



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**BİSİKLETÇİLERİN FARKLI KADANSLARDAKİ FTP TESTİ
GÜÇ ÇIKTILARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Fatma SEZER

**Danışman
Prof. Dr. Işık BAYRAKTAR**

**ALANYA
2024**

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİSİKLETÇİLERİN FARKLI KADANSLARDAKİ FTP TESTİ GÜÇ
ÇIKTILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Fatma Sezer

Anabilim Dalı: Antrenörlük Eğitimi

Program Adı: Antrenörlük Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

Danışman

Prof. Dr. Işık Bayraktar

ALANYA

(2024)

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Fatma SEZER'in "Bisikletçilerin Farklı Kadanslardaki FTP Testi Güç Çıktılarının Karşılaştırılması" başlıklı tezi 04/11/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışman) : Prof. Dr. Işık Bayraktar	
Üye : Prof. Dr. Çetin Yaman	
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yeliz Ay Yıldız	

Prof. Dr. Kemal VATANSEVER

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Fatma SEZER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bana destek olan, engin bilgi birikimleri ve değerli fikirleriyle yolumu aydınlatan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Işık BAYRAKTAR’a,

Yükseklisans eğitimim boyunca sabırla beni dinleyip her konuda yardımcı olan Arş. Gör. Duran AKBAŞ’a,

Bu zorlu süreçte bana olan güvenlerini hiçbir zaman dile getirmekten vazgeçmeyen ve bana inanan aileme teşekkür ederim.



Fatma SEZER

ÖZET

BİSİKLETÇİLERİN FARKLI KADANSLARDAKİ FTP TESTİ GÜÇ ÇIKTILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Fatma SEZER

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Ekim, 2024 (80 sayfa)

Bu çalışmanın amacı farklı kadans aralıklarında uygulanan fonksiyonel eşik güç (FTP) testleriyle sporcuların optimum performansının hangi kadans aralığında olduğunun tespit edilmesidir. Araştırmaya 26 kadın bisikletçi katılmıştır. Katılımcıların antropometrik ölçümleri ile kuvvet ve esneklik testleri yapılmış, farklı kadans aralıklarında FTP testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 22 ve JASP programları kullanılarak, anova ve Pearson korelasyon testleri uygulanmıştır.

Çalışmaya katılan bisikletçilerin ortalama yaşı $17,2 \pm 0,6$ yıl, vücut ağırlığı $57,4 \pm 8,0$ kg, boy uzunluğu $164,2 \pm 6,0$ cm, vücut yağ yüzdesi (VYY) $\%24,4 \pm 6,3$ ve vücut kütle indeksi (VKİ) $21,4 \pm 2,4$ kg/m^2 olarak belirlenmiştir. Bisikletçilerin ortalama bacak kuvveti $55,4 \pm 14,2$ kg, sırt kuvveti $46,3 \pm 7,9$ kg, sağ el kavrama kuvveti (EKK) $24,2 \pm 4,6$ kg, sol EKK $23,5 \pm 3,9$ kg ve esneklik yetileri ortalaması ise $33,4 \pm 6,9$ cm olarak bulgulanmıştır. FTP değeri ortalaması 60-70 kadans aralığında 159 ± 30 watt, 80-90 kadans aralığında 150 ± 17 watt ve 100-110 kadans aralığında 143 ± 16 watt olarak ölçülmüştür. Sporcuların 60-70 kadans aralığındaki güç değerlerinin 100-110 kadans aralığındaki değerlerinden (FTP, ortalama güç, normalize güç (NP) ve relatif güç) istatistiksel olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sağ EKK ile 100-110 kadans aralığındaki FTP ($r=0,558$), NP ($r=0,541$), ortalama güç ($r=0,558$) ve maksimum güç ($r=0,498$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ve sol EKK ile 100-110 kadans aralığındaki FTP ($r=0,478$), NP ($r=0,443$), ortalama güç ($r=0,478$) ve maksimum güç ($r=0,517$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. 80-90 ve 100-110 kadans aralığındaki VKİ ile relatif güç ($r=-0,482/r=-0,562$) arasında negatif yönde orta düzeyde, 60-70 kadans aralığındaki VKİ ile FTP ($r=0,513$), NP ($r=0,490$), ortalama güç ($r=0,513$), maksimum güç ($r=0,507$) arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, düşük kadans aralığında uygulanan FTP testi güç çıktılarının yüksek kadans aralığında uygulanan güç çıktılarına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Aynı zamanda, bireysel olarak sporcuların antrenman bölgeleri incelendiğinde kalp atım hızı, anaerobik eşik bölgesine yüksek kadans aralığında ve güç, anaerobik eşik bölgesine düşük kadans aralığında daha yüksek değerlerde ulaştığı sonucuna varılabilir.

Anahtar Sözcükler: FTP, Kadans, Bisiklet, Performans, Güç çıktıları

ABSTRACT

COMPARISON OF FTP TEST POWER OUTPUT OF CYCLISTS AT DIFFERENT CADENCES

Fatma SEZER

Department of Coaching Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

October, 2024 (80 pages)

The aim of this study is to determine the cadence range in which athletes have optimum performance using functional threshold power (FTP) tests applied at different cadence ranges. 26 female cyclists participated in the study. Participants were subjected to anthropometric measurements and strength and flexibility tests, and FTP tests were applied at different cadence ranges. Statistical analyses were performed using SPSS 22 and JASP programs, and anova and Pearson correlation tests were applied.

The average age of the cyclists participating in the study was determined as 17.2 ± 0.6 years, body weight as 57.4 ± 8.0 kg, height as 164.2 ± 6.0 cm, body fat percentage (BFP) as $24.4 \pm 6.3\%$ and body mass index (BMI) as 21.4 ± 2.4 kg/m². The average leg strength of the cyclists was found as 55.4 ± 14.2 kg, back strength as 46.3 ± 7.9 kg, right hand grip strength (HGS) as 24.2 ± 4.6 kg, left HGS as 23.5 ± 3.9 kg and the average flexibility ability was found as 33.4 ± 6.9 cm. The average FTP value was measured as 159 ± 30 watts in the 60-70 cadence range, 150 ± 17 watts in the 80-90 cadence range and 143 ± 16 watts in the 100-110 cadence range. It was determined that the power values of the athletes in the 60-70 cadence range were statistically higher than the values in the 100-110 cadence range (FTP, average power, normalized power (NP) and relative power). A moderate positive correlation was found between the right LSQ and FTP ($r=0.558$), NP ($r=0.541$), average power ($r=0.558$) and maximum power ($r=0.498$) in the 100-110 cadence range, and a moderate positive correlation was found between the left LSQ and FTP ($r=0.478$), NP ($r=0.443$), average power ($r=0.478$) and maximum power ($r=0.517$) in the 100-110 cadence range. A moderate negative correlation was found between BMI in the 80-90 and 100-110 cadence range and relative power ($r=-0.482/r=-0.562$), and a moderate positive correlation was found between BMI in the 60-70 cadence range and FTP ($r=0.513$), NP ($r=0.490$), average power ($r=0.513$), and maximum power ($r=0.507$).

As a result, it can be said that the power outputs of the FTP test applied in the low cadence range are higher than the power outputs applied in the high cadence range. Moreover, when the training zones of the athletes are examined individually, it can be concluded that the heart rate reaches the anaerobic threshold point in the high cadence range and the power reaches the anaerobic threshold point in the low cadence range at a higher value.

Keywords: FTP, Cadence, Cycling, Performance, Power outputs

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	1
GRAFİK LİSTESİ	4
SİMGELER VE KISALTMALAR	5
1. GİRİŞ.....	6
1.1. Araştırmanın Amacı	6
1.2. Hipotezler ve Alt Hipotezler	7
2. LİTERATÜR.....	9
2.1. Bisikletin Tarihi	9
2.2. Türkiye’de Bisiklet.....	9
2.3. Bisiklet Yarışları ve Sınıflandırılması.....	10
2.3.1. Yol bisiklet yarışları.....	10
2.3.2. Dağ bisiklet yarışları	11
2.3.3. Pist bisiklet yarışları.....	11
2.3.4. Cyclo-Cross bisiklet yarışları.....	12
2.3.5. Bisikletli moto-kros (BMX) yarışları	12
2.3.6. Para-Cycling yarışları	12
2.4. Bisiklet Sporcularının Fiziksel Özellikleri.....	12
2.5. Bisiklet Sporcularının Fizyolojik Özellikleri	14
2.6. Bisiklet Sporcularının Biyomotorik Özellikleri	14
2.6.1. Dayanıklılık	15
2.6.2. Kuvvet.....	18
2.6.3. Sürat	19
2.6.4. Esneklik	20
2.6.5. Koordinasyon.....	21
2.7. Bisiklet ve Bilim	22
2.8. Bisiklette Performans Ölçme ve Değerlendirme Uygulamaları.....	23
2.8.1. Fonksiyonel eşik güç (FTP) testi	24
2.8.2. Maksimum oksijen kullanımı (VO ₂ max) testi	25

2.8.3. Anaerobik güç (Wingate) testi	25
2.9. Kadans	26
3. YÖNTEM	28
3.1. Araştırma Grubu	28
3.2. Veri Toplama Araçları	28
3.2.1. Antropometrik ölçümler	28
3.2.2. Kuvvet ölçümleri	28
3.2.3. Esneklik ölçümleri	29
3.2.4. FTP testi	29
3.3. Veri Toplama Süreci	29
3.4. Verilerin Analizi	30
3.4.1. Korelasyon analizi değerleri	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	57
6. KAYNAKÇA	65
7. EKLER	78
EK-1: Etik Kurul İzin Belgesi	78
EK-2 Çocuk Bilgilendirilmiş Onam Formu	79
8. ÖZGEÇMİŞ	80

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.6.1.1.1. Dayanıklılık antrenman bölgeleri	18
Tablo 4. 1 Bisiklet sporcularının yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, oturma boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, vücut kütle indeksi ölçümleri normallik tablosu.....	31
Tablo 4. 2 Bisiklet sporcularının bacak kuvveti, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti ve esneklik ölçümleri normallik tablosu	31
Tablo 4. 3 Bisiklet sporcularının fonksiyonel eşik güç testi sonucuna göre ftp, ortalama güç, normalize güç, maksimum güç ve relatif güç çıktıları normallik tablosu.....	32
Tablo 4. 4 Bisiklet sporcularının ortalama kadans ve maksimum kadans sonuçları normallik tablosu	32
Tablo 4. 5 Bisiklet sporcularının ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı sonuçları normallik tablosu.....	32
Tablo 4. 6 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının yaş ve antropometrik ölçüm değerleri	33
Tablo 4. 7 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının kuvvet testleri ve esneklik ölçümü değerleri	33
Tablo 4. 8 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularına farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının karşılaştırılması.....	33
Tablo 4. 9 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik gücü testi ortalama kadans ve maksimum kadans çıktılarının karşılaştırılması	35
Tablo 4. 10 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik gücü testi ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı çıktılarının karşılaştırılması.....	35
Tablo 4. 11 Bisiklet sporcularının bacak kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi	36
Tablo 4. 12 Bisiklet sporcularının sırt kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi	36
Tablo 4. 13 Bisiklet sporcularının sağ el kavrama kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi.....	36
Tablo 4. 14 Bisiklet sporcularının sol el kavrama kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi	37
Tablo 4. 15 Bisiklet sporcularının beden kütle indeksiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi	37

Tablo 4. 16 Bisiklet sporcularının vücut yağ yüzdesiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi	38
Tablo 4. 17 Bisiklet sporcuların esneklikle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktılarının ilişkisi.....	38
Tablo 4. 18 Araştırmaya katılan sporcuların VYY ile farklı kadanslardaki ortalama relatif güç değerlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 4. 19 Araştırmaya katılan sporcuların VKİ ile farklı kadanslardaki ortalama relatif güç değerlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 4. 20 Sporcu 1'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	40
Tablo 4. 21 Sporcu 2'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	41
Tablo 4. 22 Sporcu 3'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	41
Tablo 4. 23 Sporcu 4'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	42
Tablo 4. 24 Sporcu 5'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	43
Tablo 4. 25 Sporcu 6'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	43
Tablo 4. 26 Sporcu 7'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	44
Tablo 4. 27 Sporcu 8'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	44
Tablo 4. 28 Sporcu 9'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	45
Tablo 4. 29 Sporcu 10'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	45
Tablo 4. 30 Sporcu 11'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	46
Tablo 4. 31 Sporcu 12'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	47
Tablo 4. 32 Sporcu 13'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	47

Tablo 4. 33	Sporcu 14'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	48
Tablo 4. 34	Sporcu 15'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	48
Tablo 4. 35	Sporcu 16'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	49
Tablo 4. 36	Sporcu 17'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	49
Tablo 4. 37	Sporcu 18'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	50
Tablo 4. 38	Sporcu 19'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	51
Tablo 4. 39	Sporcu 20'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	51
Tablo 4. 40	Sporcu 21'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	52
Tablo 4. 41	Sporcu 22'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	52
Tablo 4. 42	Sporcu 23'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	53
Tablo 4. 43	Sporcu 24'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	53
Tablo 4. 44	Sporcu 25'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	54
Tablo 4. 45	Sporcu 26'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi	54
Tablo 4. 46	Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıları ortalamalarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi.....	55
Tablo 4.47	Üç farklı kadansta uygulanan FTP testi güç çıktılarının sporcu bazlı yüzdelik oranlarla karşılaştırılması.....	56

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 4. 1 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi sonuçlarına göre fonksiyonel eşik güç, ortalama güç, normalize güç, relatif güç ve maksimum güç grafiği . 34

Grafik 4. 2 Bisikletçilere uygulanan farklı kadanslardaki fonksiyonel eşik gücü testi sonucuna göre ortalama kadans, maksimum kadans, ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı grafiği 35



SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

FTP	Fonksiyonel Eşik Güç Testi
VO ₂ max	Maksimum Oksijen Kullanımı
TBF	Türkiye Bisiklet Federasyonu
FIAC	Uluslararası Amatör Bisiklet Federasyonu
UCI	Uluslararası Bisiklet Birliği
RPM	Kadans
BPM	Kalp Atım Hızı
NP	Normalize Güç
MTB	Dağ Bisikleti
XC	Arazi Sürüşü Yarışları
XCO	Olimpik Yarışlar
XCM	Maraton Yarışlar
XCE	Elemeli Yarışlar
XCS	Etaplı Yarışlar
XCP	Noktadan Noktaya Yarışlar
XCC	Kısa Tur Yarışları
XCT	Zamana Karşı Yarışları
XCR	Bayrak Yarışı
BMX	Bisikletli Moto-Cross
TMPK	Türkiye Milli Paralimpik Komitesi
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
EKK	El Kavrama Kuvveti
SS	Standart Sapma

1. GİRİŞ

Sporcuların antrenman stratejilerinin ve yarış taktiklerinin geliştirilmesi birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörlerin optimize edilmesi sporcudaki performans artışında önemli rol oynamaktadır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları da sporcuların performans durumlarının belirlenmesinde ve antrenman programlarının hazırlanmasında vazgeçilmezdir. Sporcuların performans durumlarının belirlenmesinde ve antrenman durumlarının takip edilmesinde değerlendirme testleri kullanılmaktadır.

Bisiklet sporu, üst düzey dayanıklılık gerektiren bir branştır. Bu branшта sporcuların performans durumlarının belirlenmesinde en yaygın kullanılan test fonksiyonel eşik güç (FTP) testidir (Gregor ve Conconi, 2000).

Fonksiyonel eşik güç testinin 60 dakika, 20 dakika, sekiz dakika ve arttırımlı olmak üzere çeşitli versiyonları bulunmaktadır. En yaygın kullanılan FTP testi ise 20 dakikalık versiyondur. Sporcunun 20 dakikalık ortalama güç çıktısının %95'i alınarak bir saat boyunca sürdürülebilir maksimum ortalama güç çıktısı bulunmaktadır. Bulunan FTP ortalama güç çıktısı sonucuna göre sporcunun dayanıklılık antrenman bölgeleri planlanmaktadır. Bu sayede antrenman programları kişiselleştirilir ve sporcularda performans artışı gözlemlenir (Allen ve Goff, 2019).

FTP testinin etkili ölçme ve değerlendirme sonuçları için kadans (rpm) önemlidir. Kadans, bisikletçinin dakikada çevirdiği pedal sayısını, pedal hareketlerinin hızını ve verimliliğini ifade etmektedir. Bisikletçilerin aerobik kapasiteleri üzerinde doğrudan etkiye sahip olan kadans antrenman ve yarış sırasında performans belirleyicidir (Brisswalter vd., 2000).

Literatür incelendiğinde bisikletçilerin tercihinin bırakılan sürüşlerde kadans seçiminin 80-100 arasında olduğu bilinmektedir (Brisswalter vd., 2000; Sarre vd., 2003). Performans testlerinde kullanılan serbest kadans terimi yanıltıcı olabilir. Sporcunun kendisini en iyi hissettiği kadansı serbestçe kullandığı anlamına gelmektedir. Bazı durumlarda serbest kadansla yapılan test çıktıları sporcunun gerçekte sergilemesi gereken maksimal performansa ulaşmasına engel olabilir (Ansley ve Cangle, 2009).

1.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, bisikletçilere farklı kadans aralıklarında uygulanan FTP testi güç çıktılarının birbirleriyle karşılaştırılarak hangi durumlarda, hangi kadans aralıklarının yarışma performansında sporcular için avantajlı olduğunu belirlemektir. Yapılan

Çalışmalarda kadans aralığı ve dişli kullanımının sabit olmaması sporcuların dengesiz g dağılımından dolayı çoğu zaman doğru sonuç vermeyecektir. Literatürdeki sporcuların kendi tercihine bırakılarak uygulanan FTP testiyle ilgili yapılan çalışmalarda (Ansley ve Cangle, 2009; Argentin vd., 2006; Vercruyssen ve Brisswalter, 2010) görülen bu eksiklik mevcut araştırmada kadans aralıklarının sabit tutulmasıyla test edilmiştir. Literatürde serbest kadansta uygulanan testlerin ortalama 80-100 kadans olduğu bulgulanmıştır (Brisswalter vd., 2000). Fakat kadans aralığının genişliği sporcuların geniş aralığın hangi bölgesinde daha fazla g çıktısı olşturduğu bilgisini göstermemektedir. Mevcut alışma Sabit kadans aralığı kullanımı, testi daha kontrollü hale getirerek sonuçları daha objektif yorumlamaya olanak sağlamıştır. Bu nedenle mevcut çalışmada tercih edilen sabit kadans aralığında uygulanan FTP test sonuçlarının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma içerisinde bisikletin tarihi, sınıflandırılması, bisiklet sporcularının fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik özellikleri, bisiklet sporunda kullanılan performans testleri gibi bilgiler detaylı şekilde açıklanmıştır.

1.2. Hipotezler ve Alt Hipotezler

H1: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 80-90 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama güç ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H2: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 80-90 kadans fonksiyonel eşik g testi normalize g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H3: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 80-90 kadans fonksiyonel eşik g testi relatif g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H4: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 80-90 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama kalp atım hızı değerleri arasında anlamlı farklılık vardır.

H5: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama güç ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H6: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi normalize g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H7: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi relatif g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H8: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 60-70 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama kalp atım hızı değerleri arasında anlamlı farklılık vardır.

H9: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 80-90 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama güç ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H10: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 80-90 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi normalize g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H11: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 80-90 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi relatif g ıktıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H12: Araştırmaya katılan bisikletçilerin 80-90 kadansla 100-110 kadans fonksiyonel eşik g testi ortalama kalp atım hızı değerleri arasında anlamlı farklılık vardır.

2. LİTERATÜR

2.1. Bisikletin Tarihi

Bisikletin icadı 18. yy. sonlarıyla 19. yy. başlarına dayanmaktadır. Mede de Sivrak tarafından dört parçalı ahşaplarla yapılmış bir oyuncak olarak kullanılan bisikletin modern hayata uyarlanması kim tarafından şekillendiği konusu oldukça karmaşıktır. Bisiklet, 1868 yılından itibaren sportif performans aracı olarak kullanılmaya başlanmış ve yarışmalarla birlikte sürekli gelişim göstermeye devam etmiştir (Allen ve Goff, 2018).

Zaman içerisinde bilimsel ve teknolojik açıdan gelişen bisiklet, 1817’de Karl Drais’in tasarımıyla ortaya çıkmıştır. İlk bisiklet “laufmaschine” veya “yürüyüş makinesi” adıyla tanıtılmıştır. Bin sekiz yüz altmışlı yıllarda pedal ve zincir mekanizmasının yanı sıra yüksek tekerlekler kullanılmaya başlanmıştır. Bin sekiz yüz seksen beş yılında modern bisikletin öncüsü olan John Starley zincirli tahrik sistemi ve hava lastiklerini içeren yenilikleriyle bisiklet kullanımını konforlu ve etkili hale getirmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında bisiklet yarışlarının yapılmaya başlanmasıyla alüminyum bisiklet kullanımı artmıştır. Bin dokuz yüz seksen ve bin dokuz yüz doksan yıllarında titanyum ve karbon fiber bisiklet kullanımı yaygınlaşmıştır. İki binli yıllarda elektronik vites sistemi, hafif karbon fiber malzemeler, disk frenler ve aerodinamik tasarımlarla yol ve dağ kategorilerine özel bisiklet bilimi performansının gelişimine katkı sağlamıştır (David vd., 1998; Horton vd., 2007; O’donohue vd., 1985).

2.2. Türkiye’de Bisiklet

Bisiklet ülkemize Osmanlı Dönemi sonlarında Tarık gazetesinin 31 Ağustos 1885 yılındaki sayısı ile girmiş ve büyük ilgi görerek kısa sürede yaygınlaşmıştır. İlk kullanım alanları posta, ordu ve polis teşkilatları, ilk kullanılan şehirler İstanbul ve İzmir olmuştur (Süme ve Özsoy, 2010).

Bisikletin yönetimi 1923 yılında Türkiye Bisiklet Federasyonuna verilmiştir. Türkiye Bisiklet Federasyonu Uluslararası Amatör Bisiklet Federasyonuna (FIAC) 1923 yılında kabul edilmiş ve uluslararası müsabaka düzenlemeye hak kazanmıştır. İlk federasyon başkanı Muvaffak Menemencioğlu’dur. İlk milli takım sporcuları Cambaz Fahri, Cahit Cav ve Raif Bey’dir (TBF, 2023).

2.3. Bisiklet Yarışları ve Sınıflandırılması

İlk resmi bisiklet yarışı 1868 yılında 1200 metre olarak Fransa'nın Paris şehrinde gerçekleşmiştir. Yarış park içerisinde düz bir zeminde düzenlenmiştir. Bisiklet yarışlarının temelini oluşturan bu organizasyon bisiklet sporundaki popülerliğin artırılmasını sağlamış ve çeşitli yarışların düzenlenmesine olanak tanımıştır (Allen ve Goff, 2018). Tek gün 1200 metre olarak başlayan bisiklet yarışları günümüzde 23 gün 3500 kilometre olarak devam etmektedir (UCI, 2023). Değişken kilometrelerde gerçekleşen bisiklet yarışları nedeniyle yarışan sporcular birbirinden farklı fiziksel özelliklere sahiptir (Allen ve Goff, 2018). Bisiklet sporcusundaki kas kütlelerinin fazlalığı ve düşük yağ oranı patlayıcı güç, hızlı sprint, tırmanış ve saate karşı özelliklerinin gelişimine yardımcı olmaktadır (Marín-Pagán vd., 2021).

Bisiklet yarışları 30 dakikadan altı saate kadar süren (Sørensen, Aune, Rangul & Dalen, 2019) yüksek yoğunluklarda gerçekleşen bir dayanıklılık sporudur. Profesyonel bisikletçiler yılda 32.000 ile 50.000 kilometre arasında antrenman yapmakta, 90 ile 100 gün arasında yarışmaktadır (Lucia vd., 1998; Lucía vd., 2001). Yarışlar U12 (10-11-12 yaş), U15 (13,14 yaş), U17 (15-16 yaş), Genç (17-18 yaş), Büyük (19-34 yaş) ve Master (35+ yaş) yaş aralıklarında kadın ve erkek olarak farklı kategorilerde gerçekleşmektedir (TBF, 2023). Diğer birçok branş sporcuları gibi bisikletçiler antrenman ve müsabakalara erken yaşlarda başlamakta, 21-24 yaş arasında en üst düzeyde performans göstermektedir (Şenel vd., 1997). Çeşitli disiplinleri (tırmanış, sprint, zamana karşı) sporcuların fiziksel özelliklerinde farklılaşmaya sebep olmaktadır. Yüksek kas gücü ve iyi bir dayanıklılık kapasitesi bisikletçinin başarıya ulaşmasında ihtiyaç duyduğu önemli özellikler arasında yer almaktadır. Bu özellikler enerji tasarruf yeteneğiyle ortaya konarak, enerjinin doğru yerde ve doğru zamanda kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Rødal, 2015).

2.3.1. Yol bisiklet yarışları

Yol bisiklet yarışları, bisiklet yarışları arasında ilk düzenlenen yarış türüdür. Üç kilometreden 280 kilometreye kadar çıkan, asfalt veya beton zeminde yapılan, sporcuların performansını üst düzeye çıkarmak için hafif malzemelerin kullanıldığı olimpiik yarışlardır (Lucia vd., 2001). Her kategorinin yarış parkuru ve yarışan sporcu profili farklıdır. Örneğin yokuşlu uzun parkurda düzenlenen yarışta sporcunun vücut kütlesi daha düşük ve beden yapısı incedir. Bu özelliğe sahip bisikletçilerin vücut ağırlığı başına düşen aerobik güç değerleri diğer sporculara göre daha yüksektir. Düz bir zamana karşı yarışında yarışı kazanabilecek sporcunun diğer sporculara göre daha yüksek VO₂max

değerine sahip ve anaerobik eşik değerinin 500 W üzerinde olduğu bilinmektedir (Gregor ve Conconi, 2000).

Yol bisikleti yarışlarında genellikle dayanıklılık ve güç ön plana çıkmaktadır. Uzun mesafe yarışlarda dayanıklılık, kısa mesafe yarışlarda güç özellikleri önemlidir. Dayanıklılık, sporcularda kardiyovasküler sistemin etkili bir şekilde çalışması anlamına gelirken güç, kısa süreli ve yoğun şekilde üretilen kuvveti ifade etmektedir (Noakes, 2008).

Tek günlük yarışlar, bireysel zaman karşı yarışları, takım zamana karşı yarışları ve etap yarışlarından oluşmaktadır (Lucia vd., 2001).

2.3.2. Dağ bisiklet yarışları

Dağ bisiklet yarışları, bisiklet disiplinleri arasında yol bisikletinden sonra en fazla sporcunun katılım gösterdiği branştır (Impellizzeri vd., 2008). Altı kilometreden 30 kilometreye kadar devam eden orman yolu parkurlarında gerçekleşir. Bu parkurlar inişler, dönüşler ve tırmanışlarla teknik beceri gerektirmektedir (Vaitkevičiūtė ve Milašius, 2012). Dağ bisikleti sporcularında denge, koordinasyon ve çabukluk becerilerinin gelişmiş olması beklenir. Sporcular yarışlarda maksimum oksijen tüketiminin %84'ünde, maksimum kalp atımının %90'ında müsabakaları tamamlamaktadır. Yarış süresinin %82'si anaerobik eşiğin üzerinde gerçekleşmektedir. Bu da dağ bisikleti sporcuları için hem aerobik dayanıklılığın hem de anaerobik kapasitenin önemli olduğunu göstermektedir (Büyükgün, 2023).

Arazi sürüşü (XC), olimpiik (XCO), maraton (XCM), elemeli (XCE), etaplı (XCS), noktadan noktaya (XCP), kısa tur (XCC), zamana karşı (XCT) ve bayrak yarışı (XCR) olarak farklı disiplinleri bulunmaktadır (Hebisz vd., 2022).

2.3.3. Pist bisiklet yarışları

Pist bisiklet yarışları, veledrome adı verilen 250 metre uzunluğunda, 180 derece dönüşlere ve parke zemine sahip kapalı alan bisiklet yarışlarıdır. İçeriden dışarıya doğru asgari 12⁰, azami 45⁰ eğimlere sahiptir. Bu bisikletler sadece pistte kullanılmaktadır. Bisikletlerde fren ve vites sistemi bulunmamaktadır (Aydilek ve Sarıçiçek, 2017).

İki yüz metre zamana karşı, keirin, takım sprint, sprint, eleme yarışları (sprint), omnium, bireysel takip, bir kilometre zamana karşı, 500 metre zamana karşı, tandem, puan yarışları, madison, scratch, motor-pacing, takım takip, altı gün yarışları ve flying

lap (mukavemet) başlığı altında alt disiplinleri bulunmaktadır (Heijmans ve Mallon, 2012).

2.3.4. Cyclo-Cross bisiklet yarışları

Görünüş bakımından yol bisikletine benzeyen fakat kullanım ve donanım olarak dağ bisikletine daha yakın olan cyclo-cross bisiklet yarışları, 40-45 dakikalık merdiven iniş-çıkışları, kum havuzu geçişleri ve 180 derecelik dönüşleri içeren patika yollarda gerçekleştirilmektedir. Genellikle kış aylarında düzenlenen yarışlar çamurla kaplı parkurlarda yapılmaktadır (Heijmans ve Mallon, 2012).

2.3.5. Bisikletli moto-kros (BMX) yarışları

BMX bisikletleri, 1983 yılına kadar rekreatif etkinlik olarak eğlence amaçlı kullanılmaktadır. Zaman geçtikçe popüler hale gelmesi yarışmaların başlamasına sebep olmuştur (Oosterhuis, 2016). Yüksek seviyede teknik gerektirmesi ve diğer bisiklet yarışlarına göre daha genç olan bu disiplinde sporcu sayısı günden güne artmaktadır. Yarışlar genellikle 300-400 metre ve 30-50 saniye arasında değişen özel parkurlarda düzenlenmektedir (Daneshfar vd., 2020). Sporcular yarışa ilk düzlüğün seviyesinden en az 1,5 metre yükseklikte dik bir eğimli rampadan çıkış yaparak başlar. İçerisinde dolambaçlı virajlar, zorlu atlayışlar ve çeşitli engelleri bulundurması yarışmacıların teknik becerilerini test etmek amacıyla tasarlanmıştır (Heijmans ve Mallon, 2012).

2.3.6. Para-Cycling yarışları

Para-cycling yarışları, engelli sporcuların özel tasarım bisiklet kullanarak yarıştıkları disiplindir. Olimpik branş olan para-cycling yarışları, atletizm ve yüzme branşlarından sonra en çok madalya ve sporcusu olan para branştır (TMPK, 2024).

Yarışlar, sporcuların engellilik derecesine ve çeşidine göre üç tekerlekli bisikletlerin, el bisikletlerinin ve tandem bisikletlerin kullanıldığı farklı kategorilerde düzenlenmektedir (Liljedahl vd., 2021).

2.4. Bisiklet Sporcularının Fiziksel Özellikleri

Fiziksel özellikler, dayanıklılık sporcularında yarış performansı için önemli belirleyiciler arasında yer almaktadır. Dayanıklılık sporcuları genellikle uzun mesafelerde yüksek tempoyu devam ettirebilmek için gereken gücü korurken maksimum performans elde etmek için optimum vücut kütlelerini korumaktadır. Güç-ağırlık oranının iyileşmesi için vücut yağ oranında düşüşler olmalıdır. Düşük yağ oranı sporcuda verimin

ve hızın ortaya konmasına yardımcıdır. Bu sebeple dayanıklılık sporcuları vücut yağını en aza indirirken yağsız kas kütlesini korumayı amaçlamaktadır (Zaryski ve Smith, 2005). Özellikle üst düzey sporcularda belirtilen parametreler son derece önemlidir (Pavlovic ve Kozina, 2022).

Farklı spor dallarında yarışan sporcuların antropometrik özellikleri branşa özgü değişikliğe sahiptir. Hava direncinin fazla olduğu bisiklet gibi sporlarda sporcuların vücut şekilleri aerodinamik eğilimindedir. Bisiklet sporcularının aerodinamik duruş için uzun, ince uzuvlara ve ince gövdeye sahip olmaları gerekir. Sporcudaki vücut kompozisyonuyla birlikte vücut morfolojisinde performans üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Natalja ve Čepulėnas, 2012; Pavlovic ve Kozina, 2022; Peiffer vd., 2008).

Literatürde kadın yol bisikleti sporcularının fiziksel özelliklerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Wyatt ve Dhimar (2016) 11 kadın bisikletçiyle yapmış oldukları çalışmada ortalama boy uzunluğunu $167,2 \pm 6,2$ cm ve vücut ağırlığını $63,8 \pm 9,7$ kg olarak tespit etmişlerdir. Sendra-Perez vd. (2022) 14 kadın bisikletçiyle yapmış oldukları çalışmada ortalama boy uzunluğunu $166 \pm 0,1$ cm ve vücut ağırlığını $60,6 \pm 7,2$ kg olarak belirtmişlerdir. Impellizzeri vd. (2008) kadın bisikletçileri normal ($n=10$), zamana karşı ($n=5$) ve tırmanışçı ($n=12$) olarak ayırmışlardır. Normal bisikletçilerin ortalama boy uzunluğu $165,3 \pm 6,2$ cm, vücut ağırlığı $58,0 \pm 4,6$ kg, zamana karşı bisikletçilerinin ortalama boy uzunluğu $171 \pm 5,9$ cm, vücut ağırlığı $61,6 \pm 3,1$ ve tırmanış bisikletçilerinin ortalama boy uzunluğu $166,6 \pm 3,6$ cm ve vücut ağırlığı $51,8 \pm 3,4$ kg olarak tespit edilmiştir. Ebert vd. (2005) 15 kadın bisikletçinin boy uzunluğunu ortalama $168,7 \pm 5,7$ cm ve vücut kütlesini $57,9 \pm 3,6$ kg olarak bulgulamışlardır. Burke (1980) yedi kadın bisikletçinin boy uzunluğunu ortalama $167,7 \pm 10,7$ cm, vücut ağırlığını $61, \pm 8,5$ kg olarak tespit etmiştir. Pfeiffer vd. (1993) 16 kadın bisikletçiyle yapmış oldukları çalışmada ortalama vücut ağırlığını 61 ± 4 kg olarak bulgulamışlardır. Wilber vd. (1997) yapmış oldukları çalışmada bisiklet sporcularının ortalama boy uzunluğunu 171 ± 5 cm, vücut ağırlığını $60,4 \pm 3,6$ kg olarak tespit etmişlerdir. Sezer vd. (2024) dokuz kadın bisikletçiyle yapmış oldukları çalışmada boy uzunluğu ortancasını $158,5$ cm, vücut ağırlığı ortancasını $54,9$ kg olarak bulgulamışlardır.

Erkek yol bisikleti sporcularının fiziksel özelliklerinin belirtildiği çalışmalar incelendiğinde Bullas vd. (2022) sporcuları sprinter ($n=8$) ve uzun kilometre ($n=9$) olarak iki gruba ayırmıştır. Sprinter grubundaki sporcuların ortalama boy uzunluğunu $182,5 \pm 6,0$ cm, vücut ağırlığını $79,2 \pm 10,7$ kg olarak, uzun kilometre grubundaki sporcuların ortalama boy uzunluğunu $180,4 \pm 7,2$ cm, vücut ağırlığını $67,1 \pm 7,2$ kg olarak tespit etmişlerdir.

Warner vd. (2002) 14 bisikletçiyle yapmış oldukları çalışmada ortalama boy uzunluğunu 180,4±5,7 cm ve vücut ağırlığını 78,7±9,3 kg olarak bulgulamışlardır.

2.5. Bisiklet Sporcularının Fizyolojik Özellikleri

Laboratuvar ortamında yapılan aerobik kondisyon testleri, dayanıklılık sporcuları için performans değerlendirme ve antrenman yoğunluğunu belirlemeye yardımcıdır (Balmer vd., 2000). Yol bisikleti performansında maksimum oksijen kullanımı, zirve güç çıktısı, solunum ve anaerobik eşik değerleri dahil olmak üzere birçok fizyolojik değişken arasında korelasyon tespit edilmiştir (Bentley vd., 2001). Maksimum oksijen kullanımıyla sporcudaki aerobik kapasitenin maksimumu öğrenilirken, zirve güç çıktısıyla anaerobik kapasitenin maksimumu belirlenmektedir. Solunum eşik değeri, oksijen alımının yetersiz kalmaya başladığı noktayı gösterirken, anaerobik eşiği, laktik asidin kanda birikmeye başlamasıyla vücutta yorgunluğun hissedildiği noktayı göstermektedir (Bishop vd., 2000; Hoogeveen vd., 1999). İncelenen araştırmalar çeşitli rekabet ortamlarında gerçekleşen sporcu yeteneği ve performansı hakkındaki ilişkiyi vurgulamaktadır. Bu tür testler mevcut performans durumu hakkında bilgi vermekle kalmaz, sporcunun performansındaki ilerleyişini izlemek için de kullanılır (Coyle, 1995; Hawley ve Noakes, 1992; Hopkins ve Mckenzie, 1994; Lindsay vd., 1996). Buna karşılık laboratuvar ortamında kullanılan testlerin sahada kullanılabilirliğini ölçen çalışmalar mevcuttur (Impellizzeri vd., 2005; Nichols vd., 1997; Westgarth-Taylor vd., 1997). Lee vd. (2002) yapmış oldukları çalışmada profesyonel dağ bisikletçilerini ve profesyonel yol bisikletçilerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucu farklı disiplinlerde yarışan profesyonel bisikletçilerde VO_2 max, zirve güç çıktısı ve anaerobik eşik arasında bir fark bulunmamıştır. Ancak vücut kütlelerinin dağ bisikleti sporcularında yol bisikleti sporcularına göre daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır (Lucia vd., 2000).

2.6. Bisiklet Sporcularının Biyomotorik Özellikleri

Performansın temelini oluşturan biyomotorik yetiler, sağlıklı insanlarda var olan ve performansı belirleyen yeteneklerdir. Motor becerilerden farklı olarak doğuştan var olup, sonradan geliştirilirler. Fiziksel hareketlerin ortaya konmasında temel motorik özellikler rol oynamaktadır. Bazı hareketlerde tek motorik özellik ön plana çıkarken, bazen de birden çok motorik özellik ön plana çıkmaktadır (Çavdar, 2021). Temel motorik özelliklerden dayanıklılık, kuvvet ve sürat becerilerini gerektiren motor özelliklerle

birlikte esneklik ve koordinasyonu içeren tamamlayıcı becerilerden oluşmaktadır (Bompa ve Buzzichelli, 2001).

Bisiklet sporcularının performansı için biyomotorik özellikler önemlidir. Bu özelliklerden dayanıklılık, kuvvet ve sürat kondisyon belirleyicisiyken, esneklik ve koordinasyon yardımcı belirleyicidir (McRae, 2016).

2.6.1. Dayanıklılık

Dayanıklılık, yapılan aktivitenin neden olduğu stres durumuna uzun süre mukavemet gösterme yeteneği olarak tanımlanır (Morehouse ve Miller, 1973). Solunum sistemi, dolaşım sistemi ve sinir sistemi ile birlikte psikolojik etkenlerle belirlenen, bireysel ve motorsal özelliklerle ilgili kişinin aerobik enerji kapasitesine bağlı kondisyonel özelliktir (Açıkada ve Ergen, 1990; Bompa ve Buzzichelli, 2001; Dündar, 2017). Dayanıklılık egzersizleri esnasında kas içinde glikojen ve trigliserid depoları kullanılır. Egzersiz süresi uzadıkça enerji ihtiyacı karbonhidrat kullanımından yağ kullanımına geçmektedir (Bompa ve Buzzichelli, 2001).

Dayanıklılığın temel işlevi yorgunluğa karşı direnç oluşturmak ve toparlanma hızını arttırmaktır (Dündar, 2017). Tamamen yorgunlukla alakalı olan dayanıklılık, ruhsal, fiziksel ve sensomotorik olarak üç bölüme ayrılır (Günay vd., 2017).

Dayanıklılık, spor türüne (genel dayanıklılık-özel dayanıklılık), enerji sistemine (aerobik dayanıklılık-anaerobik dayanıklılık) ve motorik özelliklerine (kuvvette devamlılık-çabuk kuvvette devamlılık-süratte devamlılık) göre üç şekilde sınıflandırılmaktadır (Günay vd., 2017).

Sporcuların dayanıklılık antrenmanlarını programlarına dahil etmesi bisikletçiler için alternatif bir antrenman şekli haline gelmiştir (Bell, Syrotuik, Attwood ve Quinney, 1993; Hickson, Dvorak, Gorostiaga, Kurowski ve Foster, 1988; Leveritt ve diğerleri, 2003). Fakat sınırlı sayıda çalışma (Bishop vd., 1999; Jackson vd., 2007; Leveritt vd., 2003) dayanıklılık antrenmanlarının bisiklet sporcuları üzerine etkisini incelemiştir. Bishop vd. (1999) 12 haftalık dayanıklılık direnç antrenman programının kadın bisikletçilerdeki etkisi araştırmıştır. Dayanıklılık antrenmanları sonucunda anaerobik eşik ve maksimum oksijen kullanımında bir değişiklik olmazken bacak kuvvetinde artış tespit edilmiştir. Paton ve Hopkins (2005) bisiklet sporcularına eş zamanlı kuvvet ve dayanıklılık antrenmanı uygulamalarını destekler sonuçlara ulaşmaktadır. Fakat kuvvetle birlikte uygulanan dayanıklılık antrenman çeşitleri tek başına dayanıklılık antrenmanlarının bisiklet sporcuları performansı üzerinde ne derece etkisi olduğu

sonucuna ulaşmayı engellemektedir. Ayrıca Jackson ve diğerleri (2007) erkek ve kadın bisikletçilerde ne yüksek şiddet-düşük tekrar ne de yüksek tekrar-düşük şiddet antrenmanlarının maksimum oksijen kullanımını ve maksimum güç çıkışını iyileştirmek için katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte bazı araştırmalarda yüksek kuvvet ve dayanıklılık antrenmanlarının, bisikletçilerdeki çeşitli performans artışı için önemli olabilecek kas hızı, gücü ve kuvvetindeki gelişimler için faydalı olacağı sonucuna ulaşmışlardır (Harris vd., 2000).

2.6.1. Dayanıklılık antrenman bölgeleri

Sporcular için antrenman yoğunluk bölgelerinin belirlenmesi, performans odaklı planlanan antrenmanların temelinde yer almaktadır. Belirlenen bölgeler sporcuların sınırlarını ve sistemlerini optimize etmeyi amaçlamaktadır. Bisiklet sporcuları için bireysel olarak yedi antrenman bölgesi bulunmaktadır. Bölgeler sporcunun fizyolojik kapasitesine göre belirlenmektedir ve en yaygın kullanılan antrenman bölgeleri fonksiyonel eşik güç, kritik güç veya kalp atım hızı gibi yöntemlere dayanmaktadır. Sporcunun yoğunluk seviyesine göre aerobik, anaerobik ve laktat birikimi gibi tepkiler dikkate alınmaktadır (Allen vd., 2019).

Bölgelere göre yapılan antrenmanlarda aerobik kapasite, dayanıklılık, güç ve toparlanma sürecinde iyileşmeler gerçekleşir. Örnek olarak ikinci bölgede gerçekleştirilen antrenmanlarda aerobik dayanıklılık gelişirken, beşinci bölgede yapılan antrenmanlarda maksimum oksijen kullanım kapasitesi gelişmektedir. Dikkat edilmesi gereken nokta her sporcu için belirlenen antrenman bölgelerinin sporcunun bireysel fizyolojik verilerine göre oluşturulmasıdır (WC, 2023).

Antrenman bölgeleri sadece bireysel performansın artmasında değil, sakatlık riskini azaltarak sürdürülebilir bir antrenman düzeni oluşturmaktadır. Ölçümlerin doğru olması için laboratuvar ve saha testleri gerçekleştirilmektedir. Günümüzde sporcular ve antrenörler akıllı cihazlar yardımıyla antrenman bölgelerini güncel tutmaktadır. Bu sayede gelişimin artması sağlanmaktadır (AJC, 2024).

Bölge 1 “aktif dinlenme” olarak adlandırılmaktadır. Genellikle ısınma, soğuma, dinlenme antrenmanları ve yüklenmeli antrenmanlar arasında kullanılmaktadır. Laktat birikimini önlemek için antrenman seviyesinin düşürüldüğü bu bölgede sporcular fazla zaman geçirmemeye dikkat etmelidir. Antrenmanlar genellikle 30 ile 90 dakika arasında gerçekleşmektedir. Bisiklet sporcusunun metabolik ihtiyacı yağ ve oksijenden karşılanmaktadır (AJC, 2024; WC, 2023).

Bölge 2 “kapsamlı aerobik” bölge olarak adlandırılmaktadır. Başlıktaki kapsamlı kelimesi antrenmanın süresini ifade etmektedir. Yani bu bölgede gerçekleştirilen antrenmanlarda olumlu etkinin gerçekleşmesi için bölgede fazla zaman geçirmekle alakalıdır. Geçirilen zaman 2-6 saat aralığında olmalıdır. Başlıktaki aerobik kelimesi ise metabolik sistemi ifade etmektedir. Sporcu metabolik ihtiyacını yağlardan, oksijenden ve az miktarda karbonhidrattan karşılamaktadır (AJC, 2024; WC, 2023).

Bölge 3 “yoğun aerobik” bölge olarak adlandırılmaktadır. Bölge 2’den farklı olarak antrenman süresi daha düşük ve yoğunluk daha fazladır. Sporcular Tip IIa lif kullanmalıdır. Bu bölgede geçirilen sürede Tip IIa lifler aerobik adaptasyona yol açar ve bu nedenle aerobik kapasitede artış olmaktadır. Bir buçuk-üç saat arası sürüşleri içermektedir (WC, 2023).

Bölge 4’te sürdürülebilir performanstan kısa süreli sürdürülebilir performansa geçilmektedir. Birden fazla seviyeye fayda sağlayan dengelenmiş antrenman bölgesidir. Vücudu tükeniye götürmediği için kısa sürelerde tekrarlar yapılabilir. Bölgenin eşik noktasında geçirilen sürede metabolik streslere fizyolojik adaptasyonlar gerçekleştirilmektedir. Metabolik ihtiyacını glikoz + yağ ve oksijenden karşılamaktadır. Antrenman tekrarlarından her biri 6-45 dakika arası sürmektedir (AJC, 2024; WC, 2023).

Bölge 5 “maksimum aerobik kapasite” olarak adlandırılmaktadır. Bölge 2’deki odak noktası olan dayanıklılık yerine maksimum kapasiteyi ifade etmektedir. Vücut ihtiyacını karşılamak için mevcut bütün kaynakları kullanmaktadır. Kaslara ihtiyacı olan oksijeni ulaştırmak için solunum ve kalp hızını maksimumda kullanır. Metabolik süreç en yüksek çıktıda gerçekleşir. İki-altı dakika süren tekrarlar halinde gerçekleştirilir (WC, 2023).

Bölge 6 “anaerobik kapasite” olarak adlandırılmaktadır. İki dakika altında gerçekleşen yüklenme antrenmanlarında yüksek çıktı üretilmektedir. Sporcuda bölge 6’nın gelişmiş olması tüm yoğunluklarda gerçekleşen antrenmanlarda laktat üretimine sebep olmaktadır. Bu durum, laktat eşiğinin düşmesine ve eşikteki güç çıktısının azalması anlamına gelmektedir. Kırk beş saniyeden iki dakikaya kadar gerçekleşen yüklenmelerde kullanılmaktadır (WC, 2023).

Bölge 7 “maksimum güç” veya “nöromusküler güç” olarak adlandırılmaktadır. Yirmi saniyeden az sürelerde gerçekleşen yüklenmelerde tüm kas birimlerinin %100 aktivasyonu gerçekleşmektedir (WC, 2023).

Tablo 2.6.1.1.1. Dayanıklılık antrenman bölgeleri

Bölge	Referans	FTP (%)	Maksimum HR (%)	Eşik HR (%)	RPE*
1	Aktif dinlenme	<56	50-60	<68	1
2	Kapsamlı aerobik	56-75	61-70	69-82	2-3
3	Yoğun aerobik	76-90	71-80	83-94	4-5
4	Anaerobik eşik	91-105	80-90	95-100	6-7
5	VO ₂ Max (aerobik kapasite)	106-120	90-100	>100-105	8
6	VLaMax (anaerobik kapasite)	121-150	N/A	N/A	9
7	Maksimum güç	>150	N/A	N/A	10

RPE= Algılanan Eforun Derecelendirilmesi (1-10) (Allen vd., 2019).

2.6.2. Kuvvet

Kuvvet, bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir (Stone, Stone ve Sands, 2007). Antrenman bilimi açısından kuvvet, sınır kas sisteminde meydana gelen istemli kasılma sonucu sporcudaki kapasitenin maksimum seviyeye ulaşması ve en büyük ağırlığa karşı koyması olarak tanımlanmaktadır (Zorba ve Ziyagil, 1998). Kaslar aracılığıyla vücuttaki enerjiyi kullanarak mevcut gücü harekete dönüştürme yeteneğidir (Çavdar, 2021).

Kuvvet, hareketi meydana getiren unsur olarak görülse de ortaya çıkması kemik, eklem ve kas yapısıyla ilgilidir. Vücudun olgunlaşmasıyla birlikte kuvvet artışı görülmektedir (Cantekinler vd., 1996; Günay vd., 2017).

Cismin hareket ettirilebilmesi ve hareketin sonlandırılabilmesi o cisme uygulanan kuvvetle mümkündür. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü cismin hareket hızını belirlemektedir. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü ise kas fibrillerinin çapının büyüklüğüyle ilişkilidir. Fakat genetik faktörler kuvveti etkileyen asıl etkenlerdir (Çakıroğlu, 1997; Duyul vd., 2008; Günay vd., 2017).

Kuvvet, iç ve dış etkilerin sonucu oluşmaktadır. İskelet kasları, kasların kasılması ve kas kuvveti iç etkenlerken, yer çekimi sonucu oluşan kuvvet, başka kişilerle temas kurulması sonucu oluşan kuvvet, hareketle meydana gelen kuvvet ve sürtünen yüzeyler arasındaki kuvvet dış etkenlerdir (Günay vd., 2017).

Kuvvet, spor türüne (genel kuvvet, özel kuvvet), birleşik motorik özelliklere (maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık), kas kasılma biçimine (dinamik kuvvet, statik kuvvet) ve vücut kütlesi ve vücut ağırlığına (mutlak kuvvet, görece kuvvet) göre dört şekilde sınıflandırılmaktadır (Günay vd., 2017).

Hickson vd. (1980) bisiklet sporcularına uygulanan kuvvet antrenmanlarının sporculardaki aerobik kapasiteyi önemli ölçüde arttırdığı sonucuna varmışlardır. Ronnestad vd. (2011) yapmış oldukları çalışmada bisiklet sporcularına 12 haftalık kuvvet antrenmanı uygulamasından sonra uzun süreli bisiklet sürüş performanslarında artış olduğunu bulgulamışlardır. Koninckx vd. (2010) bisiklet sporcularına uygulamış oldukları izokinetik antrenman ve kuvvet antrenmanının sporcuların maksimum güç çıktısı ve dayanıklılık performansı üzerinde nasıl etkileri olduğunu araştırmışlardır. Kuvvet antrenmanının maksimum güç çıktısı ve dayanıklılık performansı üzerinde belirgin faydalar sunduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

2.6.3. Sürat

Sürat, sporcunun bedenini en hızlı ve en kısa sürede hareket ettirerek hedefe ulaşabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Reaksiyon ve algılama gibi özellikleri içermekte olup, performansa doğrudan katkı sağlamaktadır. Büyük oranda kas kuvveti ile ilişkili olan sürat, kuvvetin değişiminden etkilenmektedir (Açıkada ve Ergen, 1990; Muratlı, 1997). Özellikle patlayıcı kuvvetin ön planda olduğu spor branşlarında performansın ön koşulu olarak yer almaktadır (Açıkada ve Ergen, 1990).

Sürat, geliştirilmesi en sınırlı olan biyomotor yetidir. Çevresel faktörler, kişisel faktörler, anatomi, fizyoloji ve genetiğin yardımıyla kapasitesini arttırabilmektedir (Akgün, 1996; Tutkun, 2007). Süratin en yavaş gelişim gösterdiği dönem okul öncesi dönemdir. 5-7 yaş döneminde harekete yönelik süratte artışlar görülse de 6-9 yaş arası dönemde harekete yönelik süratte ve reaksiyon süratinde hızlı gelişim görülmektedir. Ancak en kritik dönem sinir sisteminin sürat gelişimiyle paralel ilerlediği 7-12 yaş arası dönemdir. 14-18 yaş aralığında ise en yüksek gelişim noktasına ulaşarak gelişimi tamamlamaktadır (Balyi vd., 2016; Gümüşdağ ve Yıldırım, 2020; Muratlı, 2003; Serbes, 2010).

Sürat, ivmelenme, maksimum sürate ulaşma ve maksimum sürati koruma olarak üç evreye ayrılmaktadır (Bompa ve Buzzichelli, 2001). Spor dalının özelliklerine (reaksiyon sürati, maksimum dönüşümsüz sürat, maksimum dönüşümlü sürat, kuvvet sürati) ve fizyolojik özelliklere (algılama sürati, reaksiyon sürati, hareket sürati, ivmelenme hızı, ortalama hız, maksimum hız) göre iki şekilde sınıflandırılmaktadır (Günay vd., 2017).

Rønnestad vd. (2012) yapmış oldukları çalışmada kuvvet ve sürat antrenmanlarının beraber yapılmasının bisikletçilerin performansını nasıl etkilediğini araştırmaktadırlar. Dayanıklılık antrenmanlarının kuvvet ve sürat antrenmanlarına adaptasyonu zorlaştırdığı sonucuna varılmıştır. Barnett vd. (2004) bisiklet sporcularına uygulanan sürat antrenmanlarının kas metabolizması ve sprint performansı üzerindeki etkisini incelemektedirler. Sürat antrenmanlarının kas glikojen miktarını arttırdığı, sprint performansını iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.

2.6.4. Esneklik

Esneklik, kas ve tendonların aktif ve pasif olarak gerilebilmesidir. Hareketlilik olarak da tanımlanmaktadır (Sayın, 2011). Hareketlerin istemli olarak gerçekleştirilirken farklı yönlere doğru en yüksek açıda uygulanabilmesidir. Kısaca kasların esnekliğine bağlı olarak eklemlerin sınırları dahilinde ulaşabildiği en geniş açıda hareketin uygulanabilmesidir (Gümüşdağ ve Yıldırım, 2020).

Her eklem kendine özgü hareket alanı vardır. Bu alanlar eklemlerin özelliklerine ve gelişimine bağlı olarak değişmektedir. Farklı eklemlerde gerçekleşen esneklik diğer eklem esnekliğini etkilemez ve etkilenmez. Örneğin, kolların veya bacakların esneklikleri omurgayı etkilememektedir. Bir eklem esnekliği diğer eklemlerinde esnekliğinin iyi olacağı anlamına gelmemektedir (Çavdar, 2021).

Esneklikte cinsiyete özgü farklılıklar olmaktadır. Çocukluk döneminde en üst düzeye ulaşan esneklik kişi yaş aldıkça düşüş gösteren tek motorik yetidir. Bu nedenle esneklik gelişimi için eğitimlere çocuk yaşta başlamak gerekmektedir (Dündar, 2017; Muratlı, 2003).

Sporcu performansında üst düzey becerilerin ortaya çıkmasında esneklik önemli bir etkiye sahiptir (Dündar, 2017; Günay vd., 2017). Sadece spor alanında değil aynı zamanda günlük yaşamda kişilerin hareketlerini estetik, yumuşak ve uyumlu yapmasını sağlayan önemli bir yetidir (Akandere, 1993).

Cipriani vd. (2003) yapmış oldukları çalışmada düzenli esneklik antrenmanı yapmanın kalça eklem hareket açıklığını arttırdığını bunun sonucunda bisiklet performansında iyileşme olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Decoster vd. (2005) yapmış oldukları çalışmada hamstring esnekliği antrenmanının hareket açıklığı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak artan hamstring esnekliğiyle bisikletçilerde daha iyi pedal çevirme tekniği ve daha az yaralanma riski söz konusu olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

2.6.5. Koordinasyon

Koordinasyon, içsel ve dışsal geribildirimlerin kas içerisinde ve kaslar arasında uyum ve iş birliği sağlayarak amaca uygun ve hızlı şekilde hareketi meydana getirmesidir (Ergen vd., 2007; Günay vd., 2017). Uzamsal yönlendirme, reaksiyon duyusu, motor koordinasyon, denge gibi kavramlardan etkilenecek doğru, düzgün ve kontrollü hareket yapılabilmesini sağlayan yetidir (Sindel, 2000). Kısaca, hareketi az bir enerji harcayarak, çevre şartlarına ve zorluklarına uyarak en kısa sürede öğrenme kapasitesidir (Günay vd., 2017).

Sporda koordinasyon, tekniği belirleyen bir faktördür. Hareketlerin hızlı, verimli, güvenli ve birbiriyle uyumlu yapılabilmesine yardımcı olmaktadır. Diğer biyomotor yetilerden etkilenecek ve bütüncül ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Kişilerin fiziksel, zihinsel ve duyuşsal farklılıkları koordinasyonlarındaki farklılıkları ortaya çıkarır (Günay vd., 2017). İyi düzeyde koordinasyona sahip sporcu daha az enerji harcayarak daha çok iş yapabilmektedir. Ayrıca yüksek koordinasyon becerisi hareketin daha iyi yapılmasının yanında teknik ve taktik kısımlarını daha çabuk öğrenebilmelerini sağlar. Düşük koordinasyon ise hareketlerin öğrenim süresini uzatmakta, dayanıklılık, kuvvet ve sürat yetilerinin gelişimini kısıtlamaktadır (Bompa ve Buzzichelli, 2001; Metaxas vd., 2005; Ringenbach ve Amazeen, 2005).

Koordinasyon, üç yaş civarında ortaya çıkmaktadır. Yedi yaşından 11 yaşına kadar belirgin artışlar olurken ergenlik dönemine girilmesiyle birlikte uzuvlarda görülen orantısız büyüme koordinasyonda bozulmalara sebep olur. Ancak ergenliğin bitmesiyle koordinasyon becerisi tekrar gelişmeye devam eder (Muratlı, 1997).

Koordinasyon, spor türüne (genel koordinasyon, özel koordinasyon) göre sınıflara ayrılmaktadır. Koordinasyona ait alt beceriler ise, kapalı beceri koordinasyonu, açık beceri koordinasyonu, kombine beceri koordinasyonu, kaba koordinasyon ve ince koordinasyon olarak ayrılmaktadır (Çavdar, 2021).

Ronnestad vd. (2010) kuvvet ve koordinasyon antrenmanlarının birlikte yapıldığında bisiklet sporcularının performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Koordinasyon antrenmanlarının kuvvetle birlikte yapılması sonucu bisikletçilerin performanslarında artış olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Lepers ve Stapley (2010) yaşlı bisiklet sporcuları üzerinde yapmış oldukları çalışmada yaşlanma sürecini nasıl kontrol altına aldıklarını araştırmışlardır. Araştırma sonucu yaşlı sporcuların koordinasyon ve

denge antrenmanlarının performanslarını ve kas fonksiyonlarını korumada etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Mornieux vd. (2008) farklı pedal çeşitleri ve pedal çekiş hareketlerinin bisiklet sürüş tekniği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak koordinasyon antrenmanları bisiklet sporcularında pedal çekiş hareketlerinin verimliliğini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

2.7. Bisiklet ve Bilim

Bisiklet ve bilim arasındaki ilişki, çeşitli konuların bilimsel yollarla açıklanması ve geliştirilmesiyle ilgilidir. Spor bilimciler antrenman protokollerinin tasarımını oluştururken bazı önemli faktörler üzerinde durmuştur. Bu faktörler arasında aerodinamik direnç en önemli olanıdır. Bisikletçi yüksek hızlara ulaştığında karşılaştığı hava direnci, sporcunun maruz kaldığı direncin %80'ini oluşturabilir. Bu nedenle aerodinamik hem sürüşte hem de ekipman gelişiminde önemli yer tutar (Erik vd., 2005). Özellikle klipsli aero gidonun pozisyon üzerine olumlu etkisi Greg Lemond tarafından Fransa Bisiklet Turu zaferi esnasında en etkili şekilde gösterilmiştir (Faria, 1992).

Bisikletçinin sürüş pozisyonunun önemi hem hız hem de metabolik maliyet açısından belirgin bir etkidir. Bisikletçinin vücut mekaniği, doğru kadro boyu ve pedal çevirme tekniği biyomekanik prensipleri içerir. Bu prensipler sporcunun sürüş performansını ve sürüş esnasındaki konforunu etkilemektedir (Erik vd., 2005). Eğimsiz yollarda gerçekleşen bisiklet yarışlarında aerodinamik sürtünme bisikletçinin karşı koyduğu direncin %90'ına yakını oluşturabilir (Lukes vd., 2005). Özellikle havacılık ve bisiklet gibi spor dallarında kullanılan aerodinamik sürüklenme kuvveti $D = \frac{1}{2} \rho C_D A U^2$ şeklinde tanımlanmaktadır (Grappe vd., 1997). “D” sürüklenme kuvveti, “ ρ ” havanın yoğunluğu, “U” cismin havaya göre hızı, “ C_D ” cismin aerodinamik yapısına bağlı sürüklenme katsayısı ve “A” cismin hava doğrultusunda dik görünen alanı olarak tanımlanmaktadır. Bisikletçi, ön planda cismin hava doğrultusundaki dik görünen alanı en aza indirerek veya cismin aerodinamik yapısına bağlı sürüklenme katsayısını en aza indirerek bir akış sağlaması sürtünmeyi azaltabilir (Blocken vd., 2013). Spor biyomekaniği açısından yanlış kadro boyunun kullanımı sporcunun doğru pedal çevirme tekniği ve kas- iskelet sistemi için tehlikeli olmaktadır (Fonda ve Šarabon, 2012).

Bisiklet ve bilim, sporcuların performans gelişimi olarak birbirini tamamlayan iki önemli alandır (Joyner ve Coyle, 2008). Birçok disiplinin bir araya gelmesiyle bisiklet teknolojisi ve uygulanan antrenman programları sürekli değişim göstermektedir. Bu

değişimlerle birlikte bisikletin bilimle ele alınması sporcuların gelişimine katkı sağlayacaktır (Owen ve Levinson, 2015).

2.8. Bisiklette Performans Ölçme ve Değerlendirme Uygulamaları

Sıklıkla yoğun antrenman yüklerine maruz kalan bisiklet sporcuları antrenörleriyle birlikte kendilerine özel yüklenme-dinlenme arasındaki dengeyi bulma konusunda zorlanırlar (Lamberts vd., 2011). Bu zorluk yapılan antrenmanın sporculara uygun olup olmamasından dolayı artmaktadır (Bouchard ve Rankinen, 2001). Sporcuya özel belirlenen antrenman programı, sporcunun antrenman performansını ve antrenmana uyumunu geliştirmektedir (Capostagno vd., 2014; O'Connor, 2007). Performans durumu için antrenörlerin sporcularını devamlı olarak takip etmesi gerekmektedir. Takiplerin sağlanması için çeşitli performans ölçme testleri vardır. Ancak bu testler sporcunun maksimum performans uygulamasını gerektirdiğinden dolayı antrenman ve yarış programlarında aksaklıklara sebep olur. Bu nedenle ölçümler yılda iki veya üç defa gerçekleştirilebilir. Bu da sporcu performansını düzenli izleme ihtimalini düşürmektedir (Coutts vd., 2007; Lamberts vd., 2011; Lamberts vd., 2010; Lamberts vd., 2009; Lucia vd., 2000).

Performans bileşenlerinin antrenman ve yarışlara monitörize edilebilmesi için teknolojik alet kullanımı gereklidir. Ölçümler genellikle saha ve laboratuvar testleri olarak gerçekleştirilmektedir (Sitko vd., 2020; Vinetti vd., 2023). Geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçüm cihazları (Bertucci vd., 2005; Gardner vd., 2004) bisiklet sporcularının performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Morgan vd., 2019).

Bisikletçilerde performansın korunması ve artırılması amacıyla uygulanan ölçme ve değerlendirme testlerinin başında maksimum oksijen kullanımı (VO_2max), fonksiyonel eşik gücü (FTP) ve anaerobik eşik güç testleri yer almaktadır. VO_2max testi genellikle laboratuvar ortamında uygulanmaktadır (Rønnestad, 2022; Sitko vd., 2020; Vinetti vd., 2023). Maksimum oksijen kullanımı bisiklet sporcularında performansın en önemli belirleyicisidir (Lucia vd., 2002). Ancak yapılan çalışmalar profesyonel bisiklet sporcularında ve antrenmanlı amatör bisiklet sporcularında ortaya çıkan benzer sonuçların VO_2max testinin tek başına performans belirleyicisi olamayacağını ortaya koymaktadır (Lucia vd., 2002; Mujika ve Padilla, 2001).

2.8.1. Fonksiyonel eşik güç (FTP) testi

Fonksiyonel eşik güç (FTP) testi 2006 yılında Coggan ve Allen tarafından popüler hale getirilmiş ve sporcu performans analizlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Farklı sürelerde uygulanan yöntemleriyle maksimum ortalama güç çıktısı (watt) belirlenmektedir (Allen ve Goff, 2018; Sitko vd., 2022; Sitko vd., 2020).

Fonksiyonel eşik güç testinin dört protokolü vardır. Altmış dakika, 20 dakika, sekiz dakika ve artan yüklemeli testtir (Allen ve Goff, 2018). Uygulanan protokoller sporcunun güç kapasitesini farklı sürelerde ve yoğunluklarda ölçerek değerlendirmeyi amaçlar. Altmış dakikalık test uzun süren protokolü nedeniyle süre ekonomisi için zaman içerisinde 20 dakikalık FTP testine modifiye edilmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. FTP 20 testinde ortalama gücün %95'i alınarak sporcunun fonksiyonel eşik gücü (FTP) belirlenir (Vinetti vd., 2023).

Testin süresini daha da kısaltmak amacıyla yapılan araştırmalar sekiz dakikalık başka bir modifiye FTP testini kullanılabilir hale getirmiştir. Sekiz dakikalık test sporcu performansını daha kısa sürede değerlendirerek zamanı ve sporcudaki mental tükenmeyi azaltmaktadır. Bu protokolde ortalama güç çıktısının %90'ı alınarak sporcunun fonksiyonel eşik değeri belirlenmektedir. Ancak protokolün kısa olmasından kaynaklı sporcu potansiyelini yansıtamayabileceği için amacına göre dikkatle tercih edilmelidir (Allen ve Goff, 2018).

Artan yüklemeli testte güç kademeli bir şekilde belirli aralıklarla arttırılarak sporcu tükenene kadar uygulanmaktadır. Bu testte sporcunun aerobik kapasitesi ve anaerobik eşik bölgesi detaylı şekilde analiz edilmektedir. Laboratuvar ortamında uygulanan performans değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Bentley, Newell ve David, 2007).

FTP testleri sonucunda belirlenen fonksiyonel eşik gücü, sporcunun bir saat boyunca yarı kararlı durumda koruyabileceği en yüksek güç çıktısı şeklinde tanımlanır. Yarı kararlı durum terimi sporcunun performans seviyesinin hem aerobik hem de anaerobik enerji üretimine dayandığını anlatmaktadır. Sporcunun eşik seviyesinde performansını devam ettirmesi kaslardaki laktat üretiminin ve atılımının dengelendiği anlamına gelmektedir. Sporcu bu noktanın üzerinde güç üretmeye devam ederse laktat birikimi hızlanır ve kas yorgunluğunu tetikleyerek performansta düşüşe neden olur. Bu nedenle FTP değerleri sporcudaki sürdürülebilir performans kapasitesinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (McGreath vd., 2019).

Özellikle bisiklet sporcularının performans takibinde kullanılan fonksiyonel eşik güç testi uzun mesafe yarışları ve saate karşı yarışlarında başarıyı doğrudan etkilemektedir. Yorgunluk başlangıcı oluşmadan devam ettirilebilecek performans seviyesini belirlemektedir. Aynı zamanda FTP testi güç çıktıları sporculara özel antrenman planlarının oluşmasında referans noktasıdır. FTP sadece bireysel performans değerlendirmek için değil sporcunun gelişim sürecinin takibinde de kullanılmaktadır (McGreath vd., 2019).

Testler sonucunda elde edilen anaerobik eşik bölgesi aşıldığında sporcunun yorgunluk seviyesinin hızlıca artacağı, anaerobik eşik güç değerinin hemen altında korunan performansta ise uzun süre iş yapılabilceği söylenebilir (Allen ve Goff, 2018).

FTP test çıktıları, performansın farklı bileşenleriyle de ilişkilidir. Lucia ve diğerleri (2001) fonksiyonel eşik gücünü VO_{2max} 'dan tahmin ederek bu iki değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Bir başka çalışmada FTP test sonuçları ve anaerobik eşik bölgesi arasında anlamlı herhangi bir fark bulanamamış ve birbirleri yerine kullanılabileceği açıklanmıştır. Elit bisikletçilerde FTP test sonuçları anaerobik eşik bölgesi yerine kullanılırken, amatör bisikletçilerde bu bileşenler doğru sonuç vermemektedir (Valenzuela vd., 2018).

2.8.2. Maksimum oksijen kullanımı (VO_{2max}) testi

VO_{2max} , dayanıklılık sporlarında sporcuların performansını tahmin etmek için kullanılır (Stadheim vd., 2021). Egzersiz yapılan kasların oksijeni taşıma ve taşınan oksijeni kullanma konusundaki maksimum kapasitesini göstermektedir (Hasanli vd., 2015; Navarro ve Granell, 2018; Riboli vd., 2022). Bir başka tanımla VO_{2max} , sporcunun antrenman adaptasyonu ve ortaya koyduğu performansı ölçmek için ana göstergelerden biri olarak kabul edilir (Granero-Gallegos vd., 2020).

Kişinin VO_{2max} miktarı belirlendikten sonra dakikada kilogramı başına kullandığı oksijen miktarı (ml/kg/dk) ortaya çıkmaktadır (Cooper, 1968). VO_{2max} ölçümü yapılacak yeterli ekipman bulunmadığı durumlarda kolay bir parametre olan kalp atım hızı kullanılmaktadır (Esco vd., 2014).

2.8.3. Anaerobik güç (Wingate) testi

Wingate testi, yaygın kullanılan fiziksel testlerdeki açığı kapatmak için uygulanan geleneksel bir testtir. Maksimal oksijen kullanımını referans olarak almaktadır. Çünkü wingate testi kişinin maksimal oksijen kullanım kapasitesinin üstünde performans

göstermesi gereken 30 saniyelik bir testtir (Bar-on, 1987). 30 saniye boyunca sabit bir frenleme sistemiyle devam eden testte beşer saniyelik aralıklar kaydedilir. Test sonuçlandığında ilk beş saniyedeki sonuç alaktasik kapasite olarak belirlenirken kalan kısım laktasit kapasite olarak belirlenir (Günay vd., 2013). En yüksek güç çıktısı, 30 saniye boyunca ortalama güç çıktısı ve yorgunluk oluşumu şeklinde üç endekste hesaplanır. Wingate anaerobik güç testinde gücü anaerobik enerji sistemlerinden üretebilmek için, kişinin kas kapasitesi kullanılır (Dotan ve Bar-on, 1983; Reiser vd., 2002).

2.9. Kadans

Kadans, herhangi bir ritmi, davranışı oluşturan hareketlerin tekrarlanarak zamanlanmasıdır. Vücudun hareketli parçalarından gelen duyuşsal geri bildirimin haricinde merkezi sinir sistemi tarafından yönetilmektedir (Delcomyn, 1980).

Kadans seçimi, profesyonel bisikletçilerde performansın ortaya konmasında önemli bir bileşendir (Brisswalter vd., 2000). Sporunun yarış esnasındaki performansını ve yorgunluğunu yönetmek için dinamik olarak ayarlayabildiği birkaç değişkenden birisidir. Sporcular, antrenörler ve araştırmacılar kadans seçimi üzerine yıllardır araştırmalar yapmaktadır. Birçok çalışma bisiklet sporcuları tarafından tercih edilen kadansın 80-100 arasında olduğu sonucuna varmıştır (Brisswalter vd., 2000; Lucia vd., 2001; Marsh ve Martin, 1998; Sarre vd., 2003). Tercih edilen kadans terimi, sporcunun kendini en iyi hissettiği kadansı özgürce benimsediği anlamına gelir (Tucker, 2006).

Bisiklet kadansını araştırmak için tasarlanan çalışmalarda testler, laboratuvar ortamında sabit bisiklet ergometresi üzerinde gerçekleştirilmektedir. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen testler gerçek bisiklet sürme (rüzgar direnci, yokuş-düz yol) performansını tam anlamıyla göstermemektedir. Ek olarak test esnasında tercih edilen kadans, daha önce antrenmansız veya iyi antrenmanlı bisikletçilere uygulanmıştır. Araştırma sonuçları profesyonel bisikletçilerde uygun seçim olmayabilir. Çünkü profesyonel bisikletçiler amatör veya elit bisikletçilerle karşılaştırıldığında dikkat çekici fizyolojik özellikler sergilemişlerdir (Balmer vd., 2008; Hansen ve Smith, 2009).

Bisiklet tekniği ve koordinasyonu üzerine yapılan çalışmalarda kadans sayısına odaklanılmıştır (Farina vd., 2004). Bu çalışmalar, farklı kadanslarda gerçekleşen sürüşlerin teknik tepkiye yol açtığını göstermektedir. Kadans unsuru bisiklet performansını büyük ölçüde olumlu ve olumsuz etkilemektedir. İzokinetik kuvveti yüksek olan sporcularda kadansın veya şiddetin değişmesine rağmen yüksek kadans-

düşük şiddetten, düşük kadans-yüksek şiddete geçişler akıcı olmaktadır. Az değişkenli antrenmanlarda düşük kadans-yüksek şiddet gelişim gösterirken, çok değişkenli antrenmanlarda düşük şiddet-yüksek kadans gelişimi görülmektedir (Büyükgün, 2023). Performans gücünün yüksek olması etkili kadans ve pedal kuvvetinin uygulanma becerisiyle ilişkilidir (Leirdal ve Ettema, 2011).

Profesyonel bisikletçiler farklı antrenman türleriyle yüksek kadans düzeyine ulaşabilirler (Coast ve Welch, 1985; Hagberg vd., 1981). Aynı zamanda bisikletçilerin, yarışlarda antrenman yaptıkları kadansları kullandığında daha verimli olduğu ve kısa bir süre içerisinde maksimum performansa çıkacağı sonucuna ulaşılmaktadır (Böning vd., 1984; Sidossis vd., 1992).



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizine ilişkin bilgiler mevcuttur. Bu araştırma Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Gelişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 19.12.2023 tarihinde onaylanmıştır. (E-25767966-050.01.04-160282, EK-1).

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini Türkiye Bisiklet Federasyonu sporcuları, araştırma grubunu ise Türkiye Bisiklet Federasyonu kadın yol bisikleti sporcuları içerisinde 26 (yaş ortalaması $17,2 \pm 0,6$ yıl ve boy uzunluğu ortalaması $164,2 \pm 6,0$ cm) kişi oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü için G*Power 3.1.9.7 programı kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklüğü 0.28, α değeri 0.05, β değeri 0.85 seçilerek anlamlı farklılık oluşturabilecek minimum örneklem sayısının 25 kişi olduğu tespit edilmiştir.

Dahil edilme kriterleri:

- Türkiye Bisiklet Federasyonu lisanslı sporcusu olmak.
- Aktif olarak yarışlara katılıyor olmak.
- 16-18 yaş arasında olmak.
- Son 6 ay içerisinde sakatlık yaşamamış olmak.

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Antropometrik ölçümler

Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri çıplak ayakla anatomik duruş pozisyonunda 0,1 cm hassasiyetli SECA 213, Almanya stadiometre ile ölçülmüştür. Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri çıplak ayak olacak şekilde ve üzerinde minimal kıyafetle 0,01 kg hassasiyetli Tanita BC-601 model cihazla yapılmıştır. Beden kütle indeksi= vücut ağırlığı (kg) / boy uzunluğu (m^2) olarak hesaplanmıştır (Gordon vd., 1988).

3.2.2. Kuvvet ölçümleri

Bacak kuvveti ve sırt kuvveti Baseline marka dinamometre ile ölçülmüştür. Bacak kuvveti için katılımcılardan sehpanın üzerine basarak dizlerini bükmeleri istenmiştir. Kollar gergin ve sırt düz bir şekilde dinamometre barını maksimum oranda dikey olarak

yukarıya çekmeleri istenmiştir. Üç tekrar uygulanıp en yüksek sonuç kaydedilmiştir (Kim vd., 2018).

Sırt kuvveti için sehpanın üzerine basarak vücut dik bir şekilde dinamometre barını tamamen omuzlardan güç alarak yukarı doğru çekmeleri istenmiştir. Üç tekrar uygulanıp en yüksek değer kaydedilmiştir (Kim vd., 2018).

El kavrama kuvveti ölçümleri 0,1 kg hassasiyetli 5.0-100 kg arasında ölçüm yapabilen Takei marka A5401 elektronik dinamometre ile yapılmıştır. Ayakta duruş pozisyonunda sporcuların vücutları dik bir şekilde kolları tamamen ekstansiyondayken karşıya bakmaları istenmiştir. Dinamometre sporcuların parmak uzunluklarına göre ayarlanmıştır. Baskın elden başlayarak üç tekrar uygulanmış ve en yüksek değer kayıt edilmiştir. Ölçüm sırasında sporcuların dinamometreyi sallamamaları ve gövdelerine yaklaştırmamaları konusunda uyarıda bulunulmuştur (Kim vd., 2018).

3.2.3. Esneklik ölçümleri

Esneklik ölçümleri Baseline marka modifiye otur-uzan sehpasında yapılmıştır. Sehpa sporcunun kol uzunluğuna göre ayarlanmıştır. Sporcudan dizlerini bükmeden ileriye doğru uzanması istenmiştir. İki tekrar yapıp en yüksek değerde uzandığı mesafe santimetre cinsinden kaydedilmiştir (Hui ve Yuen, 2000).

3.2.4. FTP testi

FTP testi Tacx Neo 2T Smart Trainer ile yapılmıştır. Teste başlamadan önce sporculardan 100 watta 10 dakika yorgunluk oluşturmada ısınmaları istenmiştir. Isınmanın ardından 2x20 saniye maksimum yüklenme yapılmış, yüklenmeler arası 3 dakika dinlenme verilmiştir. Yüklenmeler sonrası 5 dakika dinlenme yapılmıştır. Dinlenme sonrası sporculardan 20 dakika boyunca istenilen kadans aralığında devam ettirebilecekleri maksimum güç çıktısı istenmiştir (Jeffries vd., 2019). Sporcuların test esnasında sabit kadans aralığında testi daha kontrollü bir hale getirilmesi için 60-70, 80-90 ve 100-110 kadans aralığında üç farklı test uygulanmıştır. Sporculara testler arası toparlanma için 24 saat süre verilmiştir. Kadans aralığı belirli bir aralıkta olmasına rağmen dişli kullanımıyla ilgili bir sınırlama getirilmemiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci

Ölçümler Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler Excel (Analyses Tool Pack), SPSS 22.0 ve JASP programları kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için basıklık ve çarpıklık (± 2) değerlerine bakılmıştır (George ve Mallery, 2016). Verilerin tanımlayıcı istatistikleri ve normallik testleri için SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Tekrarlı ölçümlerin karşılaştırılması ve farkın hangi testten kaynaklandığının belirlenmesi için JASP programı kullanılmıştır. Korelasyon analizi için Pearson testi yapılmıştır.

3.4.1. Korelasyon analizi değerleri

Korelasyon katsayılarının değerlendirilmesinde: 0,00-0,19 arasında ilişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki, 0,20-0,39 arasında zayıf (düşük düzeyde) ilişki, 0,40-0,69 orta düzeyde ilişki, 0,70-0,89 arası kuvvetli (yüksek düzeyde) ilişki, 0,90-1,00 arasında çok kuvvetli düzeyde ilişki şeklinde sınıflandırmıştır (Alpar, 2022).

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma grubuna ait tanımlayıcı istatistikler, kuvvet ölçümleri, esneklik ölçümleri ve FTP testi güç çıktılarının ilişki istatistikleri ve karşılaştırma tabloları verilmiştir.

Tablo 4. 1 Bisiklet sporcularının yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, oturma boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi, vücut kütle indeksi ölçümleri normallik tablosu

	Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık
Yaş (yıl)	17,2	0,6	0,115	-1,289
Vücut Ağırlığı (kg)	57,4	8,0	0,836	0,421
Boy Uzunluğu (cm)	164,2	6,0	-0,437	0,456
Oturma Boy Uzunluğu (cm)	86,1	3,0	0,044	-0,497
VYY (%)	24,4	6,3	0,631	-0,379
VKI	21,4	2,4	1,280	1,411

VYY= Vücut Yağ Yüzdesi, VKI= Vücut Kütle İndeksi, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, oturma boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi ve vücut kütle indeksi sonuçlarının basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde verilerin ± 2 standart sapma arasında oldukları için normal dağılım sergiledikleri tespit edilmiştir.

Tablo 4. 2 Bisiklet sporcularının bacak kuvveti, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti ve esneklik ölçümleri normallik tablosu

	Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık
Bacak Kuvveti(kg)	55,4	14,2	0,482	-1,002
Sırt Kuvveti(kg)	46,3	7,9	0,621	0,334
EKK Sağ(kg)	24,2	4,6	0,040	-0,473
EKK Sol(kg)	23,5	3,9	0,449	-0,016
Esneklik (cm)	33,4	6,9	0,006	0,329

EKK=El Kavrama Kuvveti, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma

Bisiklet sporcularının bacak kuvveti, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti ve esneklik ölçüm sonuçlarının basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde verilerin ± 2 standart sapma arasında oldukları için normal dağılım sergiledikleri bulgulanmıştır.

Tablo 4. 3 Bisiklet sporcularının fonksiyonel eşik güç testi sonucuna göre FTP, ortalama güç, normalize güç, maksimum güç ve relatif güç çıktıları normallik tablosu

n:26	Kadans	Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık
FTP (watt)	60-70	158,6	29,8	0,097	1,622
	80-90	149,6	17,2	-0,453	1,295
	100-110	142,6	16,4	-0,328	1,085
Ortalama Güç (watt)	60-70	167,0	31,4	0,097	1,622
	80-90	157,4	18,1	-0,453	1,295
	100-110	150,1	17,2	-0,328	1,085
Normalize Güç (watt)	60-70	167,7	31,4	0,069	1,561
	80-90	160,0	18,6	-0,171	0,735
	100-110	150,0	18,8	-0,453	0,468
Maksimum Güç (watt)	60-70	288,2	59,3	1,390	1,722
	80-90	298,2	57	0,422	-0,247
	100-110	286	52	0,939	0,822
Relatif Güç (watt/kg)	80-90	2,8	0,5	-0,390	-1,093
	100-110	2,6	0,4	0,168	-0,625
	100-110	2,5	0,4	-0,027	-0,827

FTP= Fonksiyonel Eşik Güç Testi, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının ftp, ortalama güç, normalize güç, maksimum güç ve relatif güç çıktıları için normal dağılım sergiledikleri tespit edilmiştir.

Tablo 4. 4 Bisiklet sporcularının ortalama kadans ve maksimum kadans sonuçları normallik tablosu

n:26		Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık
Ortalama Kadans (rpm)	60-70 kadans	63	2	0,692	0,145
	80-90 kadans	83	1	0,879	1,566
	100-110 kadans	103	1	0,769	1,074
Maksimum Kadans (rpm)	60-70 kadans	73	4	1,047	1,548
	80-90 kadans	92	6	-0,517	0,373
	100-110 kadans	113	5	1,099	0,735

Bisiklet sporcularının ortalama kadans ve maksimum kadans verileri ± 2 standart sapma arasında olduğu için normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4. 5 Bisiklet sporcularının ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı sonuçları normallik tablosu

n:26		Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık
Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	60-70 kadans	182	10	-0,081	0,695
	80-90 kadans	184	10	-0,261	0,206
	100-110 kadans	186	10	-0,027	-0,538
Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	60-70 kadans	195	9	-0,106	0,500
	80-90 kadans	195	9	-0,363	0,618
	100-110 kadans	193	8	0,200	-0,098

Bisiklet sporcularının ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı verileri incelendiğinde ± 2 standart sapma arasında olduğu için normal dağılım sergilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. 6 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının yaş ve antropometrik ölçüm değerleri

n:26	Ort.	SS	Min	Max
Yaş (yıl)	17,2	0,6	16,2	18,0
Vücut Ağırlığı (kg)	57,4	8,0	44,2	77,9
Boy Uzunluğu (cm)	164,2	6,0	149,0	174,0
Oturma Boy Uzunluğu (cm)	86,1	3,0	80,0	91,0
VYY (%)	24,4	6,3	14,6	38,2
VKİ	21,4	2,4	17,5	29,3

VYY= Vücut Yağ Yüzdesi, VKİ= Vücut Kütle İndeksi

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının ortalama yaşı $17,2 \pm 0,6$ yıl, vücut ağırlığı $57,4 \pm 0,6$ kg, boy uzunluğu $164,2 \pm 6,0$ cm, oturma boy uzunluğu $86,1 \pm 3,0$ cm, VYY $\%24,4 \pm 6,3$ ve VKİ $21,4 \pm 2,4$ olarak bulgulanmıştır.

Tablo 4. 7 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının kuvvet testleri ve esneklik ölçümü değerleri

n:26	Ort.	SS	Min	Max
Bacak Kuvveti (kg)	55,4	14,2	40,0	85,0
Sırt Kuvveti (kg)	46,3	7,9	30,0	65,0
Sağ EKK (kg)	24,2	4,6	14,9	32,1
Sol EKK (kg)	23,5	3,9	16,2	31,6
Esneklik (cm)	33,4	6,9	18,0	47,5

EKK= El Kavrama Kuvveti

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının ortalama bacak kuvveti $55,4 \pm 14,2$ kg, sırt kuvveti $46,3 \pm 7,9$ kg, sağ EKK $24,2 \pm 4,6$ kg ve sol EKK $23,5 \pm 3,9$ kg ve esneklik ortalaması $33,4 \pm 6,9$ cm olarak bulunmuştur.

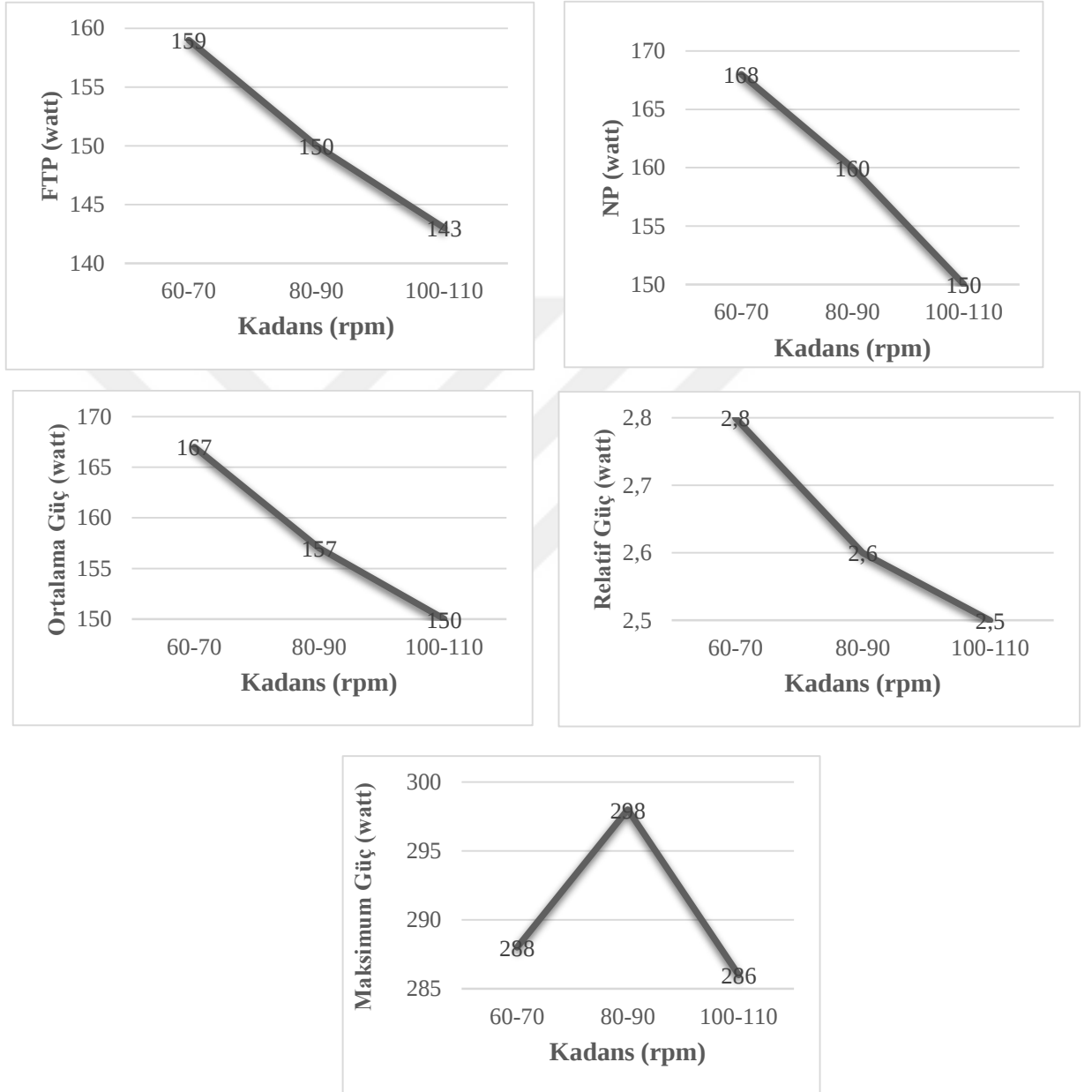
Tablo 4. 8 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularına farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıların karşılaştırılması

n:26	Kadans	X	SS	df	F	p
FTP (watt)	60-70	158,6	29,8	2	6.749	0,003*
	80-90	149,6	17,2			
	100-110	142,6	16,4			
Ortama Güç (watt)	60-70	166,9	31,4	2	6.749	0,003*
	80-90	157,4	18,1			
	100-110	150,1	17,2			
Normalize Güç (watt)	60-70	167,6	31,4	2	7.531	0,001*
	80-90	160,0	18,6			
	100-110	150,0	18,8			
Maksimum Güç (watt)	60-70	288,2	59,3	2	0,619	0,542
	80-90	298,2	56,9			
	100-110	286,0	52,1			
Relatif Güç (watt/kg)	60-70	2,8	0,5	2	7,123	0,002*
	80-90	2,6	0,4			
	100-110	2,5	0,4			

FTP= Fonksiyonel Eşik Güç Testi, df=Serbestlik Derecesi

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularına uygulanan fonksiyonel eşik güç testi sonuçlarına göre 60-70 kadansla 100-110 kadans çıktıların karşılaştırılması sonucu FTP ve ortalama güç arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($P_{bonf}=0,002$). 60-70 kadansla 100-110 kadans çıktıların karşılaştırılması sonucu normalize güç ve relatif güç arasında

anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P_{\text{bonf}}=0,001$). Diğer kadanslarda uygulanan FTP, ortalama güç, normalize güç ve relatif güç test çıktıları arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Maksimum güç çıktısı değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.



Grafik 4. 1 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi sonuçlarına göre fonksiyonel eşik güç, ortalama güç, normalize güç, relatif güç ve maksimum güç grafiği

Tablo 4. 9 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik gücü testi ortalama kadans ve maksimum kadans çıktıların karşılaştırılması

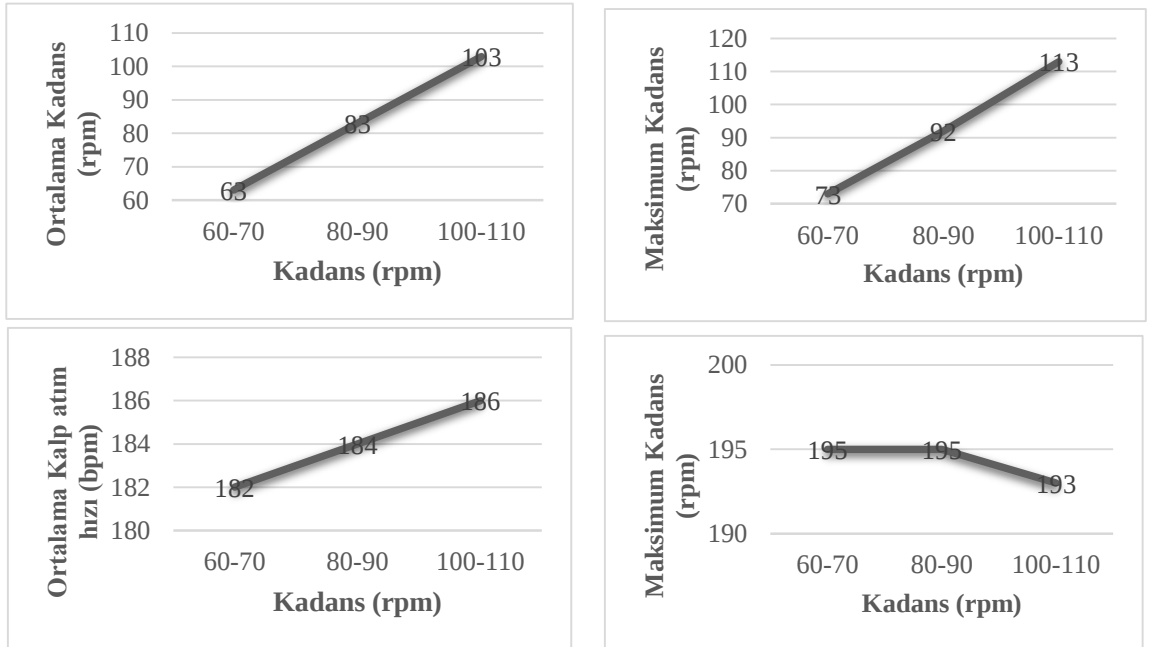
n:26	Kadans	X	SS	df	F	p
Ortalama Kadans(rpm)	60-70	63	2	2	5316,066	0,001*
	80-90	83	1			
	100-110	103	1			
Maksimum Kadans(rpm)	60-70	73	4	2	449.869	0,001*
	80-90	92	6			
	100-110	113	5			

Bisikletçilere farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi sonuçlarına göre ortalama kadans ve maksimum kadans değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Pbonf=0,001).

Tablo 4. 10 Farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik gücü testi ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı çıktıların karşılaştırılması

n:26	Kadans	X	SS	df	F	p
Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	60-70 kadans	182	10	2	2,237	0,117
	80-90 kadans	184	10			
	100-110 kadans	186	10			
Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	60-70 kadans	195	9	2	0,541	0,585
	80-90 kadans	195	9			
	100-110 kadans	193	8			

Bisikletçilere farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi sonuçlarına göre ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir (p>0,05).



Grafik 4. 2 Bisikletçilere uygulanan farklı kadanslardaki fonksiyonel eşik gücü testi sonucuna göre ortalama kadans, maksimum kadans, ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı grafiği

Tablo 4. 11 Bisiklet sporcularının bacak kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıları arasındaki ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
Bacak Kuvveti (kg)	60-70	r	0,239	0,258	0,239	0,333	0,231	-0,052	-0,036	0,226	0,358
		p	0,240	0,204	0,240	0,097	0,256	0,803	0,861	0,267	0,073
	80-90	r	0,340	0,346	0,340	0,552**	0,177	-0,109	0,092	-0,005	0,304
		p	0,090	0,083	0,090	0,003	0,386	0,597	0,655	0,980	0,090
	100-110	r	0,489**	0,505**	0,489*	0,681**	0,244	0,034	0,263	0,208	0,310
		p	0,011	0,008	0,011	0,000	0,229	0,868	0,194	0,307	0,124

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının bacak kuvvetiyle 80-90 kadans arasında maksimum güç değeriyle pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. 100-110 kadans arasında FTP, NP, ortalama güç ve maksimum güç değerleriyle pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının bacak kuvvetiyle 60-70 kadans arası değerleri arasında ilişki tespit edilememiştir.

Tablo 4. 12 Bisiklet sporcularının sırt kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıları arasındaki ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
Sırt Kuvveti (kg)	60-70	r	0,028	0,033	0,028	0,454*	-0,141	0,450*	0,436*	0,074	-0,107
		p	0,890	0,872	0,890	0,020	0,491	0,021	0,026	0,719	0,604
	80-90	r	0,239	0,250	0,239	0,242	-0,062	0,332	0,284	0,008	0,336
		p	0,240	0,218	0,240	0,234	0,762	0,098	0,160	0,970	0,093
	100-110	r	0,198	0,243	0,198	0,269	-0,100	0,335	0,427*	-0,063	-0,085
		p	0,332	0,232	0,332	0,184	0,627	0,095	0,029	0,758	0,678

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının sırt kuvveti değerleriyle 60-70 kadans maksimum güç, ortalama kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızı arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Sırt kuvveti değeriyle 100-110 kadans arası maksimum kalp atım hızı arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 4. 13 Bisiklet sporcularının sağ el kavrama kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıları arasındaki ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
Sağ EKK (kg)	60-70	r	0,343	0,387	0,343	0,326	0,118	-0,060	-0,025	0,128	0,258
		p	0,087	0,051	0,087	0,104	0,564	0,771	0,905	0,535	0,204
	80-90	r	0,363	0,367	0,363	0,344	-0,054	0,012	0,164	0,014	0,078
		p	0,068	0,065	0,068	0,085	0,795	0,953	0,423	0,944	0,703
	100-110	r	0,558**	0,541**	0,558**	0,498**	0,080	0,004	0,186	0,125	0,077
		p	0,003	0,004	0,003	0,010	0,698	0,986	0,364	0,543	0,710

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının sağ el kavrama kuvvetiyle 100-110 kadans arası FTP, NP, ortalama güç ve maksimum güç değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Diğer kadans değerleri arasında ilişki tespit edilememiştir.

Tablo 4. 14 Bisiklet sporcularının sol el kavrama kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıların ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
Sol EKK (kg)	60-70	r	0,238	0,320	0,238	0,358	-0,040	-0,159	-0,093	0,208	0,165
		p	0,241	0,110	0,241	0,073	0,846	0,439	0,652	0,308	0,420
	80-90	r	0,336	0,346	0,336	0,379	-0,173	-0,018	0,133	0,103	0,140
		p	0,094	0,083	0,094	0,056	0,398	0,930	0,518	0,616	0,495
	100-110	r	0,478*	0,443*	0,478*	0,517**	-0,068	-0,007	0,184	0,046	0,074
		p	0,014	0,023	0,014	0,007	0,743	0,973	0,370	0,824	0,720

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının sol el kavrama kuvvetiyle 100-110 kadans arası FTP, NP, ortalama güç ve maksimum güç değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Diğer kadans değerleri arasında ilişki tespit edilememiştir.

Tablo 4. 15 Bisiklet sporcularının beden kütle indeksiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıların ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
VKİ	60-70	r	0,513**	0,490*	0,513**	0,507**	-0,138	0,022	-0,060	-0,143	-0,215
		p	0,007	0,011	0,007	0,008	0,500	0,915	0,771	0,484	0,292
	80-90	r	0,184	0,191	0,184	0,232	-0,482*	0,224	0,082	-0,27	-0,065
		p	0,368	0,349	0,368	0,253	0,013	0,271	0,692	0,171	0,752
	100-110	r	-0,021	-0,084	-0,021	-0,095	-0,562**	0,005	-0,001	0,051	-0,349
		p	0,918	0,685	0,918	0,643	0,003	0,980	0,994	0,805	0,081

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının beden kütle indeksiyle 60-70 kadans FTP, NP, ortalama güç, maksimum güç değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Yüksek beden kütle indeksine sahip sporcuların bu kadans aralığında daha yüksek güç üretebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sporcuların 80-90 kadans aralığındaki relatif güç ve beden kütle indeksi arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki vardır. Yüksek beden kütle indeksine sahip sporcuların normal kabul edilen güç değerlerinde düşüşler olduğu bulgulanmıştır.

100-110 kadans arasında beden kütle indeksiyle relatif güç değeri arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Bu nedenle yüksek kadans seviyelerinde beden kütle indeksinin sporcunun performansı üzerindeki etkisinin azaldığı tespit edilmiştir.

Tablo 4. 16 Bisiklet sporcularının vücut yağ yüzdesiyle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıları arasındaki ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
VYY (%)	60-70	r	0,453*	0,403*	0,453*	0,633**	-0,226	0,060	0,090	0,021	-0,148
		p	0,020	0,041	0,020	0,001	0,267	0,773	0,662	0,918	0,470
	80-90	r	0,073	0,094	0,073	0,486*	-0,581**	0,121	0,237	-0,017	-0,150
		p	0,723	0,649	0,723	0,012	0,002	0,556	0,243	0,933	0,469
	100-110	r	0,068	0,063	0,068	-0,021	-0,528**	0,138	0,061	-0,137	-0,187
		p	0,743	0,759	0,743	0,917	0,006	0,501	0,769	0,505	0,359

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının vücut yağ yüzdesiyle 60-70 kadans FTP, NP, ortalama güç ve maksimum güç arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Relatif güç ve vücut yağ yüzdesi arasında ilişki tespit edilmemiştir. Bu durum vücut yağ yüzdesinin kilogram başına düşen güç miktarını etkilemediğini göstermektedir.

80-90 kadans maksimum güç ve vücut yağ yüzdesi arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki görülürken relatif güçle negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Bu nedenle vücut yağ yüzdesi yüksek sporcuların orta kadans seviyelerinde daha düşük güç ürettiği sonucu bulgulanmıştır.

100-110 kadans arası değerleriyle relatif güç arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Diğer performans parametreleriyle vücut yağ yüzdesi arasında ilişki bulunmamıştır.

Tablo 4. 17 Bisiklet sporcularının esneklikle farklı kadanslarda uygulanan fonksiyonel eşik güç testi çıktıları arasındaki ilişkisi

n:26	Kadans		FTP (watt)	NP (watt)	Ortalama Güç (watt)	Maksimum Güç (watt)	Relatif Güç (watt/kg)	Ortalama Kalp atım hızı (bpm)	Maksimum Kalp atım hızı (bpm)	Ortalama Kadans (rpm)	Maksimum Kadans (rpm)
Esneklik (cm)	60-70	r	-0,109	-0,188	-0,109	-0,362	-0,064	0,034	-0,003	0,009	0,316
		p	0,597	0,358	0,597	0,069	0,757	0,869	0,990	0,965	0,116
	80-90	r	-0,231	-0,249	-0,231	-0,134	-0,057	-0,116	-0,138	0,159	0,073
		p	0,255	0,220	0,255	0,513	0,782	0,572	0,502	0,439	0,724
	100-110	r	-0,109	-0,073	-0,109	-0,296	0,046	0,078	-0,164	-0,295	-0,439*
		p	0,597	0,724	0,597	0,141	0,823	0,705	0,424	0,143	0,025

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının esneklik değeriyle 100-110 kadans arasında uygulanan FTP testi maksimum kadans değeriyle arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilirken diğer kadans aralıklarında esneklik ve FTP değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4. 18 Araştırmaya katılan sporcuların VYY ile farklı kadanslardaki ortalama relatif güç değerlerinin karşılaştırılması

	Kadans	Relatif Güç (watt/kg)	n	X	SS	t	df	p
VYY (%)	60-70	2.8 üstünde	15	23,1	6,2	-1,119	24	0,243
		2.8 altında	11	26,1	6,2			
	80-90	2.6 üstünde	12	21,4	5,0	-2,439	24	0,023*
		2.6 altında	14	26,9	6,4			
	100-110	2.5 üstünde	13	22,4	5,0	-1,609	24	0,122
		2.5 altında	13	26,3	7,0			

Araştırmaya katılan bisikletçilerin relatif güç değerleri incelendiğinde, ortalamanın altında ve üstünde olan sporcuların vücut yağ yüzdeleri karşılaştırıldığında 80-90 kadans aralığında anlamlı farklılık bulunurken diğer kadans aralıklarında anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 4. 19 Araştırmaya katılan sporcuların VKİ ile farklı kadanslardaki ortalama relatif güç değerlerinin karşılaştırılması

	Kadans	Relatif Güç (watt/kg)	n	X	SS	t	df	p
VKİ	60-70	2.8 üstünde	15	21,4	2,8	-0,656	24	0,518
		2.8 altında	11	21,8	1,9			
	80-90	2.6 üstünde	12	20,6	1,6	-1,735	24	0,096
		2.6 altında	14	22,1	2,8			
	100-110	2.5 üstünde	13	20,6	1,7	-1,692	24	0,106
		2.5 altında	13	22,2	2,8			

Araştırmaya katılan bisikletçilerin relatif güç değerleri incelendiğinde, ortalamanın altında ve üstünde olan sporcuların vücut kütle indeksleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Araştırma grubundaki sporcuların bireysel antrenman bölgeleri hem kalp atım hızı hem de güç çıktılarına göre belirlenmiştir.

Tablo 4. 20 Sporcu 1'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 1	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	151	153	166	167	173	175	184	186	190	192	197	199
		80-90	147	149	162	164	69	171	180	182	186	188	193	195
		100-110	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
Güç (watt)	60-70	104	105	139	141	167	169	196	198	226	228	283	>283	
	80-90	97	99	131	133	157	159	184	186	212	214	265	>265	
	100-110	97	99	131	133	157	159	184	186	212	214	265	>265	

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde 80-90 kadans arası verilerin 60-70 kadans verilerine göre daha erken anaerobik eşik bölgesine ulaştığı görülmektedir. 100-110 kadans sonuçları incelendiğinde ise 80-90 kadansın üst sınırına ulaştığı değer 100-110 kadans aralığında alt sınırından düşük değerde olduğu görülmüştür. Sporcunun kalp atım hızı değerlerine göre en geç anaerobik eşik bölgesine 100-110 kadans aralığında ulaştığı sonucu bulgulanmıştır.

Sporcunun güç değerleri incelendiğinde 80-90 ve 100-110 kadans arasındaki güç çıktıların aynı olduğu, 60-70 kadans arasındaki güç çıktısının diğer kadans aralıklarından fazla olduğu görülmüştür. Sporcunun anaerobik eşik en geç ulaştığı kadans aralığının 60-70 olduğu bulgulanmıştır. FTP testine göre hazırlanacak dayanıklılık antrenman bölgeleri de kadanslara bağlı farklılık gösterecektir. Buna bağlı olarak sporcunun antrenman bölgeleri en yüksek güç çıktısı olan 60-70 kadans aralığına göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 21 Sporcu 2'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 2	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	146	148	160	162	167	169	178	180	184	185	191	193
		80-90	147	148	161	163	168	171	179	181	185	186	192	194
		100-110	146	148	160	162	167	169	178	180	184	186	191	193
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	93	95	125	127	151	152	176	178	203	205	254	>254
		80-90	89	90	120	121	144	145	168	170	194	195	242	>242
		100-110	86	88	116	118	140	141	163	165	188	190	235	>235

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde 60-70 ve 100-110 kadans arasındaki değerlerinin aynı olduğu, en geç anaerobik eşik bölgesine 80-90 kadans aralığında ulaşacağı sonucuna varılmaktadır.

Sporcunun güç çıktıları incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en geç 60-70 kadans aralığında, en erken 100-110 kadans aralığında ulaştığı görülmüştür. Sporcunun antrenman bölgeleri en yüksek güç çıktısı olan 60-70 kadans aralığı değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 22 Sporcu 3'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 3	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	145	147	159	161	167	168	177	179	183	184	190	192
		80-90	134	135	147	149	154	155	163	165	168	170	175	177
		100-110	144	146	158	160	166	167	176	178	182	183	189	191
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	84	85	113	114	135	137	158	160	182	184	228	>228
		80-90	68	69	91	93	110	111	128	130	148	149	185	>185
		100-110	75	77	101	103	122	123	142	144	164	166	205	>205

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde 80-90 kadans aralığında en erken anaerobik eşik bölgesine ulaşacağı tespit edilmiştir. 60-70 ve 100-110 kadans aralığı alt kalp atım hızı verilerinin ise 80-90 kadans aralığı üst kalp atım hızı verilerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sporcu anaerobik eşik bölgesine en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır.

Sporcunun güç çıktıları incelendiğinde 80-90 kadans aralığında en erken anaerobik eşik bölgesine ulaştığı bulgulanmıştır. 60-70 kadans aralığı alt sınır verilerinin ise 80-90 kadans aralığı üst sınır verilerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sporcu anaerobik eşik bölgesine en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır. Bu sebeple antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 23 Sporcu 4'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 4	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	144	146	158	160	166	167	176	178	182	183	189	191
		80-90	152	153	166	168	174	176	185	187	191	193	198	200
		100-110	152	153	166	168	174	176	185	187	191	193	198	200
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	86	88	116	118	140	141	163	165	188	190	235	235
		80-90	85	86	114	115	137	139	160	162	185	186	231	231
		100-110	81	83	109	110	131	133	153	155	177	178	221	221

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde 80-90 ve 100-110 kadans aralıklarında aynı kalp atım hızı değerinde anaerobik eşik bölgesine ulaştığı görülmektedir. 80-90 ve 100-110 kadans aralığının alt noktasının 60-70 kadans aralığının üst noktasına eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sporcunun güç çıktıları incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ulaşırken en geç 60-70 kadans aralığında ulaştığı tespit edilmiştir. Bu nedenle antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığında ulaşılan güç çıktısına göre hazırlanmalıdır.

Tablo 4. 24 Sporcu 5'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 5	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	141	143	155	157	162	164	172	174	178	179	184	186
		80-90	149	151	164	166	171	173	182	184	188	190	195	197
		100-110	146	148	160	162	167	169	178	180	184	185	191	193
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	91	93	123	125	148	150	173	175	200	201	249	249
		80-90	93	94	124	126	150	151	175	177	202	204	252	252
		100-110	85	86	114	115	137	139	160	162	185	186	231	231

Sporcunun verileri incelendiğinde 60-70 kadans kalp atım hızı değerlerinde en erken anaerobik eşik bölgesine ulaştığı görülürken, 80-90 kadans kalp atım hızı aralığının alt noktasının 60-70 kadans üst kalp atım hızı bölgesinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sporcunun güç çıktısı incelendiğinde en erken 100-110 kadans aralığında, en geç 80-90 kadans aralığında anaerobik eşik bölgesine ulaştığı görülmektedir. Sporcunun antrenman bölgeleri en geç anaerobik eşik bölgesine ulaştığı 80-90 kadans arasındaki değerlere göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 25 Sporcu 6'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 6	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	152	153	166	168	174	176	185	187	191	193	198	200
		80-90	154	156	169	171	177	179	188	190	194	196	201	203
		100-110	150	152	165	167	172	174	183	185	189	191	196	198
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	99	101	133	135	160	162	187	189	216	217	269	269
		80-90	96	97	129	130	155	157	181	183	209	210	261	261
		100-110	84	86	113	115	136	138	159	161	184	185	229	229

Kadans aralıkları incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans ve en geç 80-90 kadans aralığında ulaştığı tespit edilmiştir.

Sporcunun güç çıktısı incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir. Ayrıca 100-110 kadans arası güç çıktılarının üst bölgesinin 60-70 kadans güç çıktılarının alt bölgesinden küçük olduğu bulgulanmıştır. Sporcunun antrenman bölgesi anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadans güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 26 Sporcu 7'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 7	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	150	152	165	167	172	174	183	185	189	191	196	198
		80-90	152	154	167	169	175	177	186	188	192	194	199	201
		100-110	152	154	167	169	175	177	186	188	192	194	199	201
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	107	109	143	145	173	174	202	204	233	235	291	291
		80-90	100	102	134	136	162	163	189	191	218	220	272	272
		100-110	95	97	128	130	154	156	180	182	208	209	259	259

Sporcu anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığı kalp atım hızı değerinde ulaşmaktadır. Ayrıca 80-90 ve 100-110 kadans aralıklarının kalp atım hızı bölgelerinin aynı değerde olduğu bulgulanmıştır.

Güç çıktıları incelendiğinde 100-110 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 60-70 kadans aralıklarında sırayla en erken anaerobik eşik bölgesine ulaşıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle sporcunun antrenman bölgesi anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadans güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 27 Sporcu 8'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 8	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	157	159	173	175	180	182	192	194	198	200	206	208
		80-90	160	162	175	177	183	185	195	197	201	203	209	211
		100-110	161	163	177	179	185	187	197	199	203	205	211	213
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	94	96	127	128	152	154	178	180	205	207	257	257
		80-90	93	94	124	126	150	151	175	177	202	204	252	252
		100-110	82	83	110	111	132	133	154	156	178	179	222	222

Sporcunun kalp atım hızı değerleri 60-70 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralığı şeklinde sırasıyla anaerobik eşik bölgesine ulaşmaktadır.

Sporcunun güç değerleri incelendiğinde 60-70 kadans aralığı alt değerinin 100-110 kadans aralığı üst değeriyle eşit olduğu tespit edilmiştir. Antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadans aralığındaki değerlere göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 28 Sporcu 9'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 9	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	131	133	144	146	151	152	160	162	165	167	172	173
		80-90	136	138	150	151	156	158	166	168	171	173	178	180
		100-110	138	139	151	153	158	160	168	170	173	175	180	182
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	94	96	127	128	152	154	178	180	205	207	257	257
		80-90	90	92	121	123	145	147	170	172	196	198	245	245
		100-110	76	77	102	103	123	124	143	145	165	167	207	207

Sporcunun 60-70 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralığı kalp atım hızı değerlerinin sırasıyla anaerobik eşik bölgesine ulaştığı görülmektedir. Ayrıca 60-70 kadans aralığı üst değerinin 100-110 kadans aralığı alt değeriyle eşit olduğu tespit edilmiştir.

Sporcunun güç çıktıları incelendiğinde 80-90 kadans aralığı ve 60-70 kadans aralıklarındaki alt değerlerin 100-110 kadans arasındaki üst değerden yüksek olduğu görülmektedir. Antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadans arasındaki güç çıktısına göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 29 Sporcu 10'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 10	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	153	155	168	170	176	178	187	189	193	195	200	202
		80-90	151	153	166	167	173	175	184	186	190	192	197	199
		100-110	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	92	94	124	125	149	151	174	176	201	202	251	251
		80-90	84	86	113	115	136	138	159	161	184	185	229	229
		100-110	85	87	115	116	138	139	161	163	186	187	232	232

Sporcunun en erken anaerobik eşik değerine 80-90 kadans kalp atım hızı değerinde ulaştığı ve en geç 100-110 kadans kalp atım hızı değerinde ulaştığı görülmektedir.

Güç değerleri incelendiğinde en erken anaerobik eşik bölgesine 80-90 kadans aralığı güç değerinde ulaştığı ve en geç 60-70 kadans arası güç değerinde ulaştığı tespit

edilmektedir. Sporcunun antrenman bölgeleri en yüksek güç çıktısı olan 60-70 kadans aralığı değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 30 Sporcu 11'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 11	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	166	168	183	185	191	193	203	205	209	211	217	219
		80-90	166	168	183	185	191	193	203	205	209	211	217	219
		100-110	177	179	194	196	203	205	216	218	222	225	231	233
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
		<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150	
	Güç (watt)	60-70	83	84	111	113	134	135	156	158	180	182	225	225
		80-90	75	77	101	103	122	123	142	144	164	166	205	205
		100-110	87	88	117	118	140	142	164	166	189	191	237	237

Sporcunun 60-70 kadans aralığı ve 80-90 kadans arası kalp atım hızı değerlerinin aynı olduğu ve en erken anaerobik eşik bölgesine ulaştığı kadans aralıkları olduğu görülmektedir. 100-110 kadans aralığı kalp atım hızı değeri alt bölgesinin 60-70 kadans arası ve 80-90 kadans aralığı üst noktasından daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Güç sonuçları incelendiğinde anaerobik eşiğe en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 100-110 kadans aralığında ulaşıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca 80-90 kadans aralığı üst sınırla 100-110 kadans alt sınırının birbirine eşit olduğu bulgulanmıştır. Sporcunun antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 100-110 kadans aralığındaki değerlere göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 31 Sporcu 12'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 12	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	140	142	154	156	161	163	171	173	177	178	183	185
		80-90	137	139	150	152	157	159	167	169	172	174	179	181
		100-110	152	154	167	169	175	177	186	188	192	194	199	201
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	85	86	114	115	136	139	160	162	185	186	231	231
80-90		75	76	101	102	121	122	141	143	163	164	204	204	
100-110		83	84	111	113	134	135	156	158	180	182	225	225	

Sporcu anaerobik eşik bölgesine en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 100-110 kadans aralığı kalp atım hızı değerinde ulaşmaktadır. Ayrıca 100-110 kadans aralığındaki kalp atım hızı değeri alt sınırı 60-70 kadans arası ve 80-90 kadans arası üst sınırından yüksektir.

Güç verileri incelendiğinde anaerobik eşik en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşılmaktadır. Bu nedenle sporcunun antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 32 Sporcu 13'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 13	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	130	131	142	144	149	150	158	160	163	165	170	171
		80-90	136	138	150	151	156	158	166	168	171	173	178	180
		100-110	143	144	157	158	164	165	174	176	180	181	187	188
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	94	96	127	128	152	154	178	180	205	207	257	257
		80-90	82	83	110	111	132	133	154	156	178	179	222	222
		100-110	78	79	105	106	126	127	147	149	170	171	212	212

Sporcu kalp atım hızı anaerobik eşik bölgesine sırasıyla en erken 60-70 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralıklarında ulaşmaktadır.

Güç değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 60-70 kadans aralıklarında sırasıyla ulaştığı görülmektedir. Sporcunun antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadanstaki güç değerlerine göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 33 Sporcu 14'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 14	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	143	145	158	159	165	166	175	177	181	182	188	189
		80-90	147	148	161	163	168	170	179	181	185	186	192	194
		100-110	147	149	162	164	169	171	180	182	186	188	193	195
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
		<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150	
	Güç (watt)	60-70	80	81	108	109	129	131	151	153	174	176	218	218
80-90		88	89	118	120	142	144	166	168	192	193	239	239	
100-110		78	80	106	107	127	128	148	150	171	172	214	214	

Sporcu kalp atım hızı anaerobik eşik bölgesine sırasıyla en erken 60-70 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralıklarında ulaşmaktadır.

Güç sonuçları incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında en geç 80-90 kadans aralığında ulaştığı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak antrenman bölgeleri sporcunun anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 80-90 kadans aralığına göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 34 Sporcu 15'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıların antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 15	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
		80-90	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
		100-110	155	157	170	172	178	180	189	191	195	197	203	204
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	85	86	114	115	137	139	160	162	185	186	231	231
		80-90	81	83	109	110	131	133	153	155	177	178	221	221
		100-110	82	84	110	112	133	134	155	157	179	181	224	224

Sporcunun kalp atım hızı değerlerine göre 60-70 kadans aralığı ve 80-90 kadans aralığının eşit olduğu, anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir. Ayrıca kadans aralıkları kalp atım hızı sonuçlarına göre birbirine yakın değerler gösterdiği tespit edilmiştir.

Güç değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir. Bu nedenle antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 35 Sporcu 16'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 16	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	143	145	158	159	165	166	175	177	181	182	188	189
		80-90	140	142	154	156	161	163	171	173	177	178	183	185
		100-110	145	147	159	161	167	168	177	179	183	184	190	192
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	96	98	129	131	156	157	182	184	210	212	262	262
		80-90	83	84	111	113	134	135	156	158	180	182	225	225
		100-110	79	81	107	108	129	130	150	152	173	175	217	217

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 100-110 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir.

Güç bölgeleri incelendiğinde 80-90 kadans aralığı üst bölgesinin 60-70 kadans aralığı alt bölgesinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Sporcu en erken anaerobik eşik bölgesine 80-90 kadans aralığında, en geç anaerobik eşik bölgesine 60-70 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir. Bu sebeple antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 36 Sporcu 17'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

n=26		Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
Sporcu 17			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	161	163	177	179	185	187	197	199	203	205	211	213
		80-90	154	156	169	171	177	179	188	190	194	196	201	203
		100-110	164	167	181	183	189	191	201	203	207	209	215	217
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	57	58	77	78	92	93	108	109	124	125	155	155
		80-90	56	57	75	76	91	92	106	107	122	123	153	153
		100-110	55	56	75	76	90	91	105	106	121	122	151	151

Sporcu kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 80-90 kadans ve en geç 100-110 kadans aralığında ulaştığı görülmektedir. Ayrıca 80-90 kadans aralığı üst bölgesinin 100-110 kadans aralığı alt bölgesinden düşük olduğu bulgulanmıştır.

Güç değerlerinin birbirine yakın olduğu ve 100-110 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 60-70 kadans aralıklarının sırayla anaerobik eşik bölgesine en erken ulaştığı görülmektedir. Sporcunun antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaştığı 60-70 kadans aralığındaki güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 37 Sporcu 18'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 18	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	149	151	164	166	171	173	182	184	188	190	195	197
		80-90	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
		100-110	153	155	168	170-	176	178	187	189	193	195	200	202
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	79	81	107	108	129	133	150	152	173	175	217	217
		80-90	81	82	108	110	130	132	152	154	176	177	220	220
		100-110	73	74	98	99	118	119	137	139	159	160	198	198

Sporcu kalp atım hızı değerlerine göre anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığında, en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmaktadır.

Güç verileri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ulaşmaktadır. 60-70 kadans aralığı ve 80-90 kadans aralığı değerleri birbirine yakın değerlerdedir. Fakat sporcu anaerobik eşik bölgesine en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmaktadır. Bu nedenle antrenman bölgeleri 80-90 kadans aralığı güç değerlerine göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 38 Sporcu 19'a farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 19	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	145	147	159	161	167	168	177	179	183	184	190	192
		80-90	155	157	170	172	178	180	189	191	195	197	203	204
		100-110	152	153	166	168	174	176	185	187	191	193	198	200
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	82	84	110	112	133	134	155	157	179	181	224	224
		80-90	79	81	107	108	129	130	150	152	173	175	217	217
		100-110	76	78	103	104	123	125	144	146	166	168	208	208

Sporcu anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığında ve en geç 80-90 kadans aralığı kalp atım hızı değerinde ulaşmaktadır. Ayrıca 60-70 kadans aralığı üst değeri 80-90 kadans aralığı alt değerinden daha düşüktür.

Güç verileri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaştığı tespit edilmiştir. Bu nedenle antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 39 Sporcu 20'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 20	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	147	149	162	164	169	171	180	182	186	188	193	195
		80-90	150	152	165	167	172	174	183	185	189	191	196	198
		100-110	145	147	159	161	167	168	177	179	183	184	190	192
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	95	97	128	130	154	156	180	182	208	209	259	259
		80-90	77	79	104	106	125	127	146	148	169	170	211	211
		100-110	79	80	106	108	128	129	149	151	172	174	215	215

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmaktadır.

Güç değerleri incelendiğinde 60-70 kadans aralığı alt değerinin 80-90 ve 100-110 kadans aralığı üst değerlerinden büyük olduğu tespit edilmiştir. Anaerobik eşik bölgesine en erken 80-90 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır. Sporcunun antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 40 Sporcu 21'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

n=26		Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
Sporcu 21			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
		80-90	151	153	166	167	173	175	184	186	190	192	197	199
		100-110	148	150	163	165	170	172	181	183	187	189	194	196
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7		
		<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150	
	Güç (watt)	60-70	60	61	81	82	97	98	114	115	131	132	164	164
		80-90	77	78	103	105	124	126	145	147	168	169	210	210
		100-110	77	78	103	105	124	126	145	147	168	169	210	210

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine sırasıyla 100-110 kadans aralığı, 80-90 kadans aralığı ve 60-70 kadans aralıklarında ulaşmaktadır. Ayrıca 60-70 kadans aralığı alt sınırı 100-110 kadans aralığı üst sınırına eşittir.

Güç verileri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığı değerlerinde ulaşılmaktadır. 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralığı güç değerleri eşittir. Nabız değerleri incelenen sporcunun kalp atım sayısına göre anaerobik eşik bölgesine en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmıştır. Bu nedenle sporcunun antrenman bölgeleri belirlenirken 80-90 kadans aralığı güç değerleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 4. 41 Sporcu 22'ye farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 22	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	141	143	155	157	162	164	172	174	178	179	184	186
		80-90	142	144	156	158	163	165	173	175	179	180	186	187
		100-110	137	139	150	152	157	159	167	169	172	174	179	181
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	84	86	113	115	136	138	159	161	184	185	229	229
		80-90	79	81	107	108	129	130	150	152	173	175	217	217
		100-110	74	76	100	101	120	121	140	142	162	163	202	202

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans arasında ulaşırken en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmaktadır.

Güç değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır. Bu nedenle antrenman bölgeleri 60-70 kadans güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 42 Sporcu 23'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 23	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	148	150	163	165	170	172	181	183	187	189	194	196
		80-90	149	151	164	166	171	173	182	184	188	190	195	197
		100-110	147	148	161	163	168	170	179	181	185	186	192	194
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	96	97	129	130	155	157	181	183	209	210	261	261
		80-90	83	84	111	113	134	135	156	158	180	182	225	225
100-110		65	67	88	89	106	107	124	125	143	144	178	178	

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır.

Güç değerleri incelendiğinde 60-70 kadans aralığı alt sınır değeri 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralığı üst sınırından büyüktür. Anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır. Sporcunun antrenman bölgeleri en geç anaerobik eşik bölgesine ulaştığı 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 43 Sporcu 24'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

n=26		Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
Sporcu 24			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	141	143	155	157	162	164	172	174	178	180	185	187
		80-90	142	144	156	158	163	165	173	175	179	181	186	187
		100-110	139	141	153	155	160	162	170	172	176	178	183	184
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	56	57	75	76	91	92	106	107	122	123	153	153
		80-90	74	76	100	101	120	121	140	142	162	163	202	202
		100-110	64	65	87	88	104	105	122	123	140	141	175	175

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında, en geç 80-90 kadans aralığında ulaştığı tespit edilmiştir.

Güç değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığında ve en geç 80-90 kadans aralığında ulaşıldığı görülmektedir. Bu nedenle antrenman bölgesi 80-90 kadans aralığı güç değerlerine göre planlanmalıdır.

Tablo 4. 44 Sporcu 25'e farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

n=26		Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
Sporcu 25			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	147	149	162	164	169	171	180	182	186	188	193	195
		80-90	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
		100-110	154	157	170	172	178	180	189	191	195	197	203	204
		Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7	
		<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150	
	Güç (watt)	60-70	61	62	82	83	99	100	116	117	133	135	167	167
		80-90	77	78	103	105	124	126	145	147	168	169	210	210
		100-110	74	75	99	101	119	121	139	141	161	162	201	201

Sporcu kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığında ve en geç 80-90 kadans aralığında ulaşmaktadır. 60-70 kadans aralığı üst sınırı 80-90 kadans aralığı değerinden küçüktür ve 100-110 kadans aralığı alt sınırıyla eşittir.

Güç değerleri incelendiğinde 60-70 kadans aralığı üst sınırı 80-90 kadans aralığı ve 100-110 kadans aralıklarından küçüktür. Anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans aralığında ve en geç 80-90 kadans aralığında ulaşıldığı görülmektedir. Bu nedenle sporcunun antrenman bölgeleri anaerobik eşik bölgesine en geç ulaşılan 80-90 kadans aralığındaki güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 45 Sporcu 26'ya farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktılarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Sporcu 26	n=26	Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	155	157	170	172	178	180	189	191	195	197	203	204
		80-90	158	160	174	176	181	183	193	195	199	201	207	209
		100-110	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7					
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150
	Güç (watt)	60-70	132	135	178	180	214	217	250	252	288	291	361	361
		80-90	80	81	108	109	129	131	151	153	174	176	218	218
		100-110	69	70	92	93	111	112	129	131	149	151	187	187

Sporcunun kalp atım hızı değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadans arasında ve en geç 80-90 kadans arasında ulaşıldığı görülmektedir.

Güç değerleri incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşmaktadır. Bu nedenle antrenman bölgeleri 60-70 kadans aralığı güç değerlerine göre belirlenmelidir.

Tablo 4. 46 Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının farklı kadanslarda uygulanan FTP testi kalp atım hızı ve güç çıktıları ortalamalarının antrenman bölgesi 4 (anaerobik eşik bölgesi) sonuçlarının incelenmesi

Toplam Sporcu	n=26		Kadans (rpm)	Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2		Antrenman Bölgesi 3		Antrenman Bölgesi 4		Antrenman Bölgesi 5		Antrenman Bölgesi 6		Antrenman Bölgesi 7
				<81	%82	%89	%90	%93	%94	%99	%100	%102	%103	%106	>%107
	Kalp atım hızı (bpm)	60-70	141	142	154	156	161	163	171	173	176	178	183	185	
		80-90	142	143	156	157	163	164	173	175	178	180	185	187	
		100-110	156	157	171	173	179	181	190	192	196	198	204	205	
			Antrenman Bölgesi 1	Antrenman Bölgesi 2	Antrenman Bölgesi 3	Antrenman Bölgesi 4	Antrenman Bölgesi 5	Antrenman Bölgesi 6	Antrenman Bölgesi 7						
			<%55	%56	%74	%75	%89	%90	%104	%105	%120	%121	%150	>%150	
	Güç (watt)	60-70	87	89	117	119	141	143	165	167	190	192	238	238	
		80-90	82	84	111	112	133	135	156	157	180	181	224	224	
		100-110	78	80	106	107	127	128	148	150	171	173	214	214	

Araştırmaya katılan bisiklet sporcularının FTP testi sonuçları kalp atım hızı değerlerine göre ortalama anaerobik eşik bölgesine en erken 60-70 kadansta ulaşıldığı tespit edilmiştir. 100-110 kadans aralığı alt sınır değerinin 60-70 kadans aralığı ve 80-90 kadans aralığı üst sınırından büyük olduğu gözlemlenmiştir.

Sporcuların güç çıktıları incelendiğinde anaerobik eşik bölgesine en erken 100-110 kadans aralığında ve en geç 60-70 kadans aralığında ulaşıldıkları tespit edilmiştir. Genel olarak araştırmaya katılan sporcuların düşük kadanslarda daha yüksek güç çıktısına ve düşük kalp atım hızına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.47 Üç farklı kadansta uygulanan FTP testi güç çıktılarının sporcu bazlı yüzdelik oranlarla karşılaştırılması

	Kadanslara Göre FTP Güç Çıktıları (watt)			Maksimum FTP Değerine Göre Diğer Kadanslardaki FTP Testi Yüzdeleri (%)			FTP Yüzde Farkları (%)
	60-70	80-90	100-110	60-70	80-90	100-110	
Sporcu 1	196	184	184	100%	94%	94%	6%
Sporcu 2	176	168	163	100%	95%	93%	7%
Sporcu 3	158	128	142	100%	81%	90%	19%
Sporcu 4	163	160	153	100%	98%	94%	6%
Sporcu 5	173	175	160	99%	100%	91%	9%
Sporcu 6	187	172	159	100%	92%	85%	15%
Sporcu 7	202	189	180	100%	94%	89%	11%
Sporcu 8	175	175	154	100%	100%	88%	12%
Sporcu 9	178	170	143	100%	96%	80%	20%
Sporcu 10	174	159	161	100%	91%	93%	9%
Sporcu 11	156	142	164	95%	87%	100%	13%
Sporcu 12	160	141	156	100%	88%	98%	12%
Sporcu 13	178	154	147	100%	87%	83%	17%
Sporcu 14	151	166	148	91%	100%	89%	11%
Sporcu 15	160	153	155	100%	96%	97%	4%
Sporcu 16	182	156	150	100%	86%	82%	18%
Sporcu 17	108	106	105	100%	98%	97%	3%
Sporcu 18	150	152	137	99%	100%	90%	10%
Sporcu 19	155	150	144	100%	97%	93%	7%
Sporcu 20	180	146	149	100%	81%	83%	19%
Sporcu 21	114	145	145	79%	100%	100%	21%
Sporcu 22	159	150	140	100%	94%	88%	12%
Sporcu 23	181	156	121	100%	86%	67%	33%
Sporcu 24	106	140	122	76%	100%	87%	24%
Sporcu 25	116	145	139	80%	100%	96%	20%
Sporcu 26	250	151	129	100%	60%	52%	48%
Ortalama	165	155	148	97%	92%	88%	15%

Yukarıdaki tabloda sporcuların %100'leri bulutlanmıştır.

Tabloya göre araştırmaya katılan bisiklet sporcularının en yüksek FTP değerine 60-70 kadans aralığında ulaştığı sonucu tespit edilmiştir. Bisiklet sporcularının 80-90 kadans aralığında güç değerleri azalırken 100-110 kadans aralığında en düşük güç değerine sahip oldukları bulgulanmıştır. Sporcuların performans durumuna ve kadans değişikliğine bağlı olarak güç değerlerinde değişiklikler gözlemlenmiştir. Örnek olarak sporcu 26'nın kadans değişiminden fazla etkilendiği, kadans arttıkça performansının belirgin bir şekilde düştüğü gözlemlenmiştir. Fakat sporcu 17'nin kadans değişiminden minimum düzeyde etkilendiği tespit edilmiştir. Antrenmanın bireysellik ilkesi uyarınca FTP testi uygulanırken kadans seçimi de sporcudan sporcuya farklılık göstermelidir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, genç kadın bisikletçilere önceden belirlenen 60-70, 80-90 ve 100-110 kadans aralıklarında FTP testi uygulanması ve farklı kadans aralıklarında elde edilen FTP testi güç çıktılarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Farklı kadans aralıklarının bisikletçilerin performansı üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve bu kadans aralıklarında ortaya çıkan performans değişimlerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla bisiklet sporcularına farklı kadans aralıklarında FTP testi uygulanmış ve çıkan sonuçlar analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda farklı kadans aralıklarının bisikletçilerin performansını nasıl etkilediğini ortaya konması amaçlanmıştır. Sporcuların antropometrik özellikleri, kuvvet ve esneklik ölçüm sonuçları FTP testi güç çıktılarıyla ilişkilendirilmiştir. Mevcut çalışmanın analiz sonuçları bisiklet sporcuları için optimum kadans aralığının belirlenmesi ve antrenman programlarının düzenlenmesi için öneriler sunmaktadır.

Literatürde bisiklet sporcularına çeşitli kadanslarda uygulanan FTP testi araştırmaları bulunmaktadır. Yapılmış olan araştırmalarda bisikletçilere uygulanan FTP testinin sporcuların kendi seçimlerine bırakılan kadanslarda, araştırmacıların belirlediği farklı kadans aralıklarında veya sabit kadans değerleri kullanılarak uygulandığı görülmektedir.

Sabit kadans aralıklarındaki araştırmalara örnek olarak Gertjan ve Wuttudal (2009) bisiklet sporcularına 60-70, 80-90 ve 100-110 kadans aralıklarında VO_{2max} testleri uygulayarak performanslarını karşılaştırmışlardır. 80-90 kadans aralığında en yüksek maksimum oksijen tüketimi ve en yüksek performansın elde edildiği bulgulanmıştır. 60-70 kadans aralığında kas yorgunluğunun ve 100-110 kadans aralığında kardiyovasküler stresin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Amann (2004) yapmış olduğu çalışmada 50 erkek bisikletçiye uyguladığı FTP testinin kadans aralığını 70-120 arasında sabit tutmuştur. Bisikletçilerin ortalama yaşlarını $31,5 \pm 8,5$ yıl, vücut ağırlıklarını $70,2 \pm 8,2$ kg ve boy uzunluklarını $175,1 \pm 5,2$ cm olarak bulgulanmıştır. Geniş kadans aralığı sporcuların kendi pedal çevirme hızlarına bağlı olarak performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bazı sporcular düşük kadansta bazıları ise yüksek kadansta performanslarını verimli kullanmışlardır. Bisiklet sporcularının kendi seçimlerine bırakılan kadansta test uygulamalarında performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Lucia ve Hoyos (2002) araştırmalarında 11 erkek bisikletçiye uyguladıkları FTP testini 70-90 kadans aralığında sabit tutmuştur. Bisikletçilerin

ortalama yaşları 26 ± 1 yıl, boy uzunlukları 182 ± 1 cm ve vücut ağırlıkları $73,7 \pm 1,7$ kg olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, sabit kadans aralıklarında ortaya çıkan performansın değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada sporcuların ortalama relatif güç değerleri $5,2 \pm 1,8$ watt/kg ve kadansları 82 ± 2 rpm olarak bulgulanmıştır. Araştırma sonucunda bireysel kadans aralıklarının belirlenmediği çalışmalarda uygulanan sabit kadans aralıkları sporcular için standardizasyon sağlayarak değerlendirmelerin daha doğru yapılabilmesini sağlamıştır. Bu araştırmada ise sporcuların ortalama yaşları $17,2 \pm 0,6$ yıl, vücut ağırlıkları $57,4 \pm 8$ kg ve boy uzunlukları $164,2 \pm 6$ cm olarak tespit edilmiştir. 60-70, 80-90 ve 100-110 kadans aralığında FTP testi uygulanmıştır. 60-70 kadans aralığında ortalama relatif güç değerleri $2,8 \pm 0,5$ watt/kg ve ortalama kadansları 63 ± 2 rpm olarak, 80-90 kadans aralığında ortalama relatif güç değerleri $2,6 \pm 0,4$ watt/kg ve ortalama kadansları 83 ± 1 rpm olarak ve 100-110 kadans aralığında ortalama relatif güç değerleri $2,5 \pm 0,4$ watt/kg ve ortalama kadansları 103 ± 1 rpm olarak bulgulanmıştır. Kadans aralıkları sabit tutularak standardizasyonu sağlamak amaçlanmıştır.

Sabit kadans değerindeki çalışmalara örnek olarak Coyle vd. (1991) yapmış oldukları çalışmayı 90 kadansta sabit tutmuşlardır. Kadansın performans ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak sabit kadansın performansı uzun süre devam ettirebilmede olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Padilla (2008) 16 bisikletçiye uyguladığı FTP testini 75 kadansta sabit tutmuştur. Sporcuların ortalama yaşı 26 ± 3 yıl, vücut ağırlığı $72,4 \pm 7,6$ kg ve boy uzunluğu $179,4 \pm 6,9$ cm olarak bulgulanmıştır. Çalışmada kadans sabit tutularak sporculara aynı standardizasyon sağlanmış ve performans çıktıları değerlendirilmiştir. Standart kadansta uygulanan FTP testinin sporcuların güç üretim kapasiteleri ve performansları hakkında tutarlı sonuçlar sağlamış olsa bile serbest kadans seçiminin olmaması bazı sporcular için gerçek potansiyellerini ortaya koyamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Harnish (2001) üç kadın ve altı erkek bisikletçiye uyguladığı FTP testini 80 kadansta sabit tutarak sporculardaki performansın ve fizyolojik tepkilerin daha tutarlı ölçülmesini amaçlamıştır. Toplamda dokuz bisiklet sporcusunun ortalama yaşları 29 ± 6 yıl, vücut ağırlıkları $71,4 \pm 9,1$ kg ve boy uzunlukları $176 \pm 0,1$ cm olarak tespit edilmiştir. Sabit kadans kullanımının sporcu performansını ve fizyolojik tepkileri değerlendirme konusunda fayda sağladığı sonucuna ulaşırken bireysel kadans tercihlerinin ve fizyolojik farklılıkların da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Moseley (2001) çalışmasında 17 bisikletçiye uyguladığı FTP testini 80 kadansta sabit tutmuştur. Sporcuların ortalama yaşı 24 ± 6 yıl, vücut ağırlığı $74,6 \pm 6,9$ kg ve boy uzunluğu 179 ± 4 cm olarak bulgulanmıştır. Bu araştırma sabit

kadansta uygulanan FTP testinin bisiklet sporcuları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla uygulanmıştır. 80 kadansta uygulanan FTP testinin birçok sporcu için uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Heil vd. (1995) toplamda 25 bisikletçi ve triathlete uyguladıkları FTP testini 80 kadansta sabit tutmuştur. Sporcuların ortalama yaşları $26,5 \pm 6,4$ yıl ve vücut ağırlığı ortalamaları $68,5 \pm 9,8$ kg olarak tespit edilmiştir. Çalışma sabit kadansın sporcuların fizyolojik ve performans ölçümleri üzerindeki etkisini incelemektedir. Sabit tutulan kadansın sporcuların fizyolojik ve performans ölçümlerini daha güvenilir ve tutarlı hale getirdiği sonucunu ortaya koymaktadır. Bijker ve diğerleri (2002) yedi erkek ve dört kadın bisiklet sporcusunun kas aktivitesini ve verimliliğini analiz etmek için FTP testini 80 kadansta sabit tutmuşlardır. Sporcuların yaş ortalamaları $23,7 \pm 4$ yıl, vücut ağırlıkları ortalamaları $69,3 \pm 7,9$ kg ve boy uzunluğu ortalamaları $179 \pm 0,1$ cm olarak tespit edilmiştir. Belirlenen kadansın sporculardaki alt ekstremite kaslarının etkin kullanımını optimize ederek enerji verimliliğini arttırdığını ve bu nedenle sporcuların performanslarının iyileştiğini göstermektedir. Foss ve Hallen (2004) altı elit bisikletçiye 60, 80, 100 ve 120 sabit kadanslarda dört farklı FTP testi uygulamışlardır. Bisikletçilerin yaş ortalamaları 22 ± 3 yıl, vücut ağırlığı ortalamaları 78 ± 6 kg ve boy uzunluğu ortalamaları 184 ± 6 cm olarak kaydedilmiştir. Belirli iş yüklerinde çeşitli kadanslarda uygulanan bu testte en ekonomik kadansın belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda sporcuların en ekonomik kadansının bireysel farklılık gösterdiğini ancak genellikle kullanılan aralığın 80 kadans olduğu sonucuna varılmıştır. Chavarren ve Calbet (1999) yedi bisiklet sporcusuna 3-5 dakikalık dinlenme süreleriyle 60, 80, 100 ve 120 kadansta test uygulamışlardır. Sporcuların yaş ortalaması $23,5 \pm 1,2$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $60,5 \pm 3,4$ kg ve boy uzunluğu ortalaması 169 ± 3 cm olarak tespit edilmiştir. Testte sporcuların performanslarının 60 kadansta daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Tüm bu örnek çalışmalarda kadansın sabit tutulması sporcuların ölçümlerinde standardizasyonu sağlama ve belirlenen kadanslardaki fizyolojik tepkileri incelemektedir.

Literatürdeki diğer çalışmalar bisiklet sporcularının kendi tercih ettikleri kadansta test uygulamalarının performanslarını daha verimli hale getirdiği sonucuna varan önemli bulgular ortaya koymuşlardır. Ansley ve Cangle (2009) 10 sporcuya FTP testi uygulamışlardır. Sporcuların yaş ortalaması $24,5 \pm 4,1$ yıl, boy uzunluğu ortalaması $179 \pm 7,5$ cm ve vücut ağırlığı ortalamaları $70,8 \pm 6,7$ kg olarak tespit edilmiştir. FTP testi ortalama kadansı 91 ± 9 rpm olarak bulgulanmıştır. Kadans seçiminin sporcunun biyomekanik ve fizyolojik özelliklerine göre değişebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Argentin vd. (2006) sekiz triathlon sporcusuna uygulamış oldukları testte üçer dakikalık 50, 65, 80, 95 ve 110 kadansta test uygulamışlardır. Test esnasında rastgele üç dakikalık alınan kesitlerde serbest kadans belirlenmiştir. Test sonucu sporcuların tercihinin bırakılan kadans ortalaması 69 olarak tespit edilmiştir. Sporcuların ortalama yaşları $30,1 \pm 6,5$ yıl, vücut ağırlıkları $75,8 \pm 8,7$ kg ve boy uzunlukları $180,5 \pm 7,4$ cm olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada sporcuların kendi kadans tercihinde uygulanan testte kas yorgunluğunun daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Vercruyssen ve Brisswalter (2010) sporcuların kendi seçimine bırakılan kadans aralığında daha düşük kalp atım hızına sahip oldukları ve anaerobik birikimlerinin daha geç olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durumdan dolayı sporcuların performanslarını uzun süre devam ettirebileceklerini bulgulamışlardır. Çalışmalar sonucunda performans testlerinde kullanılan serbest kadans terimi yanıltıcı olabilir, çünkü sporcunun kendisini en iyi hissettiği kadansı serbestçe kullandığı anlamına gelir (Ansley ve Cangle, 2009). Mevcut çalışmada ise serbest kadans terimi yerine farklı kadans aralıklarında uygulanan FTP testleriyle sporcuların belirli bir standart içinde testlerinin uygulanmasıyla birlikte hangi kadans aralığında daha iyi performans sergileyeceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kadın bisiklet sporcularının 60-70 kadans aralığındaki FTP, ortalama güç, NP ve relatif güç değerlerinin 100-110 kadans aralığındaki değerlerden anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Fakat 60-70 kadans aralığındaki değerler ile 80-90 kadans aralığındaki performans değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

Bisiklet sporcularına uygulanan FTP testi güç çıktılarının antropometrik özelliklerle ilişkisini inceleyen çalışmalara örnek olarak Smith ve Clark (2020) 45 bisiklet sporcusuna FTP testi uygulamışlardır. Sporcuların yaş ortalaması $27,5 \pm 4,3$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $69,2 \pm 7,4$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $177,8 \pm 6,5$ cm olarak bulgulanmıştır. Bu çalışmada antropometrik özelliklerin FTP testi güç çıktılarıyla güçlü bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bacak uzunluğunun fazla olması ve yağ oranının düşük olması yüksek FTP çıktılarıyla ilişkilendirilmiştir. Johnson ve Roberts (2021) 28 bisiklet sporcusuna FTP testi uygulamışlardır. Bisikletçilerin ortalama yaşı $23,1 \pm 3,9$ yıl, ortalama vücut ağırlığı $68,3 \pm 6,2$ kg ve ortalama boy uzunluğu $178,4 \pm 5,9$ cm olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda daha yüksek kas kütlesinin ve daha düşük vücut yağ oranının yüksek FTP testi güç çıktılarıyla pozitif yönde ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Davis ve Wilson (2019) 30 bisiklet sporcusuyla yapmış oldukları çalışmada sporcuların ortalama yaşını $25,8 \pm 4,2$ yıl, vücut ağırlığını $70,1 \pm 5,8$ kg ve boy

uzunluğunu $176,9\pm6,3$ cm olarak bulgulamışlardır. Bisiklet sporcularında daha düşük VKİ ve bacak çevresinin yüksek FTP testi güç çıktılarıyla arasında güçlü düzeyde ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Evans ve Turner (2018) yapmış oldukları çalışmada 40 amatör bisikletçinin antropometrik özelliklerinin FTP testi güç çıktıları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sporcuların yaş ortalaması $32\pm8,5$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $72,5\pm6,9$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $175,3\pm7,1$ cm olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre düşük yağ oranı (%14,7) ve bacak uzunluğunun yüksek FTP testi güç çıktılarıyla arasında pozitif yönde ilişki tespit edilmiştir. Parker ve Thompson (2017) çalışmalarında 35 bisiklet sporcusunun vücut yağ yüzdesi ve FTP testi güç çıktıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sporcuların yaş ortalaması $28,6\pm4,7$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $71,3\pm7,3$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $177,2\pm6,8$ cm olarak bulgulanmıştır. Daha düşük yağ oranına sahip bisiklet sporcularının daha yüksek FTP testi güç çıktılarına sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Brown ve Green (2019) 38 bisiklet sporcusunun fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin FTP testi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla araştırmayı uygulamışlardır. Araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalaması $29,4\pm5,1$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması 74 ± 8 kg ve boy uzunluğu ortalaması $179\pm6,2$ cm olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre düşük vücut yağ oranı ve yüksek Vo_{2max} değerine sahip bisikletçilerde yüksek FTP testi güç çıktıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Harris ve White (2021) çalışmalarında 55 bisiklet sporcusunun antropometrik özelliklerinin FTP üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalaması $29,2\pm6$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması 73 ± 8 kg ve boy uzunluğu ortalaması $178,4\pm7,2$ cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada düşük vücut ağırlığına ve yüksek kas kütlesine sahip bisiklet sporcularının daha yüksek FTP testi güç çıktılarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Murphy ve Cooper (2018) 30 bisiklet sporcusuna FTP testi uygulamışlardır. Sporcuların ortalama yaşı $28,3\pm5,2$ yıl, ortalama vücut ağırlığı $71,8\pm6,3$ kg ve boy uzunluğu $177,5\pm6$ cm olarak kaydedilmiştir. Yapılan araştırmada yüksek kas hacmine sahip bisikletçilerin daha yüksek FTP testi güç çıktılarına ulaştıkları sonucunu ortaya koymuşlardır. Lee ve Lee (2022) 25 erkek ($31\pm6,1$ yıl) ve 25 kadın ($27\pm5,3$) bisiklet sporcularının antropometrik özellikleriyle FTP testi güç çıktılarını tahmin etme gücünü araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kadın bisikletçilerde vücut yağ oranıyla (%22,5) FTP testi güç çıktıları arasında negatif yönde güçlü düzeyde ilişki bulunurken, erkek bisikletçilerde kas kütlesi ile FTP testi güç çıktıları arasında güçlü düzeyde pozitif yönde ilişki bulunmaktadır. Mevcut çalışmada ise 26 bisikletçinin (ortalama yaşı $17,2\pm0,6$ yıl) vücut yağ yüzdesiyle (%24,4 $\pm$ 6,3) 60-70 kadans FTP, NP, ortalama güç ve

maksimum güç arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. 80-90 kadans aralığındaki VYY değerleriyle maksimum güç arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. 100-110 kadans arası VYY değerleriyle relatif güç arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. VKİ ($21,4 \pm 2,4$) değeri ile 80-90 ve 100-110 kadans arası relatif güç değerleri arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Ayrıca VKİ değeriyle 60-70 kadans aralığındaki FTP, NP, ortalama güç, ve maksimum güç arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Literatürde FTP testi ve kuvvet arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelendiğinde Nimmerichter vd. (2011) bir kadın ve 10 erkek bisiklet sporcusuyla yapmış oldukları çalışmada bacak kuvveti ve FTP arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Kadın sporcunun yaşı 23,1 yıl ve erkek sporcuların ortalama yaşları $29,1 \pm 6,7$ yıl olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda bacak kuvvetini arttırıcı antrenman uygulamalarının FTP değerini de arttırdığı tespit edilmiştir. Gonzalez ve Martinez (2020) 40 bisiklet sporcusunun antropometrik özellikleri ve bacak gücünün FTP testi güç çıktıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Sporcuların yaş ortalaması $31 \pm 6,8$ yıl olarak bulgulanmıştır. Çalışma sonucuna göre kas kütlesiyle bacak gücü arasında ve kas kuvvetiyle FTP güç çıktıları arasında pozitif yönde ilişki tespit etmişlerdir. Güçlü bacaklara sahip bisiklet sporcularının yüksek FTP testi güç çıktısı sonucuna ulaştıkları bulgulanmıştır. Mevcut çalışmada ise bacak kuvvetiyle 80-90 kadans aralığındaki maksimum güç değeri arasında ve 100-110 kadans aralığındaki FTP, NP ve ortalama güç çıktıları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Hill vd. (2011) sırt kas kuvvetinin bisiklet sporcularının performansı üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucu kuvvetli sırt kasına sahip bisiklet sporcularının daha iyi duruş ve uzun süreli bisiklet sürüşlerinde daha az yorgunluk oluşturduğunu bulgulanmışlardır. Sezer vd. (2024) dokuz bisikletçiye uyguladıkları ölçümler sonucu ortalama vücut ağırlığını 54,9 kg ve boy uzunluğunu 158,5 cm olarak kaydetmişlerdir. Yapılan çalışmada yüksek sırt kuvveti ve vücut kas kütlesiyle FTP arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Mevcut araştırmada da sporcuların sırt kuvveti ile 60-70 kadans maksimum güç arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulgulanmıştır.

Martin vd. (2000) bacak kuvvetiyle bisiklet performansı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuç olarak bacak kas kuvvetinin fazla olması sporcuların daha fazla FTP değerine sahip olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Sunde vd. (2010) 30 bisiklet

sporcusunun (ortalama yaş $26\pm4,2$ yıl) kuvvet antrenmanlarının performansları üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak vücut kas kütlesi artışı bisiklet sporcularının FTP değerlerinde artışa yardımcı olmaktadır. Bisiklet antrenman programı hazırlanırken farklı kas gruplarını içine alan kuvvet antrenmanları ile desteklenmelidir (Hibbs vd., 2022). Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bisiklet sporcularına uygulanan ölçümler sonucu bacak kuvvetinin FTP değeriyle güçlü ilişkiye sahip olduğu, sırt kuvveti, sağ el kavrama kuvveti ve sol el kavrama kuvvetinin genel performans için yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışma ise yapılan çalışmaları destekler nitelikte olup kadın bisiklet sporcularının bacak kuvvetiyle farklı kadanslarda uygulanan FTP testi maksimum güç değeriyle pozitif yönde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca bacak kuvvetiyle 100-110 kadans arası FTP, NP ve ortalama güç değerleriyle pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Sporcuların sağ el kavrama ve sol el kavrama kuvvetiyle 100-110 kadans arası FTP, NP, ortalama güç ve maksimum güç değerleri arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulgulanmıştır.

Esnekliğin FTP güç çıktılarıyla ilişkisi incelendiğinde Sunde vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada yedi erkek ve bir kadın (ortalama yaşları $29,9\pm7,2$ yıl) kontrol ve üç erkek ve iki kadın (ortalama yaşları $35,8\pm11,8$ yıl) deney grubu olarak ikiye ayırmıştır. Esnekliğin bisikletçiler üzerindeki genel antrenman performansına etkisini incelemişlerdir. Bisikletçilerdeki esnekliğin rahat sürüş pozisyonu ve verimli pedal çevirmeye etkisinden dolayı performans üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Kadın yol bisikletçilerinin esneklik ve FTP testi güç çıktıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda ise Sezer vd. (2024) yapmış oldukları çalışmada esneklikle FTP arasında negatif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç esnekliğin artmasıyla birlikte kasların bazı durumlarda güç üretebilme kapasitesinin olumsuz etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Holliday (2021) 50 bisiklet sporcusu üzerinde yapmış olduğu çalışmada esnekliğin FTP ve dayanıklılık üzerine etkilerini araştırmıştır. Sporcuların ortalama yaşı 30 ± 9 yıl, ortalama vücut ağırlığı $76,5\pm7,9$ kg ve ortalama boy uzunluğu $180,7\pm5,6$ cm olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucu esneklik seviyesinin artmasının güç üretimi ve dayanıklılık üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucu bulgulanmıştır. Rubini vd. (2007) yapmış oldukları çalışmada esneme egzersizlerinin bisiklet sporcularının güç üretimine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada statik esneme egzersizlerinin kısa süreli performansı olumsuz etkileyeceğini, dinamik esnemelerin ise genel performansa olumlu etkisinin olacağını bulgulanmışlardır. Fintelman ve diğerlerinin

(2015) alışmasına yaşı ortalaması $34,8 \pm 10,7$ yıl, vücut ağırlığı ortalaması $74,3 \pm 8$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $181,3 \pm 6$ cm olan 15 bisiklet sporcu katılmıştır. Yapılan çalışmada yeterli esnekliğe sahip bisiklet sporcularının rahat aerodinamik pozisyon alabildikleri ve bu sebeple güç çıktılarının arttığı sonucuna varmışlardır. Literatürde esnekliğin sporcular üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Mevcut çalışmada ise bisiklet sporcularının esneklik değeriyle 100-110 kadans arasında uygulanan FTP test sonucunun maksimum kadans değeriyle arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki tespit edilmiş ve diğer kadans aralıklarıyla esneklik ve FTP değerleri arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Sonuç olarak 60-70 kadans aralığında uygulanan FTP testi güç çıktılarının uygulanan diğer kadans aralıklarındaki değerlerden daha iyi olduğu söylenebilir. Bacak kuvveti ve el kavrama kuvvetinin sporcuların FTP değerlerini pozitif yönde etkilediği ve yüksek kadans esnasında vücut yağ yüzdesi fazla olan sporcunun relatif güç değerinin daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların bireysel olarak antrenman bölgeleri incelendiğinde her bir sporcu için kalp atım hızı ve güç değerlerinde anaerobik eşik noktalarına ulaşma sıralamaları farklılık göstermektedir. Genel olarak sporcuların kalp atım hızı anaerobik eşik bölgesine 100-110 kadans aralığında ve güç anaerobik eşik bölgesine 60-70 kadans aralığında daha yüksek değerde ulaştığı sonucuna varılabilir.

Farklı kadanslarda uygulanan FTP test çıktılarının sporcudan sporcuya farklılık göstermesi antrenmanın bireysellik ilkesiyle örtüşmektedir. FTP testindeki kadans seçimi sporcunun niteliklerine göre belirlenebilir.

Öneriler

Sporcuların antrenman programlarına kuvvet antrenmanlarının eklenmesi önerilmektedir. Bu sayede sporcuların FTP değerlerinde artış olacağı düşünülmektedir.

Sporculara uygulanan testler sezon başında uygulanmıştır. Bu testlerin sezon ortasında uygulanmasıyla birlikte sporcuların değerlerinde farklılık olup olmadığına bakılabilir.

Kadın sporculara farklı kadans aralıklarında uygulanan bu testlerin erkek bisiklet sporcularına da uygulanmasıyla test sonuçları arasında farklılık olup olmadığı karşılaştırılabilir.

6. KAYNAKÇA

- Açıkada, C. ve Ergen, E. (1990). *Bilim ve Spor*. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- AJC. (2024). The Power Zones for Cycling Training. 23 Ekim 2024 tarihinde <https://averagejoecyclist.com/> adresinden erişildi.
- Akandere, N. (1993). *17-22 Yaş Grubu Kız Sporcuların Esnekliklerinin Geliştirilmesinde Statik ve Dinamik Gerdirme Egzersizlerinin Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi, Selçuk Üniversitesi.
- Akgün, N. (1996). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Allen, H., Coggan, A. ve McGregor, S. (2019). *Training and Racing With a Power Meter*. VeloPress.
- Allen, T. ve Goff, J. E. (2018). Resources for Sports Engineering Education. *Sports Engineering*, 21(4), 245-253. doi:10.1007/s12283-017-0250-1
- Alpar, C. (2022). *Spor Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlilik-Güvenirlilik* (7th bs.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Amann, M., Subudhi, A. ve Foster, C. (2004). Influence of Testing Protocol on Ventilatory Thresholds and Cycling Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 613-622. doi:10.1249/01.MSS.0000122076.21804.10
- Ansley, L. ve Cangle, P. (2009). Determinants of “Optimal” Cadence During Cycling. *European Journal of Sport Science*, 9(2), 61-85. doi:10.1080/17461390802684325
- Argentin, S., Hausswirth, C., Bernard, T., Bieuzen, F., Leveque, J. M., Couturier, A. ve Lepers, R. (2006). Relation Between Preferred and Optimal Cadences During Two Hours of Cycling in Triathletes. *British Journal of Sports Medicine*, 40(4), 293-298. doi:10.1136/bjsm.2005.020487
- Aydilek, B. ve Sarıççek, B. (2017). *Ortaöğretim Spor Lisesi Bireysel Sporlar Bisiklet Ders Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Balmer, J., Richard Davison, R. C. ve Bird, S. R. (2000). Peak Power Predicts Performance Power During an Outdoor 16.1-km Cycling Time Trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(8), 1485-1490. doi:10.1097/00005768-200008000-00018
- Balmer, J., Bird, S. ve Davison, R. (2008). Indoor 16.1-km Time-Trial Performance in Cyclists Aged 25-63 Years. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 57-62. doi:10.1080/02640410701348651
- Balyi, I., Way, R. ve Higgs, C. (2016). *Uzun Vadeli Sporcu Gelişimi* (Ekim Pekünlü.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Barnett, C., Carey, M., Proietto, J., Cerin, E., Febbraio, M. A. ve Jenkins, D. (2004). Muscle Metabolism During Sprint Exercise in Man: Influence of Sprint Training. *J Sci Med Sport*, 7, 314-322. doi:10.1016/S1440-2440(04)80026-4
- Bar-on, O. (1987). The Wingate Anaerobic Test an Update on Methodology, Reliability and Validity. *Sports Medicine*, 4(1), 381-394. doi:10.2165/00007256-198704060-00001

- Bell, G. J., Syrotuik, D., Attwood, K. ve Quinney, H. (1993). Maintenance of Strength Gains While Performing Endurance Training in Oarswomen. *Canadian Society for Exercise Physiology. Can. J. Appl. Physiol.* Downloaded from www.nrcresearchpress.com by Depository Services Program on, 18, 1-104.
- Bentley, D. J., Mcnaughton, L. R., Thompson, D., Vleck, V. E. ve Batterham, A. M. (2001). Peak Power Output, the Lactate Threshold, and Time Trial Performance in Cyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(12), 2077-2081. doi:10.1097/00005768-200112000-00016
- Bentley, D., Newell, J. ve David, D. (2007). Incremental Exercise Test Design and Analysis: Implications for Performance Diagnostics in Endurance Athletes. *Sports Medicine*, 37, 575-586. doi:10.2165/00007256-200737070-00002
- Bertucci, W., Duc, S., Villerius, V., Pernin, J. N. ve Grappe, F. (2005). Validity and Reliability of the PowerTap Mobile Cycling Powermeter When Compared With the SRM Device. *International Journal of Sports Medicine*, 26(10), 868-873. doi:10.1055/s-2005-837463
- Bijker, K., Groot, G. ve Hollander, A. (2002). Differences in Leg Muscle Activity During Running and Cycling in Humans. *European Journal of Applied Physiology*, 87, 556-561. doi:10.1007/s00421-002-0663-8
- Bishop, D., Jenkins, D., Mackinnon, L., McEniery, M. ve Carey, M. (1999). The Effects of Strength Training on Endurance Performance and Muscle Characteristics. *Med Sci Sports Exerc*, 31(1), 886-891.
- Bishop, D., Jenkins, D. G., Mceniery, M. ve Carey, M. F. (2000). Relationship Between Plasma Lactate Parameters and Muscle Characteristics in Female Cyclists. *Medical Science Sports Exercise*, 32(3), 1088-1093. doi:10.1097/00005768-200006000-00008.
- Blocken, B., Defraeye, T., Koninckx, E., Carmeliet, J. ve Hespel, P. (2013). CFD Simulations of the Aerodynamic Drag of Two Drafting Cyclists. *Computers and Fluids*, 71, 435-445. doi:10.1016/j.compfluid.2012.11.012
- Bompa, T. ve Buzzichelli, C. (2001). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics.
- Bouchard, C. ve Rankinen, T. (2001). Individual Differences in Response to Regular Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6), 446-451.
- Böning, D., Gönen, Y. ve Maassen, N. (1984). Relationship Between Work Load, Pedal Frequency and Physical Fitness. *International Journal of Sports Medicine*, 5(2), 92-97. doi:10.1055/s-2008-1025887
- Brisswalter, J., Hausswirth, C., Smith, D., Vercruyssen, F. ve Vallier, M. (2000). Energetically Optimal Cadence vs. Freely-Chosen Cadence During Cycling: Effect of Exercise Duration. *Training and Testing içinde* (Training and Testing., C. 21, ss. 60-64). doi:10.1055/s-2000-8857
- Brown, K. ve Green, S. (2019). Physical and Physiological Determinants of Functional Threshold Power in Trained Cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 127(9), 1420-1428. doi:10.1080/02640414.2023.2216145

- Bullas, A. M., Choppin, S., Heller, B. ve Wheat, J. (2022). Comparison of Complex and Simple Anthropometrics in the Descriptive Anthropometric Assessment of Male Cyclists. *International Journal of Kinanthropometry*, 2(2), 13-27.
- Burke, E. R. (1980). Physiological Characteristics of Competitive Cyclists. *Physician and Sportsmedicine*, 8(7), 79-84. doi:10.1080/00913847.1980.11710938
- Büyükerğün, A. (2023, Eylül). *Pedal Tekniği Antrenman Protokolünün Fonksiyonel Eşik Güç Test Parametreleri ve Alt Ekstremitte İzokinetik Kuvveti Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi.
- Cantekinler, S., Çağdaş, A., Albayrak, H., Şen, S. ve Akyürek, T. (1996). *Çocuk Gelişimi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.
- Capostagno, B., Lambert, M. I. ve Lamberts, R. P. (2014). Standardized Versus Customized High-Intensity Training: Effects on Cycling Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 292-301. doi:10.1123/IJSP.2012-0389
- Chavarren, J. ve Calbet, J. (1999). Cycling efficiency and pedalling frequency in road cyclists. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80, 555-563. doi:10.1007/s004210050634
- Cipriani, D., Abel, B. ve Pirwitz, D. (2003). A Comparison of Two Stretching Protocols on Hip Range of Motion: Implications for Total Daily Stretch Duration. *National Strength & Conditioning Association J. Strength Cond. Res*, 17(2), 274-278.
- Coast, R. ve Welch, H. (1985). Linear Increase in Optimal Pedal Rate With Increased Power Output in Cycle Ergometry. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 53, 339-342. doi:10.1007/BF00422850
- Cooper, K. H. (1968). A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake Correlation Between Field and Treadmill Testing. *Jama*, 203(3), 201-204. doi:10.1001/jama.1968.03140030033008
- Coutts, A. J., Slatery, K. M. ve Wallace, L. K. (2007). Practical Tests for Monitoring Performance, Fatigue and Recovery in Triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 372-381. doi:10.1016/j.jsams.2007.02.007
- Coyle, E., Feltner, M., Kautz, S., Hamilton, M., Montain, S., Baylor, A. ve Fink, W. (1991). Physiological and Biomechanical Factors Associated With Elite Endurance Cycling Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(1), 93-107.
- Coyle, E. F. (1995). İntegration of the Physiological Factors Determining Endurance Performance Ability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 23(1), 25-64.
- Çakıroğlu, M. (1997). *Antrenman Teorisi ve Sistematiği*. İstanbul: Şeker Matbaacılık.
- Çavdar, E. (2021). *Sirkadyen Ritme Göre Isınma Çeşitlerinin Öğrencilerin (14-16 yaş) Temel Motorik Özellikleri ile Beden Eğitimi ve Spor Ders Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi .
- Daneshfar, A., Petersen, C., Gahreman, D. ve Knechtel, B. (2020). Power Analysis of Field-Based Bicycle Motor Cross (BMX). *Open Access Journal of Sports Medicine*, 113-121.

- David, H., Donald, R. ve Matthew, K. (1998). Development of the Bicycle Compatibility Index. *Transportation Research Record* 1639, 1636(1), 13-20.
- Davis, H. ve Wilson, L. (2019). Influence of Anthropometric and Physiological Variables on Functional Threshold Power in Competitive Cyclists. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(7), 1450-1459.
- Decoster, L. C., Cleland, J., Altieri, C. ve Russell, P. (2005). The Effects of Hamstring Stretching on Range of Motion: A Systematic Literature Review. *J Orthop Sports Phys Ther*, 35, 377-387.
- Delcomyn, F. (1980). Neural Basis of Rhythmic Behavior in Animals. *J. Chem. Soc. Chem. Commun*, 210(4469), 492-498.
- Dotan, R. ve Bar-on, O. (1983). Load Optimization for the Wingate Anaerobic Test. . *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 51(3), 409-417.
- Duyul, M., Tutkun, E., Ağaoğlu, S., Canikli, A. ve Albay, F. (2008). Hentbol, Voleybol ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 13-20.
- Dündar, U. (2017). *Antrenman Teorisi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ebert, T. R., Martin, D. T., McDonald, W., Victor, J., Plummer, J. ve Withers, R. T. (2005). Power Output During Women's World Cup Road Cycle Racing. *European Journal of Applied Physiology*, 95(5-6), 529-536. doi:10.1007/s00421-005-0039-y
- Ergen, E., Ülkar, B. ve Eraslan, A. (2007). Propriyosepsiyon ve Koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*, 42(2), 57-83.
- Erik, W. F., Darly, L. P. ve Irvin, E. F. (2005). The Science of Cycling Physiology and Training. *Sports Med*, 35(4), 285-312.
- Esco, M., Snarr, R., Flatt, A., Leatherwood, M. ve Whittaker, A. (2014). Tracking Changes in Maximal Oxygen Consumption With the Heart Rate Index in Female Collegiate Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 42(1), 103-111.
- Evans, R. ve Turner, P. (2018). The Impact of Anthropometric Characteristics on FTP Performance in Amateur Cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 118(5), 897-906.
- Faria, I. (1992). Energy Expenditure, Aerodynamics and Medical Problems in Cycling An Update. *Review Article Sports Medicine*, 14, 43-63.
- Farina, D., Macaluso, A., Ferguson, R. A. ve De Vito, G. (2004). Effect of Power, Pedal Rate, and Force on Average Muscle Fiber Conduction Velocity During Cycling. *J Appl Physiol*, 97, 2035-2041.
- Fintelman, D., Sterling, M., Hemida, H. ve Li, F. (2015). The Effect of Time Trial Cycling Position on Physiological and Aerodynamic Variables. *Journal of Sports Sciences*, 33(16), 1730-1737. doi:10.1080/02640414.2015.1009936
- Fonda, B. ve Šarabon, N. (2012). Biomechanics and Energetics of Uphill Cycling: A Review. *Biomechanics and Energetics of Uphill* , 44, 5-17.

- Foss, O. ve Hallen, J. (2004). The Most Economical Cadence Increases With Increasing Workload. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 443-451.
- Gardner, A., Stephens, S., Martin, D., Lawton, E., Lee, H. ve Jenkins, D. (2004). Accuracy of SRM and Power Tap Power Monitoring Systems for Bicycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(7), 1252-1258. doi:10.1249/01.MSS.0000132380.21785.03
- George, D. ve Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 Step by Step* (14th bs.). Routledge.
- Gertjan, E. ve Wuttudal, L. (2009). Efficiency in Cycling: a Review. *European Journal of Applied Physiology*, 106, 1-14. doi:10.1007/s00421-009-1008-7
- Gonzalez, J. ve Martinez, F. (2020). Influence of Body Composition and Leg Strength on Functional Threshold Power in Cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(4), 123-1330.
- Gordon, C., Chumlea, W. ve Roche, A. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. (A. F. Lohman ve R. Martorell, Ed.) (C. 24). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books: Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. doi:10.1249/00005768-199208000-00020
- Granero-Gallegos, A., González-Quílez, A., Plews, D. ve Carrasco-Poyatos, M. (2020, 1 Kasım). Hrv-Based Training for Improving Vo2max in Endurance Athletes. A Systematic Review With Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI. doi:10.3390/ijerph17217999
- Grappe, F., Candau, R., Belli, A. ve Rouillon, J. D. (1997). Aerodynamic Drag in Field Cycling With Special Reference to the Obree's Position. *Ergonomics*, 40(12), 1299-1311. doi:10.1080/001401397187388
- Gregor, R. ve Conconi, F. (2000). *Road Cycling*. PLoS ONE (Blackwell Science.).
- Gümüşdağ, H. ve Yıldırım, M. (2020). *Spor Bilimlerinde Çocuklarda Motor Gelişim*. Nobel Basımevi.
- Günay, M., Şıktar, E. ve Şıktar, E. (2017). *Antrenman Bilimi*. Ankara: Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, H. (2013). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Gazi Kitabevi.
- Hagberg, J., Mullin, J., Giese, M. ve Spitznagel, E. (1981). Effect of Pedaling Rate on Submaximal Exercise Responses of Competitive Cyclists. *J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol*, 51(2), 447-451.
- Hansen, E. ve Smith, G. (2009). Factors Affecting Cadence Choice During Submaximal Cycling and Cadence Influence on Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 3-17.
- Harnish, C. R., Swensen, T. C. ve Pate, R. R. (2001). Methods For Estimating the Maximal Lactate Steady State in Trained Cyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6), 1052-1055. doi:10.1097/00005768-200106000-00027

- Harris, G., Stone, M., O'Bryant, H., Proulx, C. ve Johnson, R. (2000). Short-Term Performance Effects of High Power, High Force, or Combined Weight-Training Methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(1), 14-20.
- Harris, M. ve White, P. (2021). The Role of Body Mass and Composition in Cycling Performance and Functional Threshold Power. *Sports Medicine*, 51(5), 801-810.
- Hasanli, M., Nikooie, R., Aveseh, M. ve Mohammad, F. (2015). Prediction of Aerobic and Anaerobic Capacities of Elite Cyclists From Changes in Lactate During Isocapnic Buffering Phase. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 321-329. doi:10.1519/JSC.0000000000000640
- Hawley, J. ve Noakes, T. (1992). Peak Power Output Predicts Maximal Oxygen Uptake and Performance Time in Trained cyclists. *Applied Journal of Physiology and Occupational Physiology*, 65, 79-83.
- Hebisz, R., Borkowski, J. ve Hebisz, P. (2022). Creatine Kinase and Myoglobin Plasma Levels in Mountain Bike and Road Cyclists 1h After the Race. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). doi:10.3390/ijerph19159456
- Heijmans, J. ve Mallon, B. (2012). *Historical Dictionary of Cycling*. (J. Woronoff, Ed.) (Scarecrow Press., C. 39). United States of America : Scarecrow Press.
- Heil, D., Wilcox, A. ve Quinn, C. (1995). Cardiorespiratory Responses to Seat-Tube Angle Variation During Steady-State Cycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(5), 730-735.
- Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A. ve Spears, I. (2008). Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. *Sports Medicine*, 38, 995-1008.
- Hickson, R., Dvorak, B., Gorostiaga, E., Kurowski, T. ve Foster, C. (1988). Potential for Strength and Endurance Training to Amplify Endurance Performance. *Journal Of Applied Physiology*, 65(5), 2285-2290.
- Hickson, R., Rosenkoetter, M. ve Brown, M. (1980). Strength Training Effects on Aerobic Power and Short-Term Endurance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12(5), 336-339.
- Hill, J. ve Fritz, J. (2011). Psychosocial Influences on Low Back Pain, Disability, and Response to Treatment. *Psychologically Informed Practice*, 91(5), 712-722.
- Holliday, W. ve Swart, J. (2021). Performance Variables Associated With Bicycle Configuration and Flexibility. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(3), 312-317. doi:10.1016/j.jsams.2020.09.015
- Hoogeveen, A. R., Schep, G. ve Hoogsteen, J. (1999). The Ventilatory Threshold, Heart Rate, and Endurance Performance: Relationships in Elite Cyclists. *Int J. Sports Med*, 20, 114-117.
- Hopkins, S. ve McKenzie, D. (1994). The Laboratory Assessment of Endurance Performance in Cyclists. *Canadian Society for Exercise Physiology*, 19(3), 266-274.
- Horton, D., Rosen, P. ve Cox, P. (2007). *Cycling and Society* (1. bs.). Routledge.

