



Field : Education

Type : Research Article

Recieved: 21.12.2019 - Corrected:----- - Accepted: 30.12.2019

Maksimum Aerobik Güç ve Anaerobik Zirve Güç İlişkisinin İncelenmesi

Şebnem ŞARVAN CENGİZ, Hayal ÖRCÜTAŞ

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

E Posta: csebnem@gmail.com

Öz

Amaç: Bu çalışmada, iki farklı test ile bireylerin maksimum aerobik güçlerinin anaerobik zirve güç üretimleri üzerine etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya yaş ortalamaları 21,18(±1,36) yıl, vücut kitle indeksleri ortalamaları 22,89(±3,22) kg/cm² olan herhangi bir sağlık problemi bulunmayan gönüllü 92 erkek birey katılmıştır. Ölçümler için katılımcılar rastgele iki gruba ayrılmış ve her iki gruba anaerobik zirve gücün tespiti için dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Her iki grubunda dikey sıçrama verileri Harman Formülüne(A.Harman, Rosenstein, Frykman, Rosenstein, & Kraemer, 1991) uyarlanarak bireylerin anaerobik zirve güçleri Watt(W) cinsinden hesaplanmıştır. Birinci gruba maksimum aerobik gücün belirlenmesi için Shuttle Run testi uygulanarak(Léger & Lambert, 1982) katılımcıların tahmini Max VO₂ değerleri hesaplanmıştır. İkinci gruba ise Harvard Basamak Testi(Brouha, 1943) uygulanarak fiziksel verimlilik indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Demografik bilgilere ilişkin frekans dağılımını belirlemek için betimleyici analizler yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen fiziksel verimlilik indeksi ile anaerobik zirve güç arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Spearman korelasyon, normal dağılım gösteren maksimum aerobik güç (Max VO₂) ile anaerobik zirve güç verileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson korelasyon, ilişkiyi yorumlayabilmek için de regresyon analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalamaları 21,18(±1,36) yıl, vücut kitle indeksleri ortalamaları 22,89(±3,22) kg/cm² zirve güç ortalamaları 7279,24(±842,75) Watt, FVİ ortalamaları 75,50(±15,30), Max VO₂ ortalamaları 38,29(±8,73) ml/kg bulunmuştur. Çalışmaya katılan bireylere ait verilerin korelasyon analizleri sonucunda FVİ ile anaerobik zirve güç üretimi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmazken maksimum aerobik güç ile anaerobik zirve güç düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç: Bu çalışmanın sonucunda fiziksel verimlilik düzeyi ile anaerobik güç üretimi arasında ilişki bulunamadığı, Max VO₂ ile anaerobik güç üretimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Maksimum aerobik güç, anaerobik zirve güç



Investigation of the Relationship between Maximum Aerobic Power and Anaerobic Summit Power

Abstract

Objective: The aim of this study was to investigate the effect of maximum aerobic power on anaerobic peak power production by two different tests.

Methods: 92 male volunteers with a mean age of 21.18 (± 1.36) years and a mean body mass index of 22.89 (± 3.22) kg / cm² participated in the study. For the measurements, the participants were randomly divided into two groups and vertical jump test was applied to both groups to determine the anaerobic peak power. In both groups, vertical jump data were adapted to Harman Formula (A. Harman, Rosenstein, Frykman, Rosenstein, & Kraemer, 1991) and the anaerobic peak power of the individuals was calculated in Watt (W). To determine the maximum aerobic power of the first group, Shuttle Run test (Léger & Lambert, 1982) was used to estimate Max VO₂ values of the participants. In the second group, the Harvard Step Test (Brouha, 1943) was applied and physical productivity indexes were calculated. SPSS 22.0 package program was used in the analysis of the obtained data. Descriptive analyzes were performed to determine the frequency distribution of demographic information. Spearman correlation was used to determine the relationship between the non-normal distribution physical productivity index and anaerobic peak power, Pearson correlation was used to determine the relationship between the maximum distributed aerobic power (Max VO₂) and anaerobic peak power data, and regression analyzes were performed to interpret the relationship.

Results: The mean age of the participants was 21.18 (± 1.36) years, the mean body mass index was 22.89 (± 3.22) kg / cm² peak power averages 7279.24 (± 842.75) Watts, FVI averages 75, The mean VO₂ was found to be 38.29 (± 388.73) ml / kg. As a result of the correlation analysis of the data of the participants, no statistically significant relationship was found between FVI and anaerobic peak power production, while a statistically significant relationship was found between maximum aerobic power and anaerobic peak power levels.

Discussion and Conclusion: As a result of this study, it can be said that there is no relationship between physical productivity level and anaerobic power generation, and there is a significant relationship between Max VO₂ and anaerobic power generation.

Keywords: Maximum aerobic power, anaerobic peak power



Giriş

Son zamanlarda, spor bilimleri alanında çalışan pek çok araştırmacı için anaerobik performans popüler fizyolojik kavramlardan biri olmuştur. Araştırmacıların ilgi odağı olan anaerobik performans kavramı, kısa süreli yüksek şiddet içeren kas aktiviteleri için performans göstergesidir (Özkan, Koz, & Ersöz, 2011).

Anaerobik performans kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir, çünkü sporcunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir (Özkan et al., 2011).

Birçok spor aralıklı anaerobik enerji üretimini gerektirir. Bununla birlikte, aerobik sistemin bir sporcunun bu tür bir etkinlikteki başarısında önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Montgomery, 1988).

Antrenör ve spor uzmanları çalıştırdıkları sporcunun sahip olduğu güç ve kapasiteyi belirleyip ona göre bir antrenman programı hazırlayarak performanslarında artış sağlayabilmektedirler. Yapılan düzenli antrenmanlar sporcuların anaerobik performanslarında artışa sebep olmaktadır. Başka bir deyişle anaerobik performanstaki bu artış, ATP-PC depolarında ve laktik asit sisteminin verimliliğinde meydana gelen artıştır. Enerji depolarının yenilenmesine ve yüksek yoğunluklu çabalar arasındaki laktatın çıkarılmasına yardımcı olması için aerobik güç önerilmiştir (Montgomery, 1988; Rhodes ve Twist, 1990; Viitasalo ve diğerleri, 1987).

Aerobik güç, yüksek şiddetli egzersizde aerobik enerji üretebilme yeteneğidir ve maksimum oksijen tüketimi (VO_{2max}) ile tanımlanır. Kardiyovasküler zindeliğin de göstergesi olarak kabul edilen VO_{2max} kardiyovasküler sistemin ve aerobik performansın üst sınırını ifade etmektedir (Yılmaz, 2011).

VO_{2max} aerobik kapasitenin iyi bir göstergesidir ve fizyolojik olarak, pulmoner, kardiyovasküler ve nöromusküler fonksiyonların bütünleşmesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Anaerobik eşik değer ve VO_{2max} değerleri kişinin aerobik kondisyonunun değerlendirilmesi, aynı zamanda sporcularda antrenman programlarının düzenlenmesi ve klinikte egzersiz reçetesi yazılmasında egzersiz yoğunluğunun saptanması için önemlidir (Özkan et al., 2011).

Sporcu performansını en üst seviyeye çıkarmak için hem anaerobik hem de aerobik gücün geliştirilmesi oldukça önemlidir. Biz de bu çalışma ile aerobik-anaerobik maksimal güç ilişkisini incelemeyi amaçladık. Araştırma verileri sonucuna göre sporcular için antrenman programı yapılırken her iki gücü de geliştirici çalışmalara yer verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Yöntem

Çalışmaya yaş ortalamaları 21,18(\pm 1,36) yıl, vücut kitle indeksleri ortalamaları 22,89(\pm 3,22) kg/cm^2 olan herhangi bir sağlık problemi bulunmayan gönüllü 92 erkek birey katılmıştır. Ölçümler için katılımcılar rastgele iki gruba ayrılmış ve her iki gruba anaerobik zirve gücün tespiti için dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Her iki grubunda dikey sıçrama verileri Harman Formülüne uyarlanarak bireylerin anaerobik zirve güçleri Watt(W) cinsinden hesaplanmıştır (Harman et.al 1991).



Birinci gruba maksimum aerobik gücün belirlenmesi için Shuttle Run testi uygulanarak katılımcıların tahmini MaxVO₂ değerleri hesaplanmıştır. İkinci gruba ise Harvard Basamak Testi uygulanarak fiziksel verimlilik indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Demografik bilgilere ilişkin frekans dağılımını belirlemek için betimleyici analizler yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen fiziksel verimlilik indeksi ile anaerobik zirve güç arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Spearman korelasyon, normal dağılım gösteren maksimum aerobik güç (MaxVO₂) ile anaerobik zirve güç verileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson korelasyon, ilişkiyi yorumlayabilmek için de regresyon analizleri yapılmıştır.

Dikey Sıçrama

Bir kişinin duvara dayanmış durumda kolunu uzatarak ulaşabildiği en uç nokta ile sıçrayarak dokunabildiği en yüksek nokta arasındaki fark ölçülerek bireyin dikey sıçrama değeri olarak kaydedilmiştir. Dikey sıçrama verileri kullanılarak bireyin ürettiği anaerobik zirve güç: Harman ve ark. tarafından geliştirilen aşağıda belirtilen zirve güç formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Zirve Güç (W)} = 61,9 \times \text{sıçrama mesafesi (cm)} + 36 \times \text{vücut ağırlığı (kg)} + 1,822$$

20 metre Mekik Koşusu Testi- Shuttle Run Test (Léger & Lambert, 1982)

Bu testin amacı kişinin maksimum oksijen kapasite değerini tahmin etmektir. Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edilmelidirler. Kişilere test hakkında bilgi verilmelidir. Kişilerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur, çünkü 20 metre mekik testi çok aşamalı bir test olup ilk aşamaları ısınma temposundadır.

Denek 20 metrelik mesafesi gidiş-dönüş olarak koşar. Koşu hızı belirli aralıklarla sinyal sesi veren bir kaset çalarla denetlenir. Denek ilk sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır (bir ayak çizgiyi geçmelidir). İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine geri döner ve bu koşu sinyallerle devam eder. Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan her hız 10 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer. Testte sporcunun değerlendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20 metrelik çizgi geçildiğinde form üzerine işaret konulur. Testin sonunda sporcunun aldığı işaretler hesaplanır ve değerlendirme tablosundan deneyin maxVO₂ değeri ml/kg/dk cinsinden tahmini olarak bulunur (Günay, Tamer, & Cicioğlu, 2013).

Basamak testleri

Harvard step testi iş kapasitesini ölçmeyi veya maksimