



**ORTA VE UZUN MESAFE
KOŞUCULARDA AEROBİK
PERFORMANSA AİT
SİRKADİYEN DEĞİŞİMLERİN
İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Recep TEKİN

Kütahya - 2020

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**ORTA VE UZUN MESAFE KOŞUCULARDA AEROBİK
PERFORMANSA AİT SİRKADİYEN DEĞİŞİMLERİN
İNCELENMESİ**

Danışman:
Doç. Dr. Halit HARMANCI

Hazırlayan:
Recep TEKİN

Kütahya – 2020

Kabul ve Onay

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim/Anasanat Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Doç. Dr. Halit HARMANCI (Danışman)		
Doç. Dr. Ali ÖZKAN		
Dr. Öğr. Üyesi Harun KOÇ		

Onay

Yukarıdaki imzanın, adı geçen öğretim üyesine ait olduğunu onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Şahmurat ARIK

Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Orta ve Uzun Mesafe Koşucularda Aerobik Performansa ait Sirkadiyen Değişimlerin İncelenmesi” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

.../.../2020

Recep TEKİN

Özgeçmiş

1992 yılında Kütahya ilinin Merkez ilçesinde doğdu. 2014 yılında Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2015 yılında Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni olarak Milli Eğitimde göreve başladı ve halen görevini Tekirdağ ilinin Çorlu ilçesinde bulunan Cezzar Mustafa Ersin Ortaokulu'nda devam ettirmektedir.



ÖZET

ORTA VE UZUN MESAFE KOŞUCULARDA AEROBİK PERFORMANSA AİT SİRKADİYEN DEĞİŞİMLERİN İNCELENMESİ

TEKİN, Recep

Yüksek Lisans Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Halit HARMANCI

Mayıs, 2020, 45 sayfa

Bu çalışma, anaerobik eşik belirleme testlerinden biri olan Conconi test sonuçlarının orta ve uzun mesafe koşucularında aerobik performansa ait sirkadiyen değişimlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya; 18-30 yaşları arasında, üst düzeyde spor yapan ve müsabakalara katılan, atletizmin orta ve uzun mesafe dalından 18 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporculara uygulanan Conconi testi sırasında sporculara (Polar RC3 GPS Heart Rate Monitor, Finland) kalp atım hızı monitörü takılmıştır ve sporcuların (KAH) kalp atım hızı değerleri test öncesi ve test sırasında kaydedilmiştir. Bulgular: Çalışmaya katılan sporcuların kalp atım hızı değerleri sabah, öğlen ve akşam koşu hızı değerleri arasındaki farkı belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonuçları; sporcuların sabah (08.30), öğle (13.00) ve akşam (18.00) saatlerindeki tüm koşu hızlarına denk gelen kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2, 17} = 6600,41; P > 0.05$). Ancak; anaerobik eşığe denk gelen koşu hızları açısından öğlen ve akşam saatlerinde elde edilen değerlerin sabah saatlerinde elde edilenden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. ($p < 0,05$) Sonuç: Bu çalışmada orta ve uzun mesafe koşucularının Conconi testi sonucunda gün içi diurnal değişimlerinin test edildiği sabah öğlen ve akşam saatlerinde koşu hızlarına denk gelen KAH değerlerinde anlamlı fark görülmemiştir. Ancak; anaerobik eşığe denk gelen KAH değerlerinde fark görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dayanıklılık, Sirkadiyen Ritim, Kalp Atım Hızı, Conconi Testi

ABSTRACT**THE ANALYZING OF CIRCADIAN CHANGES BELONGING TO AEROBIC PERFORMANCE IN MEDIUM AND LONG DISTANCE RUNNERS****TEKİN, Recep****Master's Thesis, Department of Physical Education and Sports****Supervisor: Assoc. Dr. Halit HARMANCI****May, 2020, 45 pages**

This study was conducted to compare the results of Conconi test, which is one of the anaerobic threshold identification test, with medium and long-distance runners' circadian changes, which belongs to aerobic performance. Materials and methods: In this study, 18 male athletes from medium and long-distance branch of athleticism, who are between the ages of 18-30, doing high-level sports and participating races, take part voluntarily. During the Conconi test, which is applied to athletes, heart rate monitor was attached to athletes (Polar RC3 GPS Heart Rate Monitor, Finland) and the heart rate values of the athletes were recorded before and during the test. Findings: Two-way variance test(Two Way Anova), that is at $\alpha=0.05$ significance level, was applied to determine the differences between the heart rate values of athletes, who participate in the study, and their running speed values of morning, noon and evening. Test results showed that the difference between heart rate values, which corresponds to all running speeds of athletes in the morning(08.30), noon(13.00) and evening(18.00) hours, was not significant.($F_{2,17}=6600,41$; $P>0.05$). However, in terms of running speeds, which corresponds to anaerobic threshold, the values obtained at noon and evening hours were found significantly higher than values obtained in the morning hours. ($p<0,05$) Result: In this study, as a result of the Conconi test of medium and long distance runners, in the morning, noon and evening hours when the runners' diurnal changes are tested, it was not seen significant difference at the values of heart rate of runners, which correspond to their running speeds. But, it was seen a difference in heart rate values, corresponding to the anaerobic threshold.

Keywords: Endurance, Circadian Rhythm, Heart Rate, Conconi Test

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans Eğitimime başladığım günden itibaren yakın ilgi ve alakasını eksik etmeyen, yüksek lisans eğitimim süresince beni hiç yalnız bırakmayan, her zaman sabır ve iyi niyetle yaklaşan, engin bilgi ve deneyimlerinden geniş ölçüde yararlandığım, danışmanım Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Halit HARMACI hocama sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Dumlupınar Üniversitesi'nde yapmış olduğum ölçümlerde katkılarından dolayı tezime gönüllü olarak katılan değerli sporculara şükranlarımı sunmayı bir borç bilir ve tez sürecinde fikir ve görüşleri ile desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Harun KOÇ hocama teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca desteğini hiç eksik etmeyen, bana olan güvenlerini her zaman hissettiğim ve maddi manevi olarak bu günlere gelmemi sağlayan aileme ve pes ettiğim dönemlerde benim motivasyonumu sağlayan ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen hayat arkadaşşıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

1.7.1. Kalp Yapısı ve Özellikleri	12
1.7.2. Kalbin Katmanları	13
1.7.3. Sporcu Kalbi.....	13
1.7.4. Kalp Atım Hızını Etkileyen Faktörler	14
1.8. DİURNAL DEĞİŞİMLER VE SİRKADİYEN RİTİM.....	15

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA GRUBU	19
2.2. ÖLÇÜM ARAÇ VE GEREÇLERİ.....	19
2.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümleri	19
2.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümleri	19
2.2.3. Deri Kıvrımı Ölçümleri.....	20
2.2.4. Çap Ölçümleri	20
2.2.5. Çevre Ölçümleri	20
2.2.6. Sıcaklık Ölçümleri.....	21
2.3. VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BELİRLENMESİ.....	21
2.4. KALP ATIM HIZI ÖLÇÜMLERİ	21
2.4.1. DMAX Yöntemi Kalp Atım Hızı (KAH) Sapma Noktasının Belirlenmesi.....	22
2.5. VERİLERİN TOPLANMASI	23
2.6. FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ	23
2.7. KOŞU PROTOKOLÜ (CONCONİ TESTİ) ÖNCESİ YAPILAN HAZIRLIKLAR	23
2.8. İSTATİKSEL YÖNTEMLER.....	24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

3.1. BULGULAR	26
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	35
EKLER.....	39
KAYNAKÇA	41
DİZİN	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Kalp Atım Hızı ve Koşu Hızı Arasındaki Doğrusal Yükselmenin Bozulma Noktası.....	8
Şekil 1.2: Conconi Testi Sonrası Antrenman Yoğunluğunun Belirlenmesi	11
Şekil 2.1: Boy Ölçümü İçin Kullanılan Stadiometre	19
Şekil 2.2: Kilo Ölçümü İçin Kullanılan Baskül.....	19
Şekil 2.3: Deri Kıvrımı Kalınlığı Ölçümü İçin Kullanılan Kaliper	20
Şekil 2.4: Çap Ölçümü İçin Kullanılan Kayan Kaliper	20



GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 2.1: DMAX Yöntemi İle Kalp Atım Hızındaki Sapma Noktasının Belirlenmesi (DMax Yönteminin Uygulanmasına Dair Bir Sporcu Örneği).....	23
Grafik 3.1: 12 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	26
Grafik 3.2: 12,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	26
Grafik 3.3: 13 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	27
Grafik 3.4: 13,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	27
Grafik 3.5: 14 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	27
Grafik 3.6: 14,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	28
Grafik 3.7: 15km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	28
Grafik 3.8: 15,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	29
Grafik 3.9: 16 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	29
Grafik 3.10: 16.5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	29
Grafik 3.11: 17 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	30
Grafik 3.12: 17,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	30
Grafik 3.13: 18 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	31
Grafik 3.14: 18,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	31
Grafik 3.15: 19 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	31
Grafik 3.16: 19,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	32
Grafik 3.17: 20 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması	32
Grafik 3.18: Anaerobik Eşiğe Denk Gelen Kalp Atım Hızının Ortalama Değerleri.....	33
Grafik 3.19: Günün Farklı Zamanlarında Sporcuların Maksimum Koşu Hızlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	33
Grafik 3.20: Çalışmaya Katılan Sporcuların Anaerobik Eşik Kalp Atım Hızının Maksimal Koşu Hızına Yüzdesinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	34

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	Adenozin difosfat
ATP	Adenozin trifosfat
CO₂	Karbondioksit
°C	Derece Santigrat
Dk	Dakika
H⁺ iyonu	Hidrojen iyonu
H₂O	Su
IBM	İnternational Business Machines
KAH	Kalp atım hızı
Km/s	Kilometre/saat
Maksimum VO₂	Maksimum oksijen tüketimi
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistik Programı
Vb	Ve benzeri
VCO₂	Tüketilen karbondioksit hacmi
Vd	Ve diğerleri



TEZ METNİ

GİRİŞ

Sporcuların, performans yeterliliklerinin bilinmesi onlara uygulanacak antrenman programları açısından çok önemlidir. Bu nedenle sportif performansın belirlenmesi ve buna uygun antrenman programlarının uygulanması sporcuların en önemli konularından biridir. Antrenmanın türü, süresi, sayısı, şiddeti ve günün hangi zaman diliminde yapıldığı sporcunun performansının şekillenmesinde en önemli unsurlardır.

İnsan organizmasındaki bütün fonksiyonların düzenlenmesinde ritmik değişkenliklerin en önemlisi düzenli bir biyolojik ritim olan ve 24 saat süren, sirkadiyen ritimdir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399-415). Sirkadiyen ritimde fiziksel performansı etkileyen bileşenler gün içerisinde değişiklik göstererek gün içi salınımlar ve sportif performans düzeyi üzerinde etkilidir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399-415).

Antrenman programı yapılırken her sporcunun bireysel özellikleri göz önünde tutulmalıdır. Sporcunun mevcut bireysel performansının tespit edilmesi günümüzde uygulanan birçok testle belirlenmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen verilere göre sporcuların enerji kaynaklarının özellikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Enerji kaynaklarının özellikleri içerisinde bütün sporların temelini oluşturan aerobik ve anaerobik performans, sporcuların geliştirmesi gereken en temel unsurlardır. Sporcuların, müsabaka içerisinde kat ettikleri mesafe giderek artmaktadır. Sporcuların yoğun tempo altında gösterdikleri performansın gelişmesi ve yoğun tempolara uygun performans sergileyebilmeleri için çok gelişmiş aerobik ve anaerobik kapasiteye ihtiyaçları vardır.

Bu çalışmada, sporcuların fizyolojik gereksinimleri ile ilgili bilgi verilmiş, orta ve uzun mesafe koşucularında Conconi testi kullanılarak aerobik performansa ait sirkadiyen değişimleri incelenmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. DAYANIKLILIK

Bir egzersiz sırasında kastaki yorgunluk seviyesi artmadan veya yorgunluk olsa da egzersizi sürdürebilme özelliği olarak tanımlanabilir. Kısaca tanımlamak gerekirse dayanıklılık, “tüm organizmanın uzun süreli sportif çalışmalarda, yorgunluğa rağmen devam edebilme ve yüksek yoğunluktaki yüklenmeleri uzun zaman devam ettirebilme yeteneğidir” (Sevim, 2002: 57).

Dayanıklılık organizmanın istekleri doğrultusunda ve çeşitli yüklenmeler altında çalışmasının sonucudur ve sonrasında bireyin yüklenme düzeyine göre belirli bir zaman dilimi boyunca direnç sergilemesini, diğer yönden yüklenme sonrası bireylerin hızlı bir şekilde yüklenme öncesi haline dönebilme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Dündar, 2003: 1).

Sporcunun performansını sınırlandıran veya engelleyen ana etmenlerden biri de yorgunluktur. Sporcu yorulmadığını veya yorgun olmasına rağmen performansını devam ettirebildiğinde sporcunun dayanıklılık seviyesinin yeterli düzeyde olduğu varsayılır. Sporcuların yaptığı spor dalına özgü dayanıklılık özelliklerine adapte olabilirse sporcunun dayanıklılık seviyesi istenilen düzeyde gerçekleştirmiş olur (Günay, vd., 2006: 399-415).

1.2. GENEL DAYANIKLILIK

Genel dayanıklılık özellikle mukavemet sporlarında ve antrenmanlarında büyük öneme sahip olmakla birlikte performans sporlarında da oldukça önemlidir. Dayanıklılığın farklı türlerinin ortaya çıkarılabilmesi ve geliştirilmesi için, önemli olan özel dayanıklılık çalışmalarının yapılması ve geliştirilmesi üzerinde çalışmalar yapılmalıdır. Spor türleri dikkate alındığında her spor türüne yönelik yüklenme yapılırken özel dayanıklılık egzersiz çalışmaları yapılarak geliştirilmelidir (Taşkiran, 1997: 31-64). Kısa, orta ve uzun süreli antrenman programlarındaki çalışmaların kolaylıkla yapılması için genel dayanıklılık çalışmalarının baskın bir şekilde yapılması gerekir. Genel dayanıklılığı spor dalına bakarak açıklarsak, kayaklı koşucular, yüzücüler, orta ve uzun mesafe koşucularında ve süreleri bakımından belli bir zaman dilimini kapsayan spor oyunlarında, tenis, futbol vb. sporunda görebiliriz (Taşkiran, 1997: 31-64).

1.3. ÖZEL DAYANIKLILIK

Belirli bir spor dalına özgü hareketin başarılı bir şekilde yapılabilmesini ifade eder. Genel dayanıklılığın gelişmesi ile birlikte spora özgü özel hareketlerin, optimal bir şekilde amaca yönelik kullanabilmesidir. Özel dayanıklılık bir başka açıdan, müsabaka koşullarına yönelik antrenman çalışmalarının yapılmasını sağlayan bir özelliktir (Taşkiran, 1997: 31-64).

Genel dayanıklılığı üst seviyede olan sporcuların yaptıkları spor dalına özgü performanslarının normalden daha yüksek bir şekilde sergilemeleri özel dayanıklılık düzeylerine bağlıdır (Taşkiran, 1997: 31-64).

1.4. AEROBİK DAYANIKLILIK

Ortaya koyulan performansla, tüketilen enerjinin dengeli olduğu sistemidir. Organizmanın performans sırasında genellikle oksijen borçlanmasına girilmeden ihtiyaç duyulan oksijen alınarak yapılan performanslarda kullanılan dayanıklılıktır. Genel olarak 3 dakikanın üzerindeki gösterilen performanslarda vücudun ihtiyaç duyduğu enerji gereksiniminin (karbonhidrat, yağ ve protein) yanması sonucunda ortaya çıkan dayanıklılıktır. Aerobik enerji sisteminde yorgunluk ortaya çıkmaz ve oksidasyon sonucu karbondioksit (CO₂) ve su (H₂O) açığa çıkar. Hafif yoğunluktaki egzersizlerde yüklenme zamanı yükseldikçe enerjinin karşılandığı enerji sistemi aerobik enerji sistemidir (Taşkiran, 1997: 31-64).

1.4.1. Süre Açısından Dayanıklılık

Harre'ye göre uygulamada çoğu kez salt oksijenli veya oksijensiz enerji kullanımı şeklinde değil, her iki formun karışımı bir yüklenmeyi ele almıştır. Bu nedenle genel dayanıklılık, kısa süreli, orta süreli ve uzun süreli olarak incelenir (Harre, 1979: 71).

1.4.2. Kısa Süreli Aerobik Dayanıklılık

Maksimal şiddetteki çalışmalar yaklaşık 2 dakikaya kadar olan performanslarda (100m sprint 50m yüzme ya da zamana karşı bisiklet sürmek) ve anaerobik enerji sistemi kullanılarak gerçekleştirilen yüklenmelerde meydana gelir ve anaerobik ortamda gerçekleşir. Aerobik dayanıklılıkta kuvvet ve çabuk kuvvet sürekliliğinin geliştirilmesi önemlidir (Harre, 1979: 71).

1.4.3. Orta Süreli Aerobik Dayanıklılık

2-8 Dakika arasındaki yüklenmelerde aerobik enerji sistemleri kullanılarak yapılan egzersizleri kapsar. Bu egzersizlerde oksijen borcuna girilmeden kararlı-denge durumu (steady-state) korunur. Böylece kaslardaki laktik asit birikimine engel olunur (Karavelioğlu, 2008: 21).

1.4.4. Uzun Süreli Aerobik Dayanıklılık

8 dakikadan daha uzun süreli egzersizlerde yüklenme süresine bağlı olarak aerobik enerji sistemlerinin kullanıldığı yüklenmelerde kullanılır. Hafif ya da şiddetli yapılacak yüklenmelerde yüklenmenin başından sonuna kadar kararlı-denge (steady-state) durumunun korunması ve gerekli olana enerjinin aerobik sistemden karşılandığı dayanıklılık türüdür (Karavelioğlu, 2008: 21).

1.5. ANAEROBİK DAYANIKLILIK

Maksimal yüklenmelerin 3 dakikayı geçmeyecek şekilde organizmanın vücuttaki fosfojen (alaktik istem) ve anabolik glikoliz (laktik sistem) sistemlerini kullanarak, performansını sürdürebildiği dayanıklılık türüdür. Maksimal çalışmalarda iki reaksiyon türü görülmektedir (Günay, vd., 2006: 47). Kreatin fosfat reaksiyonu; (Alaktik anaerobik sistem): Bu reaksiyonda kreatin fosfat ATP'nin yeniden sentezlenebilmesi için enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Glikoz reaksiyonu; (Laktik anaerobik sistem) Bu reaksiyon ise, karbonhidratların fermantasyonu ile sağlanmaktadır (Günay, vd., 2001: 57).

Performans sırasındaki ani yavaşlama ve hızlanmanın sık sık meydana gelmesi durumunda gerekli enerjiyi en çok anaerobik glikoliz sisteminden kullanılmaktadır. Anaerobik glikolizde karbonhidratlar (glikoz veya glikojen) kas hücresi içerisinde oksijene ihtiyaç duymaksızın laktik asit sistemine kadar parçalanır ve meydana gelen kimyasal bağ enerjisi ATP (Adenozin TriFosfat) tarafından tutulur. Yüksek yoğunlukta sürdürülen egzersizin süresi uzadıkça büyük oranda laktik asit kas içerisinde toplanır ve kas kasılma mekanizmasındaki enzimatik reaksiyonları olumsuz yönde etkiler. Kas hücresinde laktik asit düzeyinin artması sonucu glikolitik reaksiyonlar zinciri devam edemez. Bu nedenle egzersizin yüksek yoğunlukta devam edebilmesini sağlayan enerji (ATP) üretilmez. Bu sebepten dolayı yorgunluk düzeyi artar ve performansın sonlandırılması gerekir (Günay, vd., 2001: 57)

1.6. MAKSİMAL AEROBİK GÜÇ

Bireylerin maksimal aerobik gücünün ölçülmesinde en iyi yöntem, maksimal oksijen tüketim (Maks. VO₂) testidir. Bireyin kardiyorepiratör uygunluğunun belirlenmesi için uygulanacak ilk yöntemdir. Maksimal aerobik güç sisteminin oksijen tüketimi cinsiyet, yaş, vücut ölçüleri ve vücut yapısına bağlıdır (Günay, vd., 2006: 515).

Birçok birey maksimal aerobik gücüne 15-17 yaşlarında ulaşır ve bu bireylerin çoğunda 30 yaşından sonra maksimal aerobik kapasitelerinde azalma meydana gelir (Günay, vd., 2006: 515).

1.6.1. Maksimal Aerobik Güç Ölçüm Metotları

Direkt Ölçüm Metotları

- 1- Koşu Testleri
- 2- Bisiklet Testleri

1.6.1.1. Koşu Testleri

1.6.1.1.1. Mitchll, Sproule, Chapman testi

Bu testte denek 4.8 km/s hızda %10'luk bir eğimde yürümeye başlar. Bu yürüyüş 10 dakikalık bir ısınma ve deneğin koşu bandına alışmasını sağlar. 10 dakikalık dinlenme süresinden sonra denek %0'luk bir eğimle saatteki hızı 9,7 km/s olacak şekilde 2.5 dakika koşar. Ölçüm için, koşunun 1,5 ve 2,5 dakikaları arasında dışarı teneffüs ettiği gaz toplanır daha sonra 10 dakika dinlenme verilir, ikinci koşu için hız sabit tutulur, fakat eğim 2,5'e yükseltilir ve aynı işlemler maksimal değerlere ulaşıncaya kadar devam eder (Günay, vd., 2006: 516).

1.6.1.1.2. Saltin Astrand Testi

Teste başlanmadan önce denek 5 dakika bisiklet sürmesi istenir ve son bir dakika içerisinde deneğin kalp atım hızı ve oksijen tüketimi ölçülür. Bu veriler deneğin maksimum VO₂ değerini tahmin etmek için kullanılacaktır. Bu işlemler bir namogram yardımıyla yapılır ve testin 3-7 dakika içerisinde bitmesini sağlamak amacıyla sporcunun koşu bandında teste başlama hızı ve eğimini bulmak için bize yardımcı olur.

Örneğin deneğin maksimal VO₂ değerinin 45 ml/kg dakika olduğunu varsayalım. Başlama hızı ve eğimi 12,5 km/s ve %5,2 olacaktır. Koşmadan önce her denek önceden belirlenmiş tahmini başlangıç yükünün %50'si ile 10 dakika yürür. Yürüyüş bitince, en yüksek koşu temposuna ulaşana kadar ya da denek yoruluncaya kadar her 3 dakikada bir %2,7 yükseltilir. Deneğin kalp atım hızı 175'e ulaştığı zaman, 1 dakika aralıklarla gaz numuneleri alınır (Günay, vd., 2006: 515).

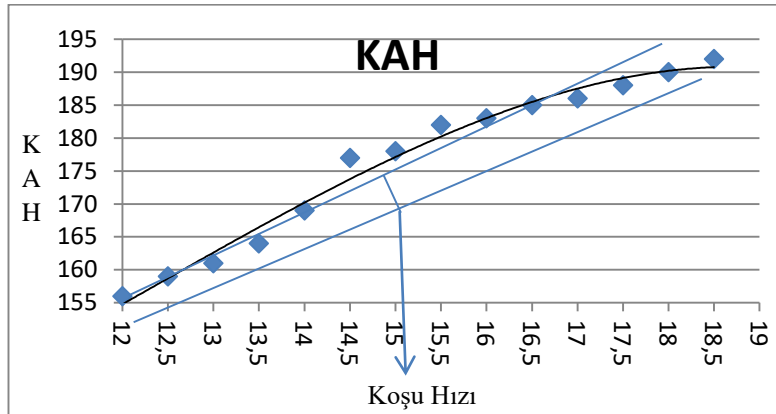
1.6.1.1.3. Ohio State Testi

Bu test %10'luk bir eğimde saatte 5,6 km/s'lik bir hızda 5 dk. Isındıktan sonra 4 ya da 8 dakikalık bir koşuyu kapsar. Koşu hızı 9,6-15km/saat arasında deneğin kondisyon durumuna göre değişir. Profesyonel atletler için 15,0-17,5 km/Saat'tir. Koşu bandının başlangıçtaki eğimi %2 ve her 2 dakikada %2'lik artacak şekilde ayarlanır, denek maksimum kalp atım hızına ulaşip koşuyu bırakana kadar devam eder. Kalp atışları 175'e ulaştığında 1 dakika aralıklarla gaz numuneleri alınmaya başlar (Günay, vd., 2006: 517).

1.6.1.1.4. Conconi Testi

Conconi testi, aerobik ve anaerobik eşik değerlerinin belirlenmesinde kullanılan popüler bir testtir. Çalışmaya katılan sporcular önceden belirlenen 12 km/s hızda koşmaya başlarlar ve koşu hızlarında, her 200 metrede bir kalp atım hızı değerleri kayıt altına alınır ve koşu hızları arttırılır. Sporcu teste devam edemeyecek seviyeye gelene kadar koşuya devam eder ve koşu hızı ile kalp atım hızında doğrusal yükselmenin bozulduğu noktayı anaerobik eşik noktası olarak belirleriz. Bu değerlere göre yapılacak antrenmanların yoğunluğu ve şiddeti düzenlenir (Conconi, 1982: 869-873).

Şekil 1.1: Kalp Atım Hızı ve Koşu Hızı Arasındaki Doğrusal Yükselmenin Bozulma Noktası



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şiddeti giderek yükselen bir egzersiz esnasında, koşu hızı ve kalp atım hızı (kah) arasında pozitif yönlü bir ilişki görülür ve bir noktaya kadar doğrusal bir şekilde yükselir. Koşu hızı ve kalp atım hızı arasındaki ilişki hafif yüklenmelerde submaksimale (maksimal altı) olduğu sürece doğrusaldır; ancak bu doğrusallık submaksimalden maksimal yoğunluğa geçerken doğrusallıkta bozulma olur. Bu bozulmanın olduğu nokta, kan laktat yoğunluğunun ani yükseliş gösterdiği anaerobik eşik ile ilişkilidir (Taşçı, 2007). Egzersiz şiddetinin giderek artmasıyla kalp atım hızı ve koşu hızı eğrisinde yukarı ya da aşağı yönde değişimlerin olduğu noktaya kalp hızı kırılma noktası denir (Conconi, 1982: 869-873).

Aerobik antrenmanlarda yüklenme ölçütlerinin, kişisel yüklenme zamanlarının belirlenmesinde sporcuların anaerobik eşik seviyelerini kullanmak oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Laboratuvar testleri bu seviyelerin ölçülmesinde oldukça doğru sonuç vermesine karşın, tecrübeli ve bilgili ekip arkadaşlarının olması, pahalı donanımların kullanılması ve uzun vakit alması sebebinden dolayı çalıştırıcılar tarafından kullanılmamaktadır. Laboratuvar testlerine alternatif olarak kullanılan testlerin başında Conconi testi gelmektedir (Conconi, 1982: 869-873). Conconi testi kalp atım hızı kırılma noktasını belirlemede hem saha hem de laboratuvar uygulamaları olarak kullanılsa da, kırılma noktasının derecesi kullanılan protokolün türüne göre değişkenlik gösterir. Kalp atım hızı kırılma noktası ile laktat eşiği arasında yüksek derecede bir ilişki olmasına rağmen, anaerobik eşik noktasını belirlemede kesin sonuçlar ortaya çıkmamaktadır (Ghosh, vd., 2004: 24). Conconi testinde, Dmax yöntemi kullanılarak sporcuların koşu hızına denk gelen kalp atım hızı değerleri antrene

olmuş sporcuların bazılarında doğrusal bir şekilde artmaktadır ve kırılma noktası oluşmadığı için test dışı kalmak zorundadır (Kara, vd., 1996: 31-34). Bu sebepten dolayı herkes için uygulanabilecek bir test olmadığı görülmektedir (Jones ve Doust, 1995: 541).

1.6.1.1.4.1. Conconi Testi Avantaj ve Dezavantajları

Conconi testi 1982'de bir bireyin maksimum aerobik ve anaerobik seviyelerini ölçmek için ortaya çıkmış basit bir yöntemdir. Minimum donanım gerektirmesi ve kolay uygulanabilir olması, donanımların kurulumunun ve yürütülmesindeki kolaylıklar sebebiyle avantajlı bir test yöntemidir (Conconi, vd., 1982: 869-873).

Özel donanımlı malzeme gerektirmesi (kalp atım hızı monitörü), 400m veya 200m'lik bir koşu parkurunun olması ve bir asistan yardımına ihtiyaç duyulması dezavantajlarından sayılabilir (Conconi, vd., 1982: 869-873)

1.6.1.1.4.2. Testi Uygulamak İçin Gerekli Olan Kaynaklar

- Kalp atım hızı monitörü
- 200-400 metrelik bir koşu yolu veya Koşu Bandı
- Kronometre
- Asistan

1.6.1.1.4.3. Testin 400m Pistte Yapılma Aşamaları

Testin doğru yapılması için öncelikle, koşu hızı arttırıldığında olması gereken hızın korunabilmesi önemlidir. Bu nedenle koşu bandı daha çok kullanılır. İmkânlar içinde 400 metrelik bir saha kullanılabilir (Conconi vd., 1982: 869-873)

Sporcunun her 200 metrede kalp atım hızının kaydedilmesi için kullanılan kalp atım hızı monitörü ve göğüs bandının düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Manuel olarak bilekten veya boyundan ölçüm yapmak, sporcuyu durduracağı ve kalp atım hızı değerlerinin yanlış olacağından dolayı tavsiye edilmemektedir (Conconi, vd., 1982: 869-873).

Sporcu koşu testine başlamadan 5 dakika kadar dinlendirilir ve dinlenik kalp atım hızı alınır. Test yapılacak sporcunun başlangıçtaki koşu hızı sporcunun seviyesine g6re değişiklik g6sterebilir (Conconi vd., 1982: 869-873)

Sporcu 10 dakika civarında ısınma yapar. Sporcu, kalp atım hızı kaydını almak için saatini ayarlar. Sporcu 12 km/s hızla koşuya başlar ve asistan kendi kronometresini başlatır. Asistan; sporcunun her 200 metredeki değerlerini kaydeder Sporcu 200 metrede bir koşu hızını 0,5 km/s arttırılarak, koşuya 12,5 km/s hızla devam eder. 200 m sonra tekrar değerler kayıt edilir ve hız 13 km/s olarak g6ncellenir. Koşu bu Şekilde sporcu yorulup t6kenene ya da maksimum kalp atım hızına ulaşana kadar devam ettirilir. Sporcuların maksimum kalp atım sayısını 220-yaş form6l6 ile bulabiliriz (Taşçı, 2007: 77, Conconi, vd., 1982: 869-873).

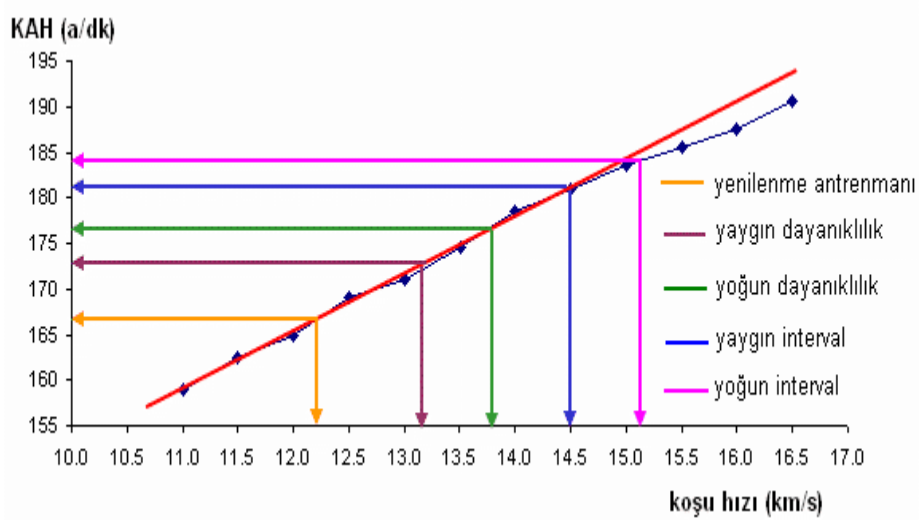
1.6.1.1.4.4. Conconi Testi Sonrası Dayanıklılık Antrenmanı Y6ntemlerinin Belirlenmesi

Bir antrenman programında y6klenmenin belirlenebilmesi için, 6nce sporcunun % 100 kapasitenin belirlenmesi gerekir (Taşçı, 2007: 77).

Sapma Noktası Koşu Hızı = % 100 eşik koşu hızı olarak belirlenir ve y6klenme yoğunluğu y6zdesi, bu oran 6zerinden hesaplanır (Taşçı, 2007: 77).

Y6ntem	Antrenman Şiddeti
1- Yenilenme antrenmanı	% 75-80
2- Yaygın Dayanıklılık	% 80-90
3- Yoğun Dayanıklılık	% 90-95
4- Yaygın İnterval	% 95-97
5- Yoğun İnterval	% 100-115

Şekil 1.2: Conconi Testi Sonrası Antrenman Yoğunluğunun Belirlenmesi



Kaynak: Aşçı, vd., 2008: 45.

1.6.1.2. Bisiklet Testleri

Bisiklet testlerinin birçok avantajı vardır. Ucuzdur, uygulaması kolay bir testtir. Koşu bandındaki gibi test tekrarlanabilir. Sahada yapılacak çalışmalar için kullanılabilir (Günay, vd., 2006: 517).

1.6.1.2.1. Sabit Yüklenme

Deneğin bisiklettaki pedal hızı dakikada 60 devir olacak şekilde sabitlenmesi istenir. Bu dakikada 50-70 ve 80 devirlerdeki en yüksek VO₂ değeri ile karşılaştırıldığında en fazla en yüksek VO₂ değerini verir. 10 dakika dinlenme, 5 dakika bisiklete binerek gerçekleştirilir. Testin başındaki yüklenmeler erkekler için 125-150-watt bayanlar için ise 75-100 watt'dır. Bir sonraki turda deneğin kalp atım hızına göre erkek ve bayanlar için 20-30 watt yük artırılır. Gaz numunelerinin toplanması her turun son dakikasında gerçekleştirilir (Günay, vd., 2006: 518).

1.6.1.2.2. Sürekli Artan Yüklenme

Deneğin bisiklettaki pedal hızı sabit yüklenmedeki gibi dakikada 60 devir olacak şekilde ayarlanır. Teste 150-180 watt ile başlanır. Yüklenme her 2 dakikada 30 watt artırılır ve pedal hızı dakikada 50 devirin altına inene ya da denek testi bırakana kadar pedal çevirmeye devam etmesi istenir. Deneğin nabızı 175'e ulaştığında hava numuneleri her bir artırma evresinin son dakikasında toplanır (Günay, vd., 2006: 518).

1.7. KALP

1.7.1. Kalp Yapısı ve Özellikleri

Kalp kası iskelet kaslarının ve düz kasların ortak özelliklerini kapsar. İskelet kaslarında olduğu gibi düzdür ve hızlı kasılabilir, düz kaslar gibi istem dışı çalışır ve otonom sinir sistemlerle aktivitesi düzenlenir. Kalbi uyaran tüm sinirler kesintiye uğrasa bile çalışmasını sürdürebilir. Kalp dokusu, kalbin tamamına uyarıları yayan bir ileti sistemine sahiptir ve pacemaker (adım attırıcı) adı verilen birtakım yapılardan oluşmuştur (Hazar, 2003: 4).

Kalp kasılmasına sistol, gevşemesine ise diastol denilen iki çeşit hareketi vardır. Kulakçık kasıldığında kan karıncığa pompalanırken, karıncık kasılırken kanın atar damarlara pompalanması meydana gelir (Çanakçı, 2017: 8).

Normal bir insanın istirahat sırasında kalbi dakikada ortalama 60-80 defa atarken, günde yaklaşık 10, 4 bin defa attığı görülür. Her atımda 70 ml kan pompalayan kalp dakika da 5 litreye yakın kan pompalar. Egzersiz sırasında bu değerler 6-8 kat artış gösterebilir (Çanakçı, 2017: 8).

Kalp kasılması SA (Sinoatrial) düğüm ile sağlanır. Bazen kalp daha fazla ya da daha az kana ihtiyaç duyar ve kalbin birden çok düzenleme mekanizması olmasına rağmen otonom sinir sistemini kullanır (Hazar, 2003: 4).

Kalp üzerinde düzenleyici etkiye sahip olan otonom sinir sisteminin, kalbi hızlanması ya da yavaşlamasını sağlar ve kalp atımlarının oluşmasında ihtiyaç duyulmaz. Ana kontrol merkezi medulla oblongatadadır (Widmaier, vd., 2006: 14).

Beyin medullasındaki nervus vagus sinirleri kalp atımını hızlandıran ya da yavaşlatan bir etkiye sahiptir. Kalpte bulunan sinir lifleri sempatik ve parasempatik sinir lifleridir. Sempatik sinirler uyarıldığında kalp hızlandırırken, parasempatik sinirler uyarıldığında ise kalp atımını yavaşlar. Sempatik sinir lifleri noradrenalin, parasempatik sinir lifleri ise asetilkolin salınımını gerçekleştirir (Hazar, 2003: 4-5).

Kalbin metabolizması aerobiktir çünkü diğer dokulardan daha fazla oksijen gereksinimine ihtiyaç duyar ve bu ihtiyacı karşılamak için koroner damarlardaki kan akış hızını arttırarak giderir (Hazar, 2003: 5).

Kasılmada görev almayan kalp hücreleri % 1'lik bir bölümü oluşturur ve kalbin uyarılması için özel nitelikleri bulunur. Bu hücreler kalbin elektriksel iletişimini sağlamak için bir ileti sistemi oluştururlar ve gedikli bağlantıları sayesinde bu iletişim gerçekleşir ve bu iletişim kalp atımını başlatır ve uyarının kalbin her yerine hızlıca ulaşmasını sağlar (Widmaier, vd., 2006: 13).

Kalp yaş, cinsiyet ve kondisyon düzeyine göre yapısal değişiklikler gösterebilir. Sürekli olarak yüksek performansta çalışan kalpte bu duruma uyum sağlamak için hipertrofi meydana gelir. Özellikle mukavemet sporlarıyla uğraşan sporcuların kalbinde değişken boyutlarda hipertrofi görülür ve bu hipertrofi genellikle ventrikülde büyüme olarak gerçekleşir (Hazar, 2003: 5).

Hipertrofi sadece egzersize bağlı olmayıp genlerle de kontrol edildiği için kalbin farklı sporcularda farklı seviyelerde etkilendiği bilinmektedir (Hazar, 2003: 5).

1.7.2. Kalbin Katmanları

Perikard; En dışta kalbi koruyan fibroz bir katmandır ve diğer bir fibröz katman olan epikard ile yapışık olup aralarındaki dar boşlukta kaydırıcı sıvı bulunur (Widmaier, vd., 2006: 10).

Miyokard; Kalp kasının orta katmanı ve kalbin kasılan bölümüdür. Kalp ağırlığının büyük bir bölümünü oluşturur (Widmaier, vd., 2006: 10).

Endokard; Miyokardın iç yüzeyini kaplayan ince bir bağ dokusudur (Widmaier, vd., 2006: 10).

1.7.3. Sporcu Kalbi

Mukavemet sporcularında zaman geçtikçe kalp hipertrofisi yani kalpte büyüme gerçekleşir. Bunun yanı sıra sporla ilgilenen bazı kişilerde, kalp kapakları hastalıklarında, hipertansiyonda hipertrofik kardiomyopatide de patolojik olarak kalp hipertrofisi görülür. Yapılan çalışmalar sonucunda sporcularda oluşan hipertrofinin patolojik değil yaptığı spora bağlı olarak meydana geldiği ve güçlü bir kalp olup, bunun sebebinin fizyolojik bir değişimden kaynaklandığı görülmüştür (Solak, vd., 2002: 28-30).

İzometrik statik tipi aktiviteler yapıldığında yani; gülle atma, halter kaldırma vb. sporlar yapıldığında kalp basınç yükü ile sık sık karşılaşır. Bu basınca karşı sol

ventrikülde kalınlaşma meydana gelir ve kalp kan atma ihtiyacını giderir. Kalp hacmindeki bu artış sayesinde kalbin dinlenme esnasında dokulara göndermesi gereken kanı pompalamak için kalp atım sayısında düşüşler görülür (Solak, vd., 2002: 28-30).

Sporculardaki kondisyon seviyesinde artış gözlemlendikçe kalp hipertrofisi de artar. Bu büyüme normal sınırlar içindedir. Ventrikül boşluğunda oluşan hipertrofinin bir avantajı da kalbin yüksek volümle kasılıp, aynı miktardaki kanı daha az miyokart kasılması ile atabilmesidir (Solak, vd., 2002: 28-30).

1.7.4. Kalp Atım Hızını Etkileyen Faktörler

Mukavemet sporcularında istirahat halindeyken kalp atım hızları 40 atım/dk'ya kadar düşer. Yüklenme sırasında yüksek kalp atım frekansı ve kalp atış volümünde artış görülür. Bunun nedeni kalp atım volümünün yoğun antrenmanlar sebebiyle artmasından kaynaklıdır (Benzi, 1975: 565-569).

Sporcu egzersize başladığında venöz kan akımında yükselme meydana gelirken, egzersiz şiddetinde değişim olduğunda kalp volümü ayarlanır. Bu durumun öncesinde kalp frekansında artış olur ve vücudun ihtiyaç duyduğu oksijen miktarına ulaşana kadar devam eder (Muratlı, 1997: 94-129).

Egzersiz esnasında artan metabolik ihtiyaçların karşılanması için, kalp atım sayısında, atım hacminde ve kan akımındaki artış ile karşılanır. Ayrıca aerobik antrenmanlar ile kalp atımındaki artış dokulardaki oksijen ve diğer metabolik ihtiyaçları karşılar, kalp atım hızının da 12-15 atım/dk düşürmektedir (Günay, vd., 2006: 205-206).

Egzersiz sonundaki ilk 2-3 dakikada kalp atım hızında hızlı bir yavaşlama olurken, sonrasında bu düşüş yavaş bir şekilde meydana gelir. Bu durum egzersiz şiddeti, süresi ve sporcunun kondisyon düzeyi ile doğru orantılı olduğunu gösterir (Günay, vd., 2006: 205-206).

Yüklenme esnasında kalp atımı egzersizin şiddetine göre hızlı bir şekilde yükselirken, yorgunluk seviyesine ulaşıldığında kalp atımındaki yükseliş yavaşlar, belirli bir seviyeye ulaşılan kalp atım sayısına maksimum kalp atım hızı denir (Günay, vd., 2006: 205-206).

Kalp atım hızını etkileyen bazı faktörler ise;

Yaş: İnsanın doğumundan sonra kalbi 130 atım/dakikadan, ergenlik dönemi ve sonrası 72 atım/dakikaya düşer (Günay, vd., 2006: 206).

Cinsiyet: Sedanter erişkin bayanların kalp atım hızları erkeklerin kalp atım hızından 5-10 atım/dakika daha yüksektir (Günay, vd., 2006: 206).

Duruş: Yatış pozisyonundan ayağa kalkınca kalp atım hızı 10-12 atım/dakika artış görülür (Günay, vd., 2006: 206).

Yiyecek ve İlaç Alımı: Vücudun sindirimi sırasında iç organların normalden daha fazla çalışması kalp atım hızını yükseltir (Günay, vd., 2006: 206).

Heyecan ve Duygular: Sevinç, kaygı, üzüntü ve heyecan gibi duygusal durumlarda kalp atım hızında artış görülür (Günay, vd., 2006: 206).

Vücut Isısı: Vücudun dışsal faktörlerin etkisiyle vücut iç ısındaki artış kalp atım hızını da artırır (Günay, vd., 2006: 206).

Çevresel Faktörler: Atmosferdeki sıcaklık, nem, yağmur yağışları ve hava akımı gibi olayların meydana gelmesi kalp atım hızını etkiler (Günay, vd., 2006: 206).

Sigara ve Alkol: Vücudumuza aldığımız her türlü kimyasal madde kalp atım hızını artırır (Günay, vd., 2006: 206).

Egzersiz ve Antrenmanın Etkisi: Egzersiz şiddetine oranla KAH değişkenlik gösterir. Dokuların ihtiyaç duyduğu O₂ miktarını karşılamak için sporculardaki atım hacminin yüksek olmasından dolayı aynı KAH'nda daha yüksek O₂ tüketebilirler (Günay, vd., 2006: 206).

1.8. DİURNAL DEĞİŞİMLER VE SİRKADİYEN RİTİM

İnsan organizması diğer canlılar gibi zamanın değişimiyle birlikte çevresel farklılıklara göre değişkenlik gösterir. Sporcuların gösterdikleri performansın düzeyi zihinsel ve fizyolojik aktivitelerine etki eden insanın gün içindeki düzenine bağlıdır. Performans birimlerinden biri olan maksimal gücün ortaya çıkması, günün farklı zamanlarında dalgalı bir şekilde değişiklik gösterir ve vücut sıcaklığının en yüksek seviyede olduğu akşam saatlerinde maksimum düzeye ulaşır (Reilly ve Atkinson, 1996: 292-312).

Biyolojik ritim; bir günün 24 saat diliminde, düzenli aralıklarla ve ard arda olacak bir şekilde tekrarlayan değişkenliklerdir, 24 saatlik bir güneş günüyle ifade

edilen tekrarlayan değişimler ise sirkadiyen ritim olarak adlandırılır (Dinç ve Hayta, 2018: 78). Biyolojik ritimleri yöneten ve etkilerini araştıran bilim dalına kronobioloji denir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399).

Kronobioloji'de bir günde oluşan karanlık aydınlık döngüsüne ilişkin değişkenlere sirkadiyen ritim denilir. İnsan organizmasındaki bütün fonksiyonların düzenlenmesinde ritmik değişkenliklerin en önemlisi düzenli bir biyolojik ritim olan ve 24 saat süren, sirkadiyen ritimdir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399). Vücut fonksiyonlarının düzenlenmesini sağlayan endokrin sistem bir günlük salınımında fizyolojik, psikolojik ve bilişsel fonksiyonlarda meydana gelen değişkenliklerin sebebi sirkadiyen ritimdir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399).

Sirkadiyen ritim, yaklaşık 24 saatte bir tekrarlayan dönemlerle birlikte görülen ve pek çok farklı fizyolojik olayları etkileyen içsel döngüdür (Hadley ve Levine, 2006).

Başka bir ifadeyle açıklarsak, tüm vücut fonksiyonları da gün içinde sirkadiyen ritme bağlı olarak diurnal değişiklikler ve salınımlar gösterir. Bu bağlamda, fiziksel performansı etkileyen bileşenlerin gün içerisinde değişkenlik gösterdiği günün içerisindeki farklılıkların ve sporcu performansında etkili olduğunu gösteren çok sayıda bilimsel araştırma vardır (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399).

Sportif performansın yükseltilmesinde biyolojik ritimlerin önemi; Antrenman planlarının düzenlenmesinde ve organize edilmesinde, müsabakaların farklı ülkelerde yapılmasından dolayı uzun yolculuklara ve saat dilimi farklılıklarının olduğu yolculuklarda adaptasyonun sağlanması için araştırmalar yapılmış ve sportif performansı etkileyen bileşenlerin gün içerisinde zirve yaptığı dönemler, vücut sıcaklığının en yüksek olduğu saatlerle örtüşmektedir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 399).

Antrenman yoğunluğu, dayanıklılık düzeyi ve bacak kaslarının izometrik kuvveti, bir gün içinde belirgin değişiklikler görülmekte ve akşamüstü tepe seviyelerde esnekliğe varmaktadır (Callard, 2000: 693; Souissi, 2007: 739). Bu nedenle kısa süreli performansların iyi olması için günün sabah saatleri ve öğleden sonra yapılması tavsiye edilir. (Souissi, 2007: 739) Kısa süreli ve patlayıcı gücün ön planda olduğu egzersizlerde (halter, sprint) bu günlük sirkadiyen değişimler, test edilen guruba, kas guruplarına ve test yöntemine göre % 3 ila % 21,2 arasında değişkenlik gösterir (Nicolas, 2007: 117).

Vücut sıcaklığındaki değişimler sirkadiyen ritmin göstergesi kabul edilir. (Waterhouse, vd., 2005: 117). Genellikle vücut sıcaklığının tepe noktasına ulaştığında sporcular arasındaki kronotip değişiklikler meydana gelir. İlgili araştırmalar, spor müsabakalarında rekorların çoğunlukla akşam saatlerinde vücut sıcaklığının da yükselmesiyle kırıldığı göstermektedir. Aynı zamanda esnekliğin, kas kuvvetinin ve patlayıcı kuvvetin öğleden sonra ve akşamüstü vakitlerinde zirveye ulaştığı konusunda da araştırma sonuçları vardır (Özçelik ve Güvenç, 2016: 400).

Tüm bu bulgular sirkadiyen ritmin sportif performansı etkilediğini gösterir. Bu etkileri anlamak ve araştırmak sporcularda performansın artmasıyla birlikte hem bireysel hem de takım sporlarında başarının artmasında da etkili olacaktır. Sporcu performanslarındaki değişkenlerin sebebi sirkadiyen bazlı dalgalanmalar olarak görülmektedir (Drust, vd., 2005: 21). Antrenörler, sporcular ve spor bilimcilerin bireyin yapısından ve dışsal faktörlerden etkilenen bu düzenli farklılıkları göz önünde bulundurması gerekir. Diğer yandan antrenmanlardaki yüklenme yoğunluğu ve yüklenmeye verilen yanıtlar dinlenme ve adaptasyon süreçleri de önemlidir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 400). Müsabaka sonrası ve yoğun antrenman sonrası toparlanma süreci, hem bir sonraki yüklenmenin zamanını, hem de bir sonraki yüklenmenin kalitesini belirler. Bu durum toparlanma sürecinin sporcular ve antrenörler açısından çok önemli olduğunu gösterir (Özçelik ve Güvenç, 2016: 401). Çalışmamızda sirkadiyen düzenin 24 saatte 3 değişik zamanında orta ve uzun mesafe koşucularının aerobik performansına ait sirkadiyen değişimlerin üzerine etkileri araştırılmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA GRUBU

Bu çalışmaya; 18-30 yaşları arasında, üst düzeyde spor yapan ve müsabakalara katılan, atletizmin orta ve uzun mesafe dalından 18 [yaş (24,61±3,79), boy (174,27±4,71), kilo (58,39±3,09)] erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

2.2. ÖLÇÜM ARAÇ VE GEREÇLERİ

2.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların boyları ölçülürken, ayakkabısız, baş dik pozisyonda, ölçüm yapılırken ölçüm tahtası başın üst kısmına (verteksine) degecek şekilde, derin bir nefes alarak ± 1 mm hassasiyetle duvara sabitlenmiş stadiometre ile (Holtain Ltd. U.K.) ölçülmüştür (Şekil 2.1).

Şekil 2.1: Boy Ölçümü İçin Kullanılan Stadiometre



Kaynak: Holtain Ltd. U.K.

2.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların vücut ağırlığı ölçümleri yapılırken, standart spor kıyafetleri ile (şort ve atlet), ayaklar çıplak, vücut dik durumda ± 100 g hassasiyeti olan baskülde (Tanita TBF 401 A Japan) ölçülmüştür (Şekil 2.2).

Şekil 2.2: Kilo Ölçümü İçin Kullanılan Baskül



Kaynak: Tanita TBF 401 A Japan.

2.2.3. Deri Kıvrımı Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların deri kıvrım kalınlığı ölçümleri (Biceps dk, Triceps dk, Subscapula dk, Suprailiac 1 dk, Suprailiac 2 dk, Abdominal dk, Uyluk dk ve Baldır dk) bölgelerinden ± 0.2 mm hata ile kaliperle (Holtain Ltd., U.K.) ölçülmüştür. Ölçümler vücudun sağ bölümünden iki kez alıp iki ölçümün ortalaması ölçüm sonucu olarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 2.3).

Şekil 2.3: Deri Kıvrımı Kalınlığı Ölçümü İçin Kullanılan Kaliper



Kaynak: Holtain Ltd., U.K.

2.2.4. Çap Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların ölçümleri; femur, humerus, omos, genu, tarsal epikondil çapları (Heyward ve Wagner, 2004: 49) önerdiği gibi ± 1 mm hassasiyette olan kayan kaliperle (Holtain Ltd., U.K.) ölçülmüştür (Şekil 2.4). Ölçümler vücudun sağ bölümünden iki kez alınıp iki ölçümün ortalaması ölçüm sonucu olarak kayıt altına alınmıştır (Heyward ve Wagner, 2004: 49).

Şekil 2.4: Çap Ölçümü İçin Kullanılan Kayan Kaliper



Kaynak: Holtain Ltd., U.K.

2.2.5. Çevre Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların çevre ölçümleri; humerus, femur, carpus, thorax, abdomen, coxa, calf bölümlerinden ± 1 mm hassasiyetteki şerit mezurayla ölçülmüştür.

Ölçümler vücudun sağ bölümünden iki kez alınıp iki ölçümün ortalaması ölçüm sonucu olarak kayıt altına alınmıştır.

2.2.6. Sıcaklık Ölçümleri

Çalışmamız Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Germiyan Kampüsü yerleşkesinde bulunan 100. Yıl Spor Kompleksi içerisinde yer alan atletizm sahasında yapılmıştır. Çalışmamızda ölçümlerin alındığı saatlerde sıcaklık değerleri dijital termometre kullanılarak ölçülmüş olup sabah (22,6°C), öğle (28,1°C) ve akşam (25,3°C) ortalama sıcaklık değerleri hesaplanarak kayıt altına alınmıştır.

2.3. VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN BELİRLENMESİ

Vücut dansitesi Durnin ve Womersley'in (1974) tarafından 16-72 yaş arasındaki erkekler bireyler için oluşturduğu eşitliklere göre belirlenmiştir.

17-19 yaş grubu erkekler için; Vücut Dansitesi = 1.1620 - (0.0630 X L)

20-29 yaş grubu erkekler için; Vücut Dansitesi = 1.1631 - (0.0632 X L)

[L = Sekiz deri kıvrım kalınlığının (cm) toplamının logaritması]

(4dk/k: Biceps dk, Triceps dk, Subscapula dk, Suprailiac 1 dk, Suprailiac 2 dk, Abdominal dk, Uyluk dk ve Baldır dk)

VYY'si **Siri'nin (1956)** formülüne göre belirlenmiştir.

VYY (%) = [(4.95 / Vücut Dansitesi) – 4.50] X 100 (Durnin & Womersley, 1974: 77-97).

2.4. KALP ATIM HIZI ÖLÇÜMLERİ

Çalışmaya katılan sporcuların teste başlamadan önce (dinlenik kalp atım hızları), test sırasında her iş yükü sonunda ve test sonunda kalp atım hızı değerleri polar saatle (Polar RC3 GPS Heart Rate Monitor, Finland) ile belirlenmiştir. Kalp atım hızı monitörü birbiri arasında radyo dalgaları aracılığıyla iletişim sağlayan el bileğine takılan, alıcı özelliği olan, saat ve verici özelliği olan göğüs bandından oluşmaktadır. Göğüs bandı aracılığıyla kişinin anlık kalp atım hızı değerleri beş saniyelik aralıklarla saate gönderilerek kalp atım değerleri takip edilmiştir. Her bir Polar saatin kendisine özgü kodu olduğundan, ölçüm esnasında monitörler arası olası veri karışımının önüne geçilmiştir. Çalışma sonunda; çalışmaya katılan sporculara ait monitör belleğinde

kayıtlı veriler üretici firma tarafından sağlanan USB bağlantılı kızıl ötesi alıcı ile bilgisayar ortamındaki yazılım programına (Polar ProTrainer 5 Professional Training Software for Windows) aktarılmıştır. Ayrıca sporcuların test öncesi, test sırasında her iş yükü sonunda ve test sonunda kalp atım hızı değerleri kişisel bilgi formu üzerine de kaydedilmiştir.

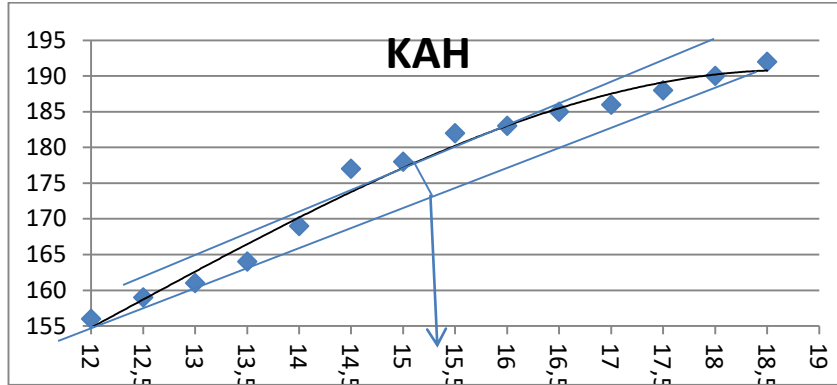
2.4.1. DMAX Yöntemi Kalp Atım Hızı (KAH) Sapma Noktasının Belirlenmesi

Tüketilen karbondioksit hacmi (VCO_2)' nin tüketilen oksijen hacmi (VO_2) verileriyle gösterilen bir algoritmadır. Bu algoritma VCO_2 'nin VO_2 ' ye göre gösterildiği dataya üçüncü dereceden doğrusal regresyon eğrisi gösterilmesi, bu eğrinin başladığı ve bittiği noktalar düz bir çizgi çizilerek birleştirilerek bütün eğri boyunca veri noktalarının düz çizgiye uzaklığının hesaplanmasını içerir (Kara, vd., 1996: 31-34).

Dmax yönteminde, üçüncü dereceden regresyon eğrisi orijinalden hesaplanmıştır. İki uç noktanın zamana karşı kah değerleri düz bir çizgi ile bağlandı ve eğrinin çizgiye en uzak olan noktası anaerobik eşik seviyesi olarak kabul edildi. Anaerobik eşik seviyesi'nin doğru bir şekilde belirlenmesi için minimum kah değerinin lineer yöntemde hesaplandığı gibi 140-150 kah arasında alınması tavsiye edildi (Kara, vd., 1996: 31-34).

Araştırmaları sonucunda solunum eşik ve laktik eşik güvenilir bir yolla saptanması amacıyla yeni bir yöntem tavsiye edip geleneksel yöntemlerle karşılaştırmışlardır. Bu yeni yöntem, oksijen kullanımının bir göstergesi olarak solunumsal ve metabolik değişkenleri belirten eğriden en uzak noktanın hesaplanması ile belirlenir. Test sonucunda elde edilen koşu hızı ve kalp atım sayısı verilerinin grafikselleştirilmesi, kalp atım hızındaki sapma noktasının belirlenmesi Dmax yöntemi kullanıldı. Şekilde de görülebildiği gibi kalp atım hızı ve koşu hızı doğrusallığı bir süre sonra bozuluyor. Doğrusallığın bozulduğu bu nokta, anaerobik eşik değerini vermektedir (Taşçı, 2007: 77).

Grafik 2.1: DMAX Yöntemi İle Kalp Atım Hızındaki Sapma Noktasının Belirlenmesi
(DMax Yönteminin Uygulanmasına Dair Bir Sporcu Örneği)



2.5. VERİLERİN TOPLANMASI

Çalışmaya katılan sporcu gruplarının ölçümleri Mayıs 2019 – Ağustos 2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışma grubu sporcularından son 2 hafta boyunca herhangi bir ergojenik destek maddesi veya ilaç kullanmamaları ve ölçümlerden önceki 24 saat boyunca fiziksel aktivite yapmamaları istenmiştir. Herhangi bir ateşli hastalığa ve sakatlığa sahip sporcular çalışma grubundan çıkarılmıştır. Conconi testimize başlamadan önce sporcuların her birine test hakkında gerekli bilgiler verilmiştir. Ortaya çıkabilecek risk ve olumsuz durumları içeren bilgilendirme yapılmıştır ve teste gönüllü olan sporcuların katılımı sağlanmıştır. Ölçümler Dumlupınar Üniversitesi Germiyan Kampüsü 100. Yıl spor kompleksi Koşu Pistinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler aşağıdaki belirtilen sıralamaya göre gerçekleştirilmiştir.

2.6. FİZİKSEL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

İlk olarak sporculara testler hakkında bilgi verilmiştir. Sporcuların fiziksel özellikleri (yaş, boy kilo, antropometrik ölçümleri) belirlenmiş ve ölçüm formuna her bir denek için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

2.7. KOŞU PROTOKOLÜ (CONCONİ TESTİ) ÖNCESİ YAPILAN HAZIRLIKLAR

Koşu protokolü öncesinde yapılan ön hazırlıklar aşamalı olarak şu şekildedir: Koşu protokolü öncesi ilk aşamada; çalışmaya katılan sporcuların omuz, göğüs, kol, karın, kalça ve bacak bölgelerinden antropometrik ölçümler alınıp kişisel bilgi formuna kaydedilmiştir.

İkinci aşamada; göğüs bölgesine kalp atım hızı monitörleri elastik kayışlarla sabitlenmiş ve kalp atım hızı monitörlerinden gelen sinyalleri takip etmek için sporcuların el bileğine polar saatler takılmıştır. Sporcuların teste başlamadan önceki en düşük kalp atım hızı değerleri dinlenik kalp atım değeri olarak kişisel bilgi formuna kaydedilmiştir. Sporcuların dinlenik kalp atım hızı değerlerinin belirlenmesinde 10 dakikalık sürede sırtüstü yatmaları istenmiş ve yatarken hareket etmeden beklemeleri istenmiştir (Aslan, 2013: 95).

Üçüncü aşamada; her bir sporcunun 10 km/s hızda 5 dakika boyunca ısınmaları sağlanmış ve 12 km/s hızda teste başlamışlardır. Sporcular 400m'lik koşu pistinin her 100 metresine yerleştirilen huniler sayesinde hızlarını ayarlamakta ve her 200 metrede 0,5 km/s hızlanmaları ve sinyal sesine göre koşu hızlarını arttırmaları istenmiştir. 200m arayla bekleyen asistanlar yardımıyla koşu hızları ve kalp atım hızları kayıt altına alınmış ve devam edemeyecek seviyeye gelene kadar koşuyu sürdürmeleri sağlanmıştır. Polar KAH monitörü ile sporcuların her 200 metredeki kalp atım hızları ölçülüp daha sonra bilgisayar ile kontrolü sağlanmıştır ve kişisel bilgi formuna kaydedilmiştir.

Bu çalışmaya katılan 18 sporcudan sadece 3 sporcu ölçümler sırasında 20 km/s hızın üzerine ulaşmıştır. Uykusunu en az 8 saat uyumayan sporcuların testi bir sonraki gün alınmıştır. Sigara, alkol vb. kimyasal maddeler kullanan sporcular test dışı bırakılmıştır. Sağlık sorunu olmayan sporcular çalışmaya dahil edilmiştir. Sporcuların sağlık kontrolleri müsabakalara katıldıkları lisans prosedürüne göre dikkate alınıp kabul edilmiştir. Sporculara gönüllülük formu imzalatılmış gönüllü olmayan sporcular test dışı bırakılmıştır.

2.8. İSTATİKSEL YÖNTEMLER

Çalışmamızda bulguların istatistiksel açıdan değerlendirilmesi International Business Machines (IBM) tarafından geliştirilen Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (SPSS) sürüm 17 ile gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıp dağılmadığının kontrolü için Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulandı. Ölçülen değerlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplandı. Normal dağılan verilere gruplar arasında farklılıkların tespit edilmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulandı. Varyans analizi sonuçlarının istatistiksel açıdan önemli bulunması durumunda, günüçi değişimler arasındaki farkı belirlemek için TUKEY testi kullanıldı. $P < 0,05$ düzeyinde farklılık anlamlı olarak kabul edildi.



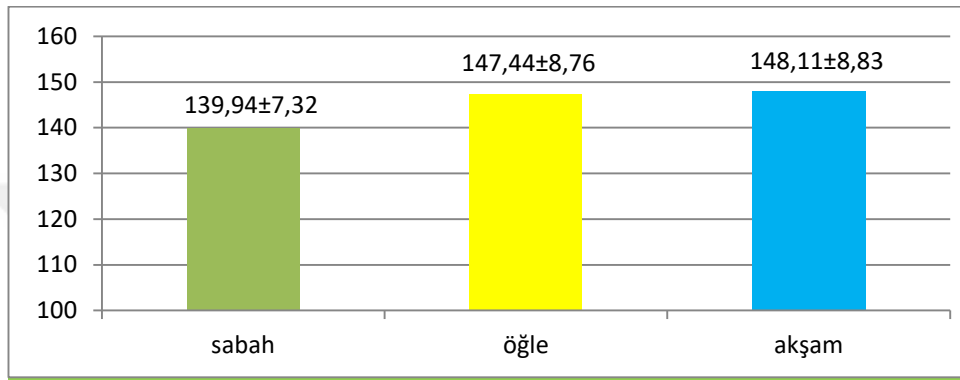
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. BULGULAR

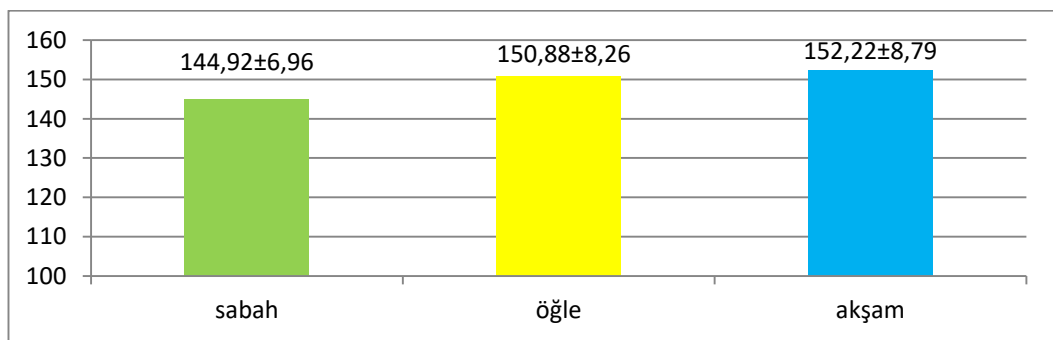
Çalışmaya katılan sporcuların 12 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 12 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2, 17} = 6600,41$; $P > 0.05$).

Grafik 3.1: 12 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

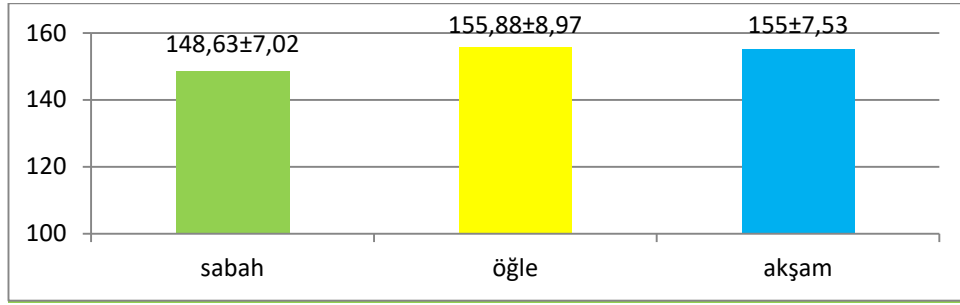


Çalışmaya katılan sporcuların 12,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 12,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 7184,78$; $P > 0.05$).

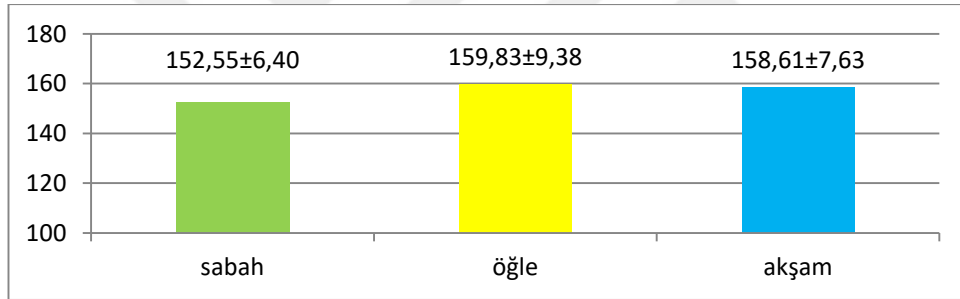
Grafik 3.2: 12,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması



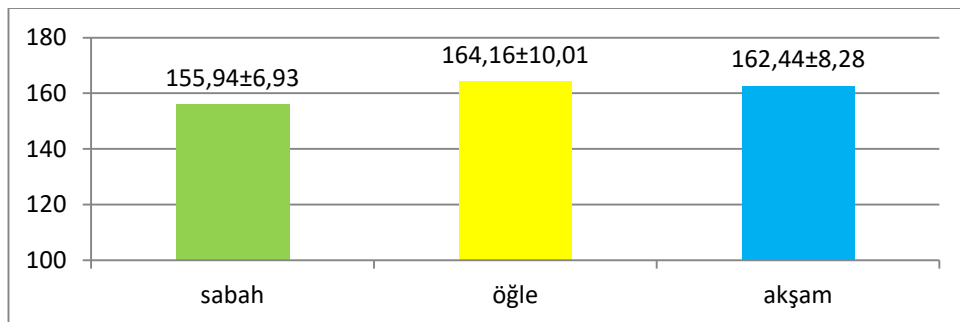
Çalışmaya katılan sporcuların 13 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 13 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 7917,39$; $P > 0.05$).

Grafik 3.3: 13 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 13,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 13,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 8346,91$; $P > 0.05$).

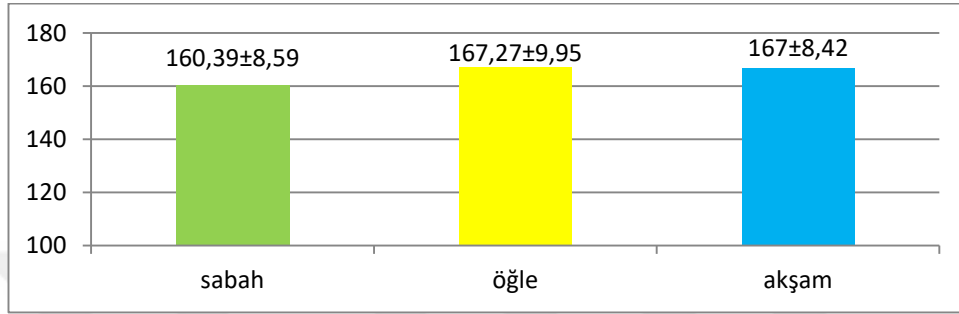
Grafik 3.4: 13,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 14 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 14 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 7723,03$; $P > 0.05$).

Grafik 3.5: 14 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

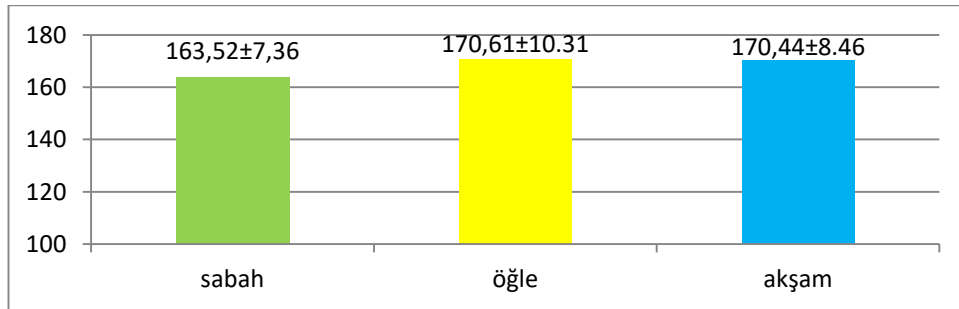
Çalışmaya katılan sporcuların 14,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 14,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 7009,65$; $P > 0.05$).

Grafik 3.6: 14,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

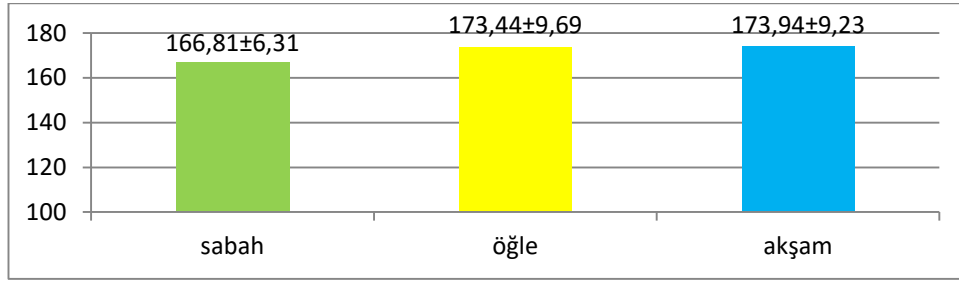


Çalışmaya katılan sporcuların 15 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 15 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 7544,87$; $P > 0.05$).

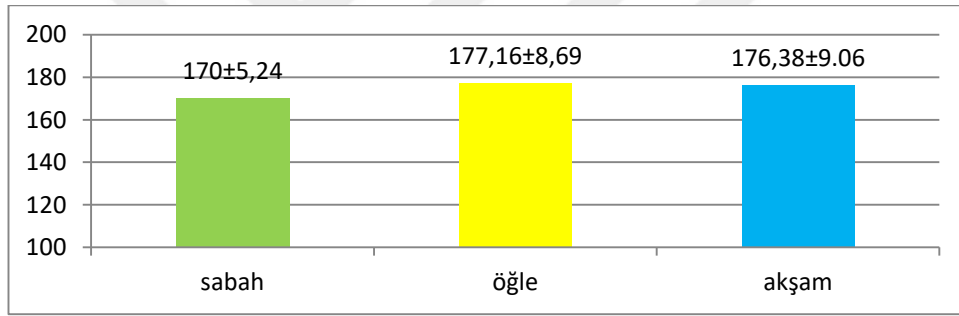
Grafik 3.7: 15km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması



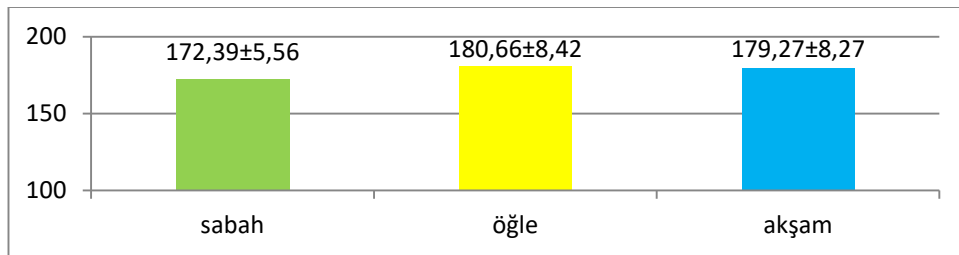
Çalışmaya katılan sporcuların 15,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 15,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 8340,63$; $P > 0.05$).

Grafik 3.8: 15,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 16 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 16 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 10808,87$; $P > 0.05$).

Grafik 3.9: 16 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

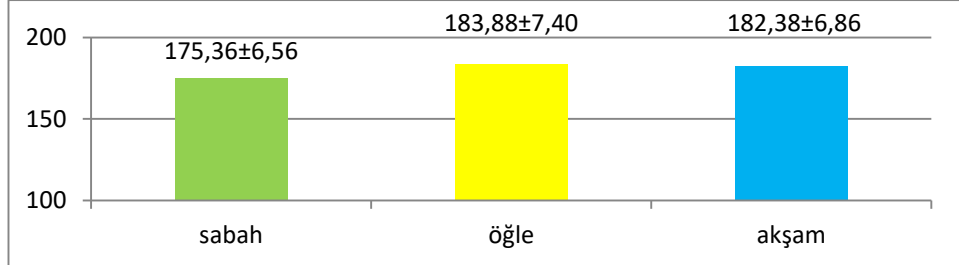
Çalışmaya katılan sporcuların 16,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 16,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 11704,18$; $P > 0.05$).

Grafik 3.10: 16.5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 17 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha =$

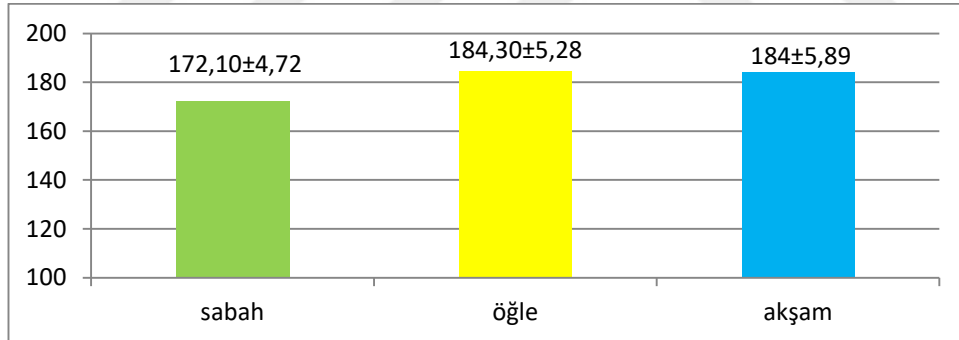
0.05 anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 17 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,17} = 14004,29$; $P > 0.05$).

Grafik 3.11: 17 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

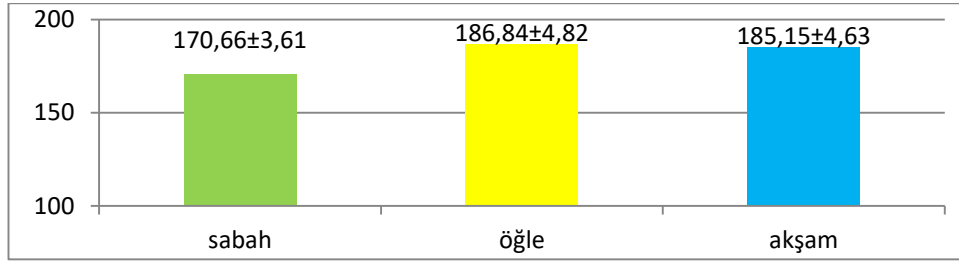


Çalışmaya katılan sporcuların 17,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 17,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,12} = 19319,45$; $P > 0.05$).

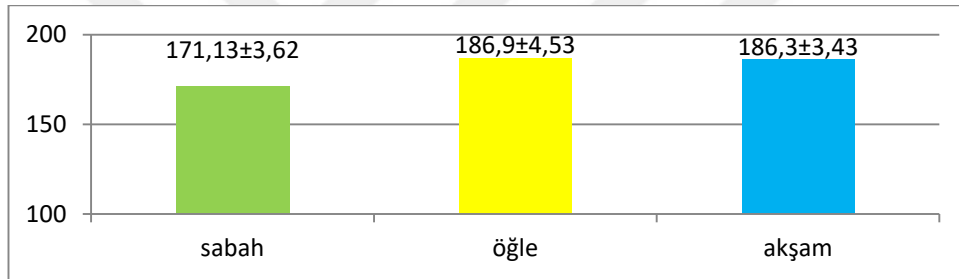
Grafik 3.12: 17,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması



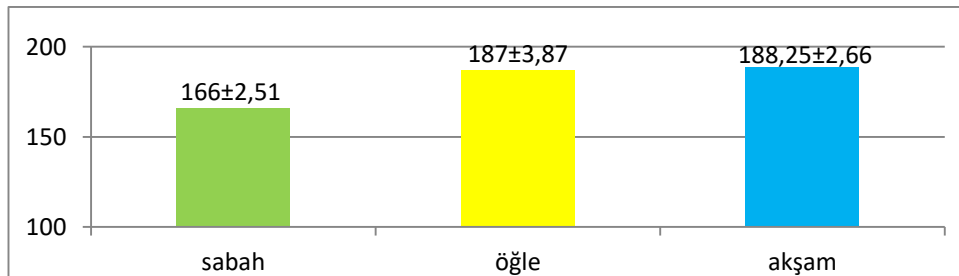
Çalışmaya katılan sporcuların 18 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 18 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,10} = 27454,05$; $P > 0.05$).

Grafik 3.13: 18 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 18,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 18,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,8} = 29764,39$; $P > 0.05$).

Grafik 3.14: 18,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

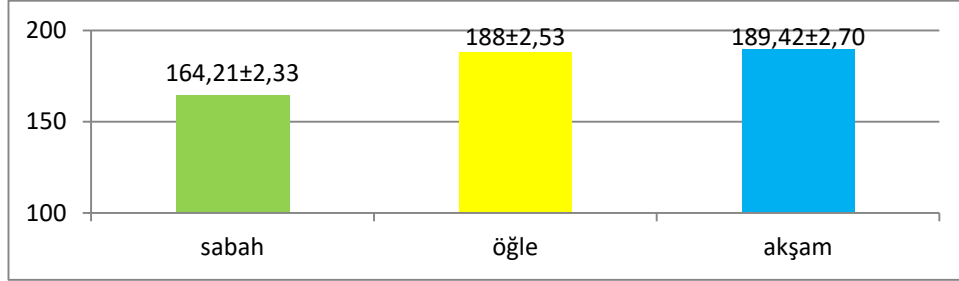
Çalışmaya katılan sporcuların 19 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucunda; sporcuların 19 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,6} = 40073,80$; $P > 0.05$).

Grafik 3.15: 19 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

Çalışmaya katılan sporcuların 19,5 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test

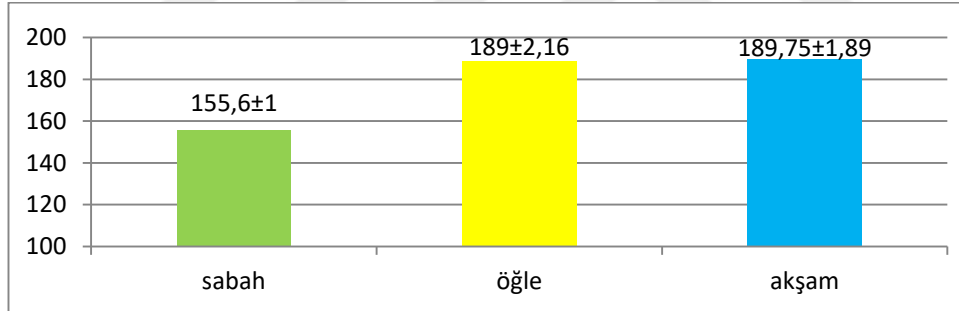
sonucunda; sporcuların 19,5 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,4} = 81563,07$; $P > 0,05$).

Grafik 3.16: 19,5 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması

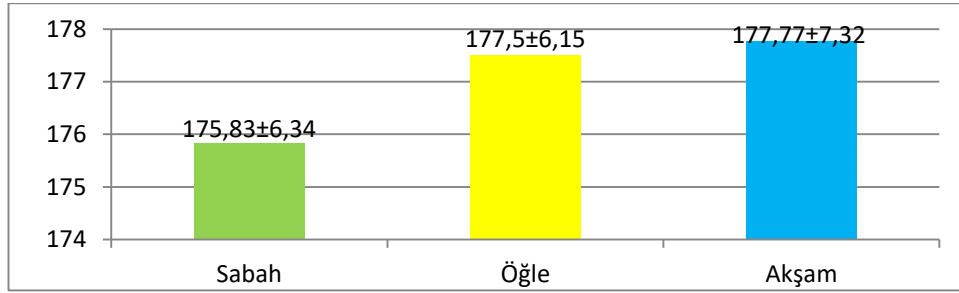


Çalışmaya katılan sporcuların 20 km/s koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucuna göre sporcuların 20 km/s hızda sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını göstermiştir.

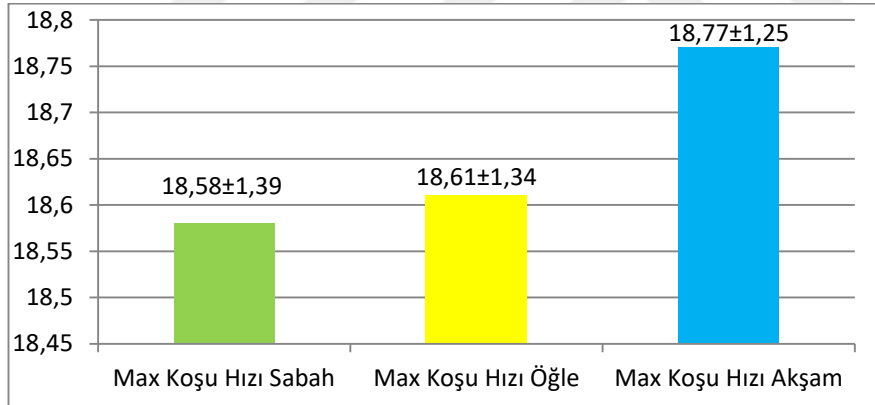
Grafik 3.17: 20 km/s Hızda Sporcuların KAH Değerlerinin Ortalaması



Çalışmaya katılan sporcuların anaerobik eşiğe denk gelen kalp atım hızı ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonuçları sporcuların anaerobik eşiğe denk gelen kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olduğunu göstermiştir ($P < 0,05$). Farkın hangi saatten kaynaklandığını belirlemek için ikinci seviye testi olan TUKEY testi uygulanmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre öğlen ve akşam saatlerindeki anaerobik eşiğe denk gelen kalp atım hızı ortalamalarının (öğlen 177,75 - akşam 177,77) sabah saatindeki KAH ortalamasından (sabah 175,83) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

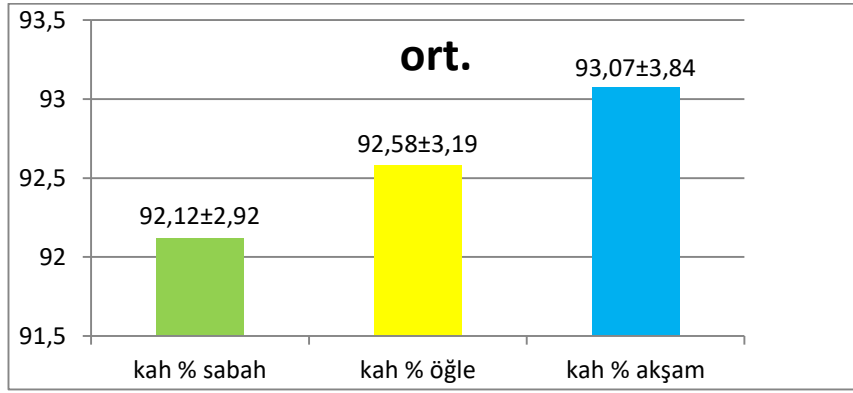
Grafik 3.18: Anaerobik Eşiğe Denk Gelen Kalp Atım Hızının Ortalama Değerleri

Çalışmaya katılan sporcuların günün farklı zamanlarında maksimum koşu hızlarının ortalama ve standart sapma değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucuna göre sporcuların günün farklı zamanlarında sporcuların maksimum koşu hızlarının ortalama ve standart sapma değerleri arasında farkın anlamlı olduğunu göstermiştir.

Grafik 3.19: Günün Farklı Zamanlarında Sporcuların Maksimum Koşu Hızlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışmaya katılan sporcuların anaerobik eşik kalp atım hızının maksimal koşu hızına yüzdesinin ortalama ve standart sapma değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucuna göre sporcuların anaerobik eşik kalp atım hızının maksimal koşu hızına yüzdesinin ortalama ve standart sapma değerleri arasında farkın anlamlı olduğunu göstermiştir.

Grafik 3.20: Çalışmaya Katılan Sporcuların Anaerobik Eşik Kalp Atım Hızının Maksimal Koşu Hızına Yüzdesinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri



TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sporculara sürekli artan bir tempoda tükenme seviyesine gelene kadar koşmaları istenmiş ve günün farklı saatlerinde sirkadiyen değişimlerinin incelenmesini amaçlayan bir çalışmadır. Araştırmaya atletizmin orta ve uzun mesafe koşucularından üst düzeyde müsabakalara katılan, yaşları 18 – 30 yıl arasında değişen 18 erkek profesyonel düzeyde sporcunun katılımı sağlanmıştır. Bu çalışmaya katılan sporcuların çalışmamızın yöntem bölümünde bahsettiğimiz ve kronobiyojinin kullanıldığı çalışmaların (Reilly ve Atkinson, 1996: 292-312) transfer araştırma düzeninde 08.30-09.00, 13.00-13.30 ve 18.00 - 18.30 saatlerinde olacak şekilde bir güneş gününün üç farklı bölümünde Conconi koşu protokolü yapılmıştır. Conconi testi kullanılarak elde edilen anaerobik performans seviyeleri ile birlikte teste başlamadan önce dinlenik kah değerleri ve test esnasında olmak üzere kalp atım hızı düzeyi diurnal değişkenlik ve sirkadiyen ritimleri incelenmiştir. Belirtilen zaman diliminde ölçümlerin hassasiyetle yapılması, sporculara testler arasında yeteri kadar dinlenme verilmesi ve test protokolüne alışmaları engellenmiştir.

Bu çalışmaya katılan sporcuların her bir koşu hızında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında farkın anlamlı olmadığını görülmüş fakat sporcuların anaerobik eşik değeri gelen kalp atım hızı ortalama değerlerine bakıldığında ise arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür. ($P < 0,05$) Ölçüm sonuçlarında öğlen (13.00) ve akşam (18.00) saatlerindeki anaerobik eşik değeri gelen kalp atım hızı ortalamalarının (öğlen 177,75 - akşam 177,77) sabah (08.30) saatindeki KAH ortalamasından (sabah 175,83) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uyguladığımız test protokolü ve sporculara göre değişiklik gösterse de çevresel faktörlerin ve hava durumunun sporcu performansında etkisinin olduğu düşünülmektedir. Test esnasındaki hava sıcaklığı veya yüklenme sonucunda, vücuttaki sıcaklık değişimlerinin sporcu performansını etkilemektedir. (Waterhouse, vd., 2005: 207-225)

Sabah (08.30) saatlerinde alınan değerlerinin öğle (13.00) ve akşam (18.00) saatine göre istatistiksel olarak anaerobik eşik seviyesine denk gelen kalp atım hızında farklı çıkması sporcuların yorulmamış olması, glikojen veya kreatin fosfat depolarının dolu olması ile açıklanabilir. Öğleden sonra yapılan testlerdeki değerlerin sabah saatlerindeki test sonucuna göre daha yüksek seviyede olması ise; öğleden sonra farklılık gösteren hormonal salınımların ve yükselen vücut iç sıcaklığının kassal

yüklenmelerde performansın ve esnekliğin artışa neden olarak deneklerdeki anaerobik performansın etkilendiği düşünülmektedir.

Farklı çalışmalar incelendiğinde öğlen ve sonrasındaki zaman dilimlerinde kassal performansın yükselmesi veya herhangi bir etkinin olmaması ya da sabah yapılan testlerin performansın yüksek çıkma durumu sirkadiyen ritmin performansa olan etkisini tam olarak açıklamaz. Bunun sebebi uyku düzeyi, beslenme, stres, hormonlar gibi değişkenlik gösteren faktörlerin sirkadiyen ritim üzerinde etkili olduğu bilinmekte ve sirkadiyen ritim fiziksel olarak sporcuların spor yapmayan kişilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Atkinson ve Reilly, 1996: 292-312).

Çalışmaya katılan sporcuların koşu hızlarında sabah, öğlen ve akşam kalp atım hızı değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde iki yönlü varyans testi (Two way ANOVA) uygulandı. Test sonucuna göre sporcuların koşu hızında sabah, öğle ve akşam kalp atım hızı değerleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Kalp atım hızına ilişkin değerler arasında anlamlı bir fark olmasa da anaerobik eşik seviyesine denk gelen kalp atım hızında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu değerler özellikle sabah saatlerinde öğlen ve akşam saatlerine göre daha düşük düzeylerde tespit edilmiştir (Grafik 23). Bir sporcu anaerobik eşiğe dayalı bir antrenman uygulayacaksa akşam saatlerinde yapması daha uygun olacağını düşünüyoruz.

Farklı çalışmalar incelendiğinde maksimal yüklenmelerde elde edilen performans seviyesi ve yüklenmeye karşı vücudun yanıtlarındaki diurnal değişimin incelendiği çalışmalara bakıldığında genellikle yüksek performansın görüldüğü zaman dilimleri öğleden sonra ve akşamüstü saatleridir (Güvenç, vd., 2004: 502-514; Souissi 2004: 14-19; Nicolas 2007: 117-129).

Kısa süreli maksimal şiddetli yüklenmelerin farklı zamanlarda yapıldığı başka bir araştırmada da, en düşük performans ölçümleri ve en düşük dinlenik ve test sonrası KAH ölçümleri saat 08:00'de, ve bunlarla ilişkili en yüksek ölçümleri ise saat 18:00'de bulunmuştur (Atkinson ve Reilly 1996: 292-312). Öte yandan yapılan farklı araştırmalarda en yüksek VO₂ ölçümlerinin öğlen sonrası ve akşamüstü kaydedildiği bildirirken başka araştırmalarda da yapılan bu araştırmayla benzerlik göstererek VO₂ ölçümlerinin günün farklı zaman dilimlerinde anlamlı düzeyde fark yaratacak salınımına ulaşmadığını bildirmiştir (Akkurt, vd., 1996: 93-105).

Günün erken saatleri ile akşamüstü zamanlarda ölçülen anaerobik güç ve anaerobik kapasite düzeylerinde ve yüklenmeye karşı ölçülen düzeylerde anlamlı miktarda diurnal değişiklik bulunmadığını göstermektedirler (Souissi, vd., 2007: 739-748).

Konuyla alakalı farklı çalışmalara göz atıldığında yüklenmede ve yüklenme sonrası tepkilerde diurnal değişimlerin incelendiği çalışmalarda farklı verilerin ortaya çıkmasının sebepleri; test ölçümlerinin yapıldığı saatlerin gün içerisinde değişiklik göstermesi, test öncesinde yapılan ısınmanın ve test esnasındaki yüklenme yoğunluğunun sporculara göre farklılık göstermesi, ölçme ve değerlendirme biçimlerinin çalışmayı yapan kişilerce farklı uygulamaların yapılması, çalışmaya katılan test gruplarının farklılıkları veya çalışma esnasındaki iklimsel koşullar sonucunda olabilir.

(Guette vd., 2005: 541-558) çalışmalarında gün içinde farklı zamanların baskın ve baskın olmayan quadriceps femorus en yüksek istemli kasılma gücüne saat 18.00 da her iki bacağında maksimum güce ulaştığı istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, (Lericollais, vd., 2009: 1622-1635) çalışmalarında uyguladıkları wingate anaerobik güç testinde gözlemledikleri maksimum ve ortalama güç değerlerinin saat 18.00'da saat 06.00'dan daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu araştırmalarda da olduğu gibi öğleden sonraki saatlerde ölçülen maksimum güç ve maksimal istemli kasılma sonucu elde edilen verilerin sabah saatlerine göre daha yüksek bulunması bizim araştırmamızdaki değerlerle uyum göstermemektedir.

Sonuç olarak, orta ve uzun mesafe koşucularının aerobik performansa ait sirkadiyen değişimlerin araştırıldığı bu çalışma sonrası bulunan verilere bakılarak, yüklenmeye karşı elde edilen performans verileri ve yüklenmeye karşı ortaya çıkan tepkiler sonucunda öğlen ve sabahki zaman dilimlerinde daha düşük veriler ortaya çıkarken, akşam saatlerindeki zaman dilimlerinde alınan ölçümler lehine bir eğilim vardır. Vücudun gün içerisinde sabah saatlerine göre, öğlen ve akşam saatlerinde daha yüksek performans sergileme eğilimi vardır. Ayrıca bu araştırmada değerlendirilen fiziksel performans ölçümleri ve fizyolojik tepkilerle ilgili olarak, farklı durumlarda diurnal farklılıkların istatistiksel yönden anlamlılık düzeyine ulaşmaması, bu değişkenlerde gün içi sirkadiyen ritim olmadığını göstermez (Atkinson ve Reilly, 1996: 292-312 ve Drust, vd., 2005: 21-44). Bir başka deyişle, gün içerisindeki değişikliklerin ortaya çıkması, elde edilen verilerin en düşük ve en yüksek değerler arasında ufak

farklılıkların olması, ölçümlerin sık aralıklarla yapılmasına, testin uygulandığı örneklem grubunun daha büyük olması ve farklı ölçüm metotlarının kullanılmasıdır. Farklı çalışmalarda da görüldüğü üzere, bizim araştırmamızda da gün içerisinde farklı zaman dilimlerinde elde ettiğimiz veriler değerlendirildiğinde diurnal değişkenlik ile alakalı önemli derecede farklılıklar bulunmuştur.

Yaptığımız bu çalışma sonucunu özetleyecek olursak; yüksek şiddette egzersiz performansı akşamüstü saatlerinde daha yüksek sonuçlar verme eğilimi gösterir. Bunu uygulamaya geçirecek olursak, fiziksel performans gösterirken yüksek şiddetli yüklenmeler akşamüzeri olan saat dilimlerinde yapılacak olursa daha yüksek performans gösterilebilir sonucunu ortaya çıkarır. Fiziksel performansın maksimum düzeyde olduğu testlerde ve maksimum performansın meydana geldiği müsabakalar açısından uygun olabilecek zaman dilimlerinin öğleden sonra ve akşam saatlerinin olduğu düşünülmektedir. İleride uygulanacak araştırmalar için bu değişkenliklerin dikkate alınmasının yanında günün farklı zaman dilimlerinin, test uygulamasına katılım sağlayacak farklı grupların ve farklı performans testlerinin kullanılabilmesi önerilmektedir.



EKLER

Ek-1: Gönüllülük Onam Formu**LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUYUNUZ..!**

Sayın

Sizi Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Sporcu Performans Ölçüm Laboratuvarı (Dpü Besyo 80. Yıl Spor Kompleksi)'de yürütülen **“Orta ve Uzun Mesafe koşucularda Aerobik Performansa Ait Sirkadiyen Değişimlerin İncelenmesi”** başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, gerekli yerleri siz, doktorunuz ve kuruluş görevlisi bir tanık tarafından doldurup imzalanmış bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Bu araştırmaya katılmak **tamamen gönüllülük esasına** dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Bu çalışmadan elde edilen bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak ve kimlik bilgileriniz **kesinlikle** gizli tutulacaktır.

Araştırmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. Her iki durumda da bir ceza veya hakkınız olan yararların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır.

Araştırma Yöneticisi

Doç. Dr. Halit HARMANCI

Araştırma Sorumlusu

Recep TEKİN

KAYNAKÇA

- Akkurt, S., Gür, H. ve Küçüköğlü, L. M. (1996). Performans Test Sonuçlarının Diurnal Görünümü. *Spor Hekimliği Dergisi*, 31(3): 93-105.
- Aslan, A. (2013). Cardiovascular Responses, Perceived Exertion and Technical Actions During Small-. *Journal of Human Kinetics*, 38(2013): 95-105.
- Aşçı, D. A., Altay, D. F., Cengiz, R., Hazır, D. T. & Bulca, Y. (2008). Conconi Testi. *14 Yaş ve Altı Futbol Eğitimi*, Ankara: Tüfav Yayınları.
- Atkinson, G. & Reilly, T. (1996). Circadian Variation in Sports Performance. *Sports Medicine*, 21(4): 292-312.
- Balların, E. (1989). Conconi Testinin Çocuklara ve Ergenlere Uyarlanması. *Uluslararası Spor Hekimliği Dergisi*, 10(5): 334-338.
- Benzi, G. P. (1975). Mitochondrial Enzymatic Adaptation of Skeletal Muscle to Endurance Training. *Journal of Applied Physiology*, 38(4): 565-569.
- Bravomed, M. S. *Skinfold Caliper (Deri Kıvrım Ölçüm Aleti)*. Bravomed: <http://www.bravomed.com>, (02.04.2020).
- Brian, M. (2005). *101 Performance Evaluation Tests*. London: Jonathan Pye,
- Callard, D. D. (2000). Circadian Rhythms in Human Muscular Efficiency: Continuous Physical Exercise Versus Continuous Rest. *A Crossover Study. Chronobiol. Int.*, 17(5): 693–704.
- Cheng, B., Kuipers, H., Snyder, A. C., Keizer, H. A., Jeukendrup, A. & Hesselink, M. (1992). A New Approach for the Determination of Ventilatory and Lactate Thresholds. *International Journal of Sports Medicine*, 13(07): 518-522.
- Conconi, F. (1996). Conconi Testi: 12 Yıllık Uygulamadan Sonra Metodoloji. *Uluslararası Spor Hekimliği Dergisi*, 17(7): 509-519.
- Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P. G., Droghetti, A., P. A. & Codeca, L. U. (1982). Determination of the Anaerobic Threshold by A Noninvasive Field Test in Runners. *Journal of Applied Physiology*, 52(4): 869-873.
- Çanakcı, B. (2017). Voleybolda Müsabaka Simülasyonundaki Kalp Atım Hızı Değişimlerinin İncelenmesi. *Investigation of Heart Rate Variations During Volleyball Match Simulation*. 8-10.

- Demirci, A. (2003). *Atletizm Öğretimi Koşular*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Deschodt, V. J. & Arsac, L. M. (2004). Morning vs. Evening Maximal Cycle Power and Technical. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(1): 149-154.
- Drust, B. W. (2005). Circadian Rhythms in Sports Performance—An Update. *Chronobiology international*, 22(1): 21-44.
- Durnin, J. V. & Womersley, J. V. (1974). Body Fat Assessed From Total Body Density and its Estimation From Skinfold Thickness: Measurements on 481 Men and Women Aged From 16 To 72 Years. *British Journal of Nutrition*, 32(1): 77-97.
- Dünder, U. (2007). *Antrenman Teorisi*. 7. Baskı, Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Ekkekakis, P. L. E. (2008). Do Regression Based Computer Algorithms For Determining The Ventilatory Threshold Agree? *Journal of Sports Sciences (Electronic Journal)*, 26(9): 967 – 976.
- George, D. M. M. (2010). A simple Guide and Referance . *SPSS For Windows Step by Step* (s. 115). Baston: Person: 17.0 update (10a ed.).
- Ghosh, A. (2004). Anaerobic Threshold: Its Concept and Role in Endurance Sport. *Malay. J. of Med. Sci*, 11(1): 24-36.
- Guette, M. G. J. (2005). Time-of-Day Effect on The Torque And Neuromuscular Properties of Dominant and Non-Dominant Quadriceps Femoris. *Chronobiol. Int.*, 22(3): 541–558.
- Guyton, A. & Hall, J. (2001). *Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- Günay, P. D. ve Yüce, Ö. G. (2001). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Günay, P., Tamer, P. ve Cicioğlu, P. (2006). Bisiklet Metodları. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü* (s. 517-529). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Güvenç, A., Açıkada, C., Aslan, A. ve Özer, K. (2011). Daily Physical Activity and Physical Fitness in 11-To 15-Year-Old Trained and Untrained Turkish Boys. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(3): 502.

- Harre, D. (1979). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.
- Harrison, G. G. (1988). Skinfold Thickness and Measurement Technique. *Anthropometric Standardization Reference Manual*, 55-70.
- Hazar, S. ve Koç, H. (2000). Türk Güreş Milli Takımı Seviyesindeki Güreşçilerin Kalp Yapı ve Fonksiyonlarının Elektrokardiografi Yöntemiyle İncelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1): 3-14.
- Heyward, V., & Wagner, D. (2004). *Uygulamalı Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesi*. LEEDS: İnsan Kinetiği.
- Jones, A. & Doust, J. (1995). Lack of Reliability in Conconi's Heart Rate Deflection Point. *International Journal of Sports Medicine*, 16(1): 541-544.
- Kara, M., Gokbel, H., Bediz, C., Ergene, N., Uçok, K., & Uysal, H. (1996). Determination of The Heart Rate Deflection Point by the Dmax Method. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36(1): 31-34.
- Karavelioğlu, M. B. (2008). *Mevkilerine göre amatör futbolcuların fiziksel, fizyolojik ve psikomotor özelliklerinin araştırılması (Kütahya ili örneği)* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Keul, J., Huber, G., & Kindermann, W. (1975). Unterschiedliche Wirkung des Skilanglaufes und des Skiabfahrtslaufes auf Kreislauf und Stoffwechsel. *Sportarzt u. Sportmed*, 26, 49-58.
- Lericollais, R. G. (2009). Time-of-day Effects on Fatigue During A Sustained Anaerobic Test in Well-Trained Cyclists. *Chronobiology International*, 26(8): 1622-1635.
- Muratlı, S. (1997). *Çocuk ve Spor*. Ankara: Kültür Matbaası.
- Nicolas, A. G. (2007). Effect of Circadian Rhythm of Neuromuscular Properties on Muscle Fatigue During Concentric And Eccentric İsokinetic Actions. *Isokinetics and Exercise Science*, 15(2): 117-129.
- Nurten, D. İ. ve Hayta, Ü. (2018). Sirkadiyen Ritmin Anaerobik Güç Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(4): 77-86.

- Ölmez, C. (2020). *Bilim ve Spor Adına Çok Şey*. www.cengizolmez.com: <https://cengizolmez.com/conconi-anaerobik-esik-testi/>, (15.02.2020).
- Özçelik, M. ve Güvenç, A. (2016). Genç Sporcularda Diurnal Değişkenliğin Yüksek Şiddetli Egzersiz Sonrası Toparlanmaya Etkisi The Effect of Diurnal Variation on Young Athletes Recovering from High-Intensity Exercises. *Mediterranean Journal of Humanities*, VI(2): 399-415.
- Sevim, P. D. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Solak, P. H., Görmüş, D. I., Solak, D. M. ve Görmüş, O. N. (2002). *Spor ve Kalbimiz*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Souissi, N. G. A. (2004). Circadian Rhythms in Two Types of Anaerobic Cycle Leg Exercise: Force-Velocity and 30-s Wingate Tests. *International Journal of Sports Medicine*, 25(1): 14-19.
- Souissi, N. B. (2007). Effect of Time of Day on Aerobic Contribution to The 30-S Wingate Test Performance. *Chronobiology International*, 24(4): 739-748.
- Taşçı, A. (2007). Aerobik Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri. II. *Antrenman Bilimi Sempozyumu*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu.
- Taşkıran, Y. (1997). *Hentbolda Performans*. Ankara: Bağırhan Yayınları.
- Vachon, J. A., Bassett, D. R., & Clarke, S. (1999). Validity of the Heart Rate Deflection Point as A Predictor of Lactate Threshold During Running. *Journal Of Applied Physiology*, 87(1), 452-459.
- Waterhouse, J., Drust, B., Weinert, D., Edwards, B., Gregson, W., Atkinson, G., & Reilly, T. (2005). The circadian rhythm of core temperature: origin and some implications for exercise performance. *Chronobiology international*, 22(2): 207-225.
- Widmaier, E. P., Raff, H., & Strang, K. T. (2006). *Vander's Human Physiology*. *Vander's Human Physiology* (s. 10-14). New York: McGraw Hill Medical Books.
- Yakar, K. (2003). *Fizyoloji*. Ankara: Nobel Basımevi.

DİZİN**-A-**

Aerobik, v, viii, 4, 5, 6, 8, 40, 44
Anaerobik, xi, 5, 22, 33, 34, 43
Anaerobik Eşik, xi, 34
Antrenman, x, 1, 10, 11, 16, 42, 44
Atletizm, 41

-C-

Conconi, v, vi, viii, x, 1, 7, 8, 9, 10, 11,
23, 35, 41, 43

-D-

Dakika, xii, 5
Dayanıklılık, v, viii, 3, 4, 5, 10, 44
Diurnal, 44

-E-

Egzersiz, 8, 12, 14, 15, 44

-K-

Kalp Atım Hızı, v, ix, x, xi, 8, 14, 22,
23, 33, 34, 41
Kilometre, xii
Koşu, viii, x, xi, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 23,
33, 34
Koşu Hızı, x, xi, 8, 10, 34
Kütahya, i

-S-

Sirkadiyen, v, 1, 16, 40, 43
Spor, i, ii, vi, v, vii, 3, 21, 40, 41, 42,
43, 44
Sporcu, ix, xi, 3, 7, 10, 13, 14, 17, 23,
40