- Hui, S. S.-C. ve Yuen, P. Y. (2000). Validity of the Modified Back-Saver Sit-and-Reach Test: A Comparison With Other Protocols. *Med. Sci. Sports Exerc*, 32(9), 1655-1659.
- Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Rampinini, E., Cereda, F. ve Maffiuletti, N. A. (2008). Reliability of Isokinetic Strength Imbalance Ratios Measured Using the Cybex NORM Dynamometer. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 28(2), 113-119. doi:10.1111/j.1475-097X.2007.00786.x
- Impellizzeri, F. M., Ebert, T., Sassi, A., Menaspà, P., Rampinini, E. ve Martin, D. T. (2008). Level Ground and Uphill Cycling Ability in Elite Female Mountain Bikers and Road Cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 102(3), 335-341. doi:10.1007/s00421-007-0590-9
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Sassi, A., Mognoni, P. ve Marcora, S. (2005). Physiological Correlates to Off-Road Cycling Performance. *Journal of Sports Sciences*, 23(1), 41-47. doi:10.1080/02640410410001730061
- Jackson, N. P., Hickey, M. S. ve Reiser II, R. F. (2007). High Resistance/ Low Repetition vs. Low Resistance// High Repetition Training: Effects on Performance of Trained Cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 289-295.
- Jeffries, O., Simmons, R., Patterson, S. D. ve Waldron, M. (2019). Functional Threshold Power Is Not Equivalent to Lactate Parameters in Trained Cyclists. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2790-2794.
- Johnson, B. ve Roberts, A. (2021). Correlation Between Body Composition and Functional Threshold Power in Elite Road Cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 42(2), 112-119.
- Joyner, M. J. ve Coyle, E. F. (2008, 1 Ocak). Endurance Exercise Performance: The Physiology of Champions. *Journal of Physiology*. doi:10.1113/jphysiol.2007.143834
- Kim, C. R., Jeon, Y. J., Kim, M. C., Jeong, T. ve Koo, W. R. (2018). Reference Values For Hand Grip Strength in The South Korean Population. *Plos One*, 13(4). doi:10.1371/journal.pone.0195485
- Koninckx, E., Van, M. ve Hespel, P. (2010). Effect of Isokinetic Cycling Versus Weight Training on Maximal Power Output and Endurance Performance in Cycling. *European journal of applied physiology*, 109, 699-708.
- Lamberts, R. P., Swart, J., Noakes, T. D. ve Lambert, M. I. (2011). A Novel Submaximal Cycle Test to Monitor Fatigue and Predict Cycling Performance. *British Journal of Sports Medicine*, 45(10), 797-804. doi:10.1136/bjism.2009.061325
- Lamberts, R. P., Rietjens, G. J., Tjink, H. H., Noakes, T. D. ve Lambert, M. I. (2010). Measuring Submaximal Performance Parameters to Monitor Fatigue and Predict Cycling Performance: A Case Study of a World-Class Cyclo-Cross Cyclist. *European Journal of Applied Physiology*, 108(1), 183-190. doi:10.1007/s00421-009-1291-3
- Lamberts, R. P., Swart, J., Woolrich, R. W., Noakes, T. ve Lambert, M. (2009). Measurement Error Associated With Performance Testing in Well-Trained Cyclists:

- Application to the Precision of Monitoring Changes in Training Status. *International SportMed Journal*, 10(1), 33-44.
- Lee, H. ve Lee, J. (2022). Anthropometric and Performance Variables as Predictors of Functional Threshold Power in Male and Female Cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(1), 45-53.
- Lee, H., Martin, D. T., Anson, J. M., Grundy, D. ve Hahn, A. G. (2002). Physiological characteristics of successful mountain bikers and professional road cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 20(12), 1001-1008. doi:10.1080/026404102321011760
- Leirdal, S. ve Ettema, G. (2011). The Relationship Between Cadence, Pedalling Technique and Gross Sciencey in Cycling. *European Journal of Applied Physiology*, 111(12), 2885-2893. doi:10.1007/s00421-011-1914-3
- Lepers, R. ve Stapley, P. (2010). Master Athletes are Able to Maintain Muscle Performance With Age: A Longitudinal Study of Master Cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 110(6), 1147-1154.
- Leveritt, M., Abernethy, P. J., Barry, B., Logan, P. A., Abernethy, P. J., Barry, B. ve Logan, P. A. (2003). Concurrent Strength and Endurance Training: The Influence of Dependent Variable Selection. *National Strength & Conditioning Association J. Strength Cond. Res*, 17(3), 503-508.
- Liljedahl, J., Bjerkefors, A., Arndt, A. ve Nooijen, C. (2021). Para-Cycling Race Performance in Different Sport Classes. *Disability and Rehabilitation*, 43(24), 3440-3444. doi:10.1080/09638288.2020.1734106
- Lindsay, F., Hawley, J., Myburgh, K., Schomer, H., Noakes, T. ve Dennis, S. (1996). Improved Athletic Performance in Highly Trained Cyclist After Interval Training. *Physical Fitness and Performance*, 28(11), 1427-1434.
- Lucia, A., Duran, A., Chicharro, I. ve Durcintez, A. (1998). Training and Testing Physiological Differences Between Professional and Elite Road Cyclists. *J. Sports Med*, 19, 342-348.
- Lucía, A., Hoyos, J. ve Chicharro, J. L. (2001). Physiology of Professional Road Cycling. *Sports Medicine*, 31(1), 325-227.
- Lucia, A., Hoyos, J. ve Chicharro, J. (2001). Preferred Pedalling Cadence in Professional Cycling. *Med. Sci. Sports Exerc*, 33(8), 1361-1366.
- Lucia, A., Hoyos, J., Perez, M., Santalla, A. ve Chicharro, J. L. (2002). Inverse Relationship Between VO₂max and Economy/Efficiency in World-Class Cyclists. *Med. Sci. Sports Exerc*, 34(12), 2079-2084. doi:10.1249/01.MSS.0000039306.92778.DF.
- Lucia, A., Hoyos, J., Perez, M., Chicharro, J. L. (2000). Heart Rate and Performance Parameters in Elite Cyclists: A Longitudinal Study. *Med. Sci. Sports Exerc*, 32(10), 1777-1782.
- Lukes, R. A., Chin, S. B. ve Haake, S. J. (2005). The Understanding and Development of Cycling Aerodynamics. *Sports Engineering*, 8(2), 59-74. doi:10.1007/bf02844004

- Marín-Pagán, C., Dufour, S., Freitas, T. T. ve Alcaraz, P. E. (2021). Performance profile among age categories in young cyclists. *Biology*, 10(11). doi:10.3390/biology10111196
- Marsh, A. ve Martin, P. (1998). Perceived Exertion and the Preferred Cycling Cadence. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 942-948. doi:10.1097/00005768-199806000-00025
- Martin, J., Farrar, R., Wagner, B. ve Spirduso, W. (2000). Maximal Power Across the Lifespan. *Journal of Gerontology*, 55(6), 311-316.
- McGreath, E., Mahony, N., Fleming, N. ve Donne, B. (2019). Is the FTP Test a Reliable, Reproducible and Functional Assessment Tool in Highly-Trained Athletes? *Int J Exerc Sci*, 12(4), 1334-1345.
- McRae, J. (2016). *Ride Strong Essential Conditioning for Cyclist*. Bloomsbury.
- Metaxas, T., Koutlianos, N., Kouidi, E. ve Deligiannis, A. (2005). Comparative Study of Field and Laboratory Tests for the Evaluation of Aerobic Capacity in Soccer Players . *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 79-84.
- Morehouse, L. E. ve Miller, A. T. (1973). *Egzersiz Fizyolojisi*. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası.
- Morgan, P., Black, M., Bailey, S., Jones, A. ve Vanhatalo, A. (2019). Road Cycle TT Performance: Relationship to the Power-Duration Model and Association With FTP. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 902-910. doi:10.1080/02640414.2018.1535772
- Mornieux, C., Stapelfeldt, B., Collhofer, A. ve Belli, A. (2008). Effects of pedal type and pull-up action during cycling. *International Journal of Sports Medicine*, 29(10), 817-822. doi:10.1055/s-2008-1038374
- Moseley, L. ve Jeukendrup, A. E. (2001). The Reliability of Cycling Efficiency. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(4), 621-627.
- Mujika, I. ve Padilla, S. (2001). Physiological and Performance Characteristics of Male Professional Road Cyclists. *Sports Med*, 31, 479-509.
- Muratlı, S. (1997). *Çocuk ve Spor*. Ankara: Bağırçan Yayınevi.
- Muratlı, S. (2003). *Çocuk ve Spor- Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla*. Ankara: Nobel Basımevi.
- Murphy, J. ve Cooper, D. (2018). Impact of Leg Muscle Volume on Functional Threshold Power in Professional Cyclists. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(4), 564-570.
- Natalja, K. ve Čepulėnas, A. (2012). Indices of Elite Female Biathletes Age and Body Composition. *Lase Journal of Science* , 3(2), 69-78.
- Navarro, V. T. ve Granell, J. C. (2018). Oxygen Consumption and Anaerobic Threshold in Young Athletes in Track and Field, swimming and triathlon. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, (132), 94-109. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.07
- Nichols, E., Phares, S. ve Buono, M. (1997). Training and Testing Relationship Between Blood Lactate Response to Exercise and Endurance Performance in Competitive Female Master Cyclists. *J. Sports Med*, 18, 458-463.

- Nimmerichter, A., Eston, R. G., Bachl, N. ve Williams, C. (2011). Longitudinal Monitoring of Power Output and Heart Rate Profiles in Elite Cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 831-839. doi:10.1080/02640414.2011.561869
- Noakes, T. D. (2008). Physiological Models to Understand Exercise Fatigue and the Adaptations That Predict or Enhance Athletic Performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 10(3), 123-145.
- O'Connor, P. (2007). Monitoring and Titrating Symptoms. *Sports Medicine*, 37, 408-411.
- O'donohue, W., Fisher, J. E. ve Hayes, S. C. (1985). Stress Inoculation Training. William O'Donohue, Jane E. Fisher ve Steven C. Hayes (Ed.), *Cognitive Behavior Therapy: Applying Empirically Supported Techniques in Your Practice* içinde (Wiley., ss. 407-505).
- Oosterhuis, H. (2016). Cycling, Modernity and National Culture. *Social History*, 41(3), 233-248. doi:10.1080/03071022.2016.1180897
- Owen, A. ve Levinson, D. M. (2015). Modeling the Commute Mode Share of Transit Using Continuous Accessibility to Jobs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 110-122. doi:10.1016/j.tra.2015.02.002
- Padilla, S., Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M. ve Goiriena, J. J. (2008). Exercise Intensity and Load During Uphill Cycling in Professional 3-Week Races. *European Journal of Applied Physiology*, 102(4), 431-438. doi:10.1007/s00421-007-0602-9
- Parker, D. ve Thompson, R. (2017). Relationship Between Body Fat Percentage and Functional Threshold Power in Endurance Cyclists. *European Journal of Sport Science*, 17(6), 789-796. doi:10.1080/02640414.2021.1913404
- Paton, C. D. ve Hopkins, W. G. (2005). Combining Explosive and High-Resistance Training Improves Performance in Competitive Cyclist. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 826-830.
- Pavlovic, R. ve Kozina, Z. (2022). Differences in Anthropometric Characteristics and Body Composition of Athletes in Cyclic Endurance-Type Activities: A Case Study. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 5(10), 225-234. doi:10.36348/jaspe.2022.v05i10.003
- Peiffer, J. J., Abbiss, C. R., Chapman, D., Laursen, P. B. ve Parker, D. L. (2008). Physiological Characteristics of Masters- Level Cyclist. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1434-1440. doi:10.1519/JSC.0b013e318181a0d2
- Pfeiffer, R., Harder, B., Landis, D., Barber, D. ve Harper, K. (1993). Correlating Indices of Aerobic Capacity With Performance in Elite Women Road Cyclist. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(4), 201-205.
- Reiser, R., Maines, J., Eisenmann, J. ve Wilkinson, J. (2002). Standing and Seated Wingate Protocols in Human Cycling. A Comparison of Standard Parameters. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 152-157.
- Riboli, A., Coratella, G., Rampichini, S., Limonta, E. ve Esposito, F. (2022). Testing Protocol Effects the Velocity at VO₂max in Semi-Professional Soccer Players. *Research in Sports Medicine*, 30(2), 182-192. doi:10.1080/15438627.2021.1878460

- Ringenbach, S. D. ve Amazeen, P. G. (2005). How do Children Control Rate, Amplitude, and Coordination Stability During Bimanual Circle Drawing? *Ecological Psychology*, 17(1), 1-18. doi:10.1207/s15326969eco1701_1
- Rødal, L. (2015). *Dependency Between Pedal Quality and Power Output in Cycling*. Høgskolen i Nord-Trøndelag.
- Rønnestad, B., Hansen, E. ve Raastad, T. (2010). Effect of Heavy Strength Training on Thigh Muscle Cross-Sectional Area, Performance Determinants, and Performance in Well-Trained Cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 108, 965-975.
- Rønnestad, B., Hansen, E. ve Raastad, T. (2011). Strength Training Improves 5-Min All-Out Performance Following 185Min of Cycling. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(2), 250-259. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01035.x
- Rønnestad, B., Hansen, E. ve Raastad, T. (2012). High Volume of Endurance Training Impairs Adaptations to 12 Weeks of Strength Training in Well-Trained Endurance Athletes. *European journal of applied physiology*, 112, 1457-1466.
- Rønnestad, B. R. (2022). Case Report: Effects of multiple seasons of heavy strength training on muscle strength and cycling sprint power in elite cyclists. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. doi:10.3389/fspor.2022.860685
- Rubini, E., Costa, A. ve Paulo, G. (2007). The Effects of Stretching on Strength Performance. *Sports Medicine*, 37, 213-224.
- Sarre, G., Lepers, R., Maffiuletti, N., Millet, G. ve Martin, A. (2003). Influence of Cycling Cadence on Neuromuscular Activity of the Knee Extensors in Humans. *European Journal of Applied Physiology*, 88(4), 476-479. doi:10.1007/s00421-002-0738-6
- Sayın, M. (2011). *Hareket ve Beceri Öğretimi*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Sendra-Perez, C., Oficial-Casado, F., Encarnación-Martínez, A. ve Priego-Quesada, J. I. (2022). Duration effects on Wingate and Functional Power Threshold test outputs in female cyclists. *International Journal of Sports Medicine*. doi:10.1055/a-1993-2545
- Serbes, H. (2010). *8-10 Yaş Grubu Kız Çocuklarına Uygulanan Cimnastik Antrenmanının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Gelişimlerine Etkisinin Araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sezer, F., Akbaş, D., Çakır, V. O., Bayrakdar, A. ve Bayraktar, I. (2024). The Relationship Between FTP And VO2max Ability and Strength and Flexibility in Cyclists. *International Journal of Religion*, 5(5), 118-125. doi:10.61707/er542k93
- Sidossis, L., Horowitz, J. ve Coyle, E. (1992). Load and Velocity of Contraction Influence Gross and Delta Mechanical Efficiency. *International Journal of Sports Medicine*, 13(5), 407-411.
- Sindel, D. (2000). *Denge ve Koordinasyon Egzersizleri. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Sitko, S., Cirer-Sastre, R., Corbi, F. ve Lopez-Laval, I. (2022). Functional Threshold Power as an Alternative to Lactate Thresholds in Road Cycling. *The Hournal of Strength and Conditioning Research*, 36(11), 3179-3183.

- Sitko, S., Cirer-Sastre, R., Corbi, F. ve López-Laval, I. (2020). Power Assessment in Road Cycling: A Narrative Review. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12). doi:10.3390/su12125216
- Smith, J. ve Clark, M. (2020). Anthropometric Characteristics and Their Relationship with Functional Threshold Power in Competitive Cyclists. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(3), 456-464.
- Sørensen, A., Aune, T. K., Rangul, V. ve Dalen, T. (2019). The Validity of Functional Threshold Power and Maximal Oxygen Uptake for Cycling Performance in Moderately Trained Cyclists. *Sports*, 7(10), 1-2. doi:10.3390/sports7100217
- Stadheim, K., Stensrud, T., Brage, S. ve Jensen, J. (2021). Caffeine Increases Exercise Performance, Maximal Oxygen Uptake and Oxygen Deficit in Elite Male Endurance Athletes, 53(11), 2264-2273. doi:10.17863/CAM.69895
- Stone, M., Stone, M. ve Sands, W. (2007). *Principles and Practice of Resistance Training*. Human Kinetics.
- Sunde, A., Støren, Ø., Bjerkaas, M., Larsen, M. H., Hoff, J. ve Helgerud, J. (2010). Maximal Strength Training Improves Cycling Economy in Competitive Cycling. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2157-2165.
- Süme, M. ve Özsoy, S. (2010). Osmanlı'dan Günümüze Türkiye'de Bisiklet Sporü. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 345-361.
- Şenel, Ö., Atalay, N. ve Çolakoğlu, F. (1997). Türk Milli Bisikletçilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri. *Spot Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences*, 1(8), 43-49.
- TBF. (2023, 12 Ağustos). Türkiye Bisiklet Federasyonu. 19 Ekim 2024 tarihinde <https://www.bisiklet.gov.tr/> adresinden erişildi.
- TMPK. (2024, 18 Mart). Türkiye Milli Paralimpik Komitesi. 9 Haziran 2024 tarihinde www.tmpk.org.tr adresinden erişildi.
- Tucker, R., Bester, A., Lambert, E., Noakes, T., Vaughan, C. ve Clair Gibson, A. (2006). Non-Random Fluctuations in Power Output During Self-Paced Exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 40(11), 912-917. doi:10.1136/bjsm.2006.026435
- Tutkun, E. (2007). *Futbolda Yetenek Seçimi Modelleri*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
- UCI. (2023, 15 Eylül). Union Cycling International. 19 Ekim 2024 tarihinde Union Cycling International adresinden erişildi.
- Vaitkevičiūtė, D. ve Milašius, K. (2012). Physiological Correlates of Cycling Performance in Amateur Mountain Bikers. *Biomedicinos Mokslai*, 2(85), 90-95.
- Valenzuela, P. L., Morales, J. S., Foster, C., Lucia, A. ve De La Villa, P. (2018). Is the Functional Threshold Power a Valid Surrogate of the Lactate Threshold? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(10), 1293-1298. doi:10.1123/ijsp.2018-0008
- Vercruyssen, F. ve Brisswalter, J. (2010). Which Factors Determine the Freely Chosen Cadence During Submaximal Cycling? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 225-231. doi:10.1016/j.jsams.2008.12.631

- Vinetti, G., Rossi, H., Bruseghini, P., Corti, M., Ferretti, G., Piva, S., ... Fagoni, N. (2023). Functional Threshold Power Field Test Exceeds Laboratory Performance in Junior Road Cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(9).
- Warner, S., Shaw, J. ve Dalsky, G. (2002). Bone Mineral Density of Competitive Male Mountain and Road Cyclists. *Elsevier*, 30(1), 281-287.
- WC. (2023, 3 Nisan). Training Zones: The simple 7-Zone Power-based System. 23 Ekim 2024 tarihinde <https://www.winklercycling.com/> adresinden erişildi.
- Westgarth-Taylor, C., Hawley, J., Rickard, S., Myburgh, K., Noakes, T. ve Dennis, S. (1997). Metabolic and Performance Adaptations to Interval Training in Endurance-Trained Cyclist. *Eur J. Appl Physiol*, 75, 298-304.
- Wilber, R., Zawadzki, K., Kearney, J., Shannon, M. ve Disalvo, D. (1997). Physiological Profiles of Elite Off-Road and Road Cyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(8), 1090-1094.
- Wyatt, F. B. ve Dhimar, M. (2016). A Comparison of Observed Collegiate Female Cyclists to Elite Female Cyclists from a Meta-Analytic Review. *International Journal of Exercise Science*, 9(3), 368-375.
- Zaryski, C. ve Smith, D. (2005). Training Principles and Issues for Ultra-Endurance Athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 4(1), 165-170.
- Zorba, E. ve Ziyagil, A. (1998). Sigara içen/ İçmeyen ve Spor Yapan/ Yapmayan Üniversite Öğrencilerinin Bazı Fizyolojik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 11-20.

7. EKLER

EK-1: Etik Kurul İzin Belgesi

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Ek-1

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
07	09	19.12.2023

Karar Numarası: 2023/01

Doç. Dr. Işık BAYRAKTAR'ın 03.11.2023 tarihli ve 152110 E. No'lu "Bisikletçilerin Farklı Kadanslardaki FTP Testi Güç Çıktılarının Karşılaştırılması" konulu başvurusu.

Doç. Dr. Işık BAYRAKTAR'ın 03.11.2023 tarihli ve 152110 E. No'lu "Bisikletçilerin Farklı Kadanslardaki FTP Testi Güç Çıktılarının Karşılaştırılması" konulu başvurusunun fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir. 19.12.2023

EK-2 Çocuk Bilgilendirilmiş Onam Formu

Sevgili katılımcı,

Bisikletçilerde hangi durumlarda, hangi kadans aralıklarının yarışma performansında sporcular için avantajlı olduğunu belirlemeye yönelik bir çalışma yapıyoruz.

Araştırmayı ben, Fatma SEZER ve alanında uzman öğretim üyesi Prof. Dr. Işık BAYRAKTAR birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan senden test öncesinde bazı fiziksel ölçümler alacak, ardından farklı kadans aralıklarında FTP testini uygulayacağız. Yapılacak olan ölçümlerle beraber güçlü ve zayıf yönlerin tespit edilecek. Araştırmanın sonuçları bisiklet sporcularına faydalı bilgiler sağlayacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlıdır.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının Adı, Soyadı, Ünvanı:

Adres:

Telefon:

İmza:

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Fatma SEZER

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2021, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Beden Eğitimi Öğretmenliği Bölümü
- 2023, Antrenör, Gençlik ve Spor Bakanlığı, Manisa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- 2023, Bildiri, Does participation of elite cyclists in Gran Fondo events affect the distribution in age categories?
Sezer, F, Satılmış, N., Akan, B. ve Işık, B. (2023). Does participation of elite cyclists in Gran Fondo events affect the distribution in age categories? *3RD International “Artemis” congress on healthy and sport sciences* içinde (C. 3, ss. 366-375). <https://www.artemiscongress.com/> adresinden erişildi.
- 2024, Bildiri, The Relationship Between FTP And VO2max Ability and Strength and Flexibility in Cyclists
Sezer, Fatma, Akbaş, D., Çakır, V. O., Bayrakdar, A. ve Bayraktar, I. (2024a). The Relationship Between FTP And VO2max Ability and Strength and Flexibility in Cyclists. *International Journal of Religion*, 5(5), 118-125. doi:10.61707/er542k93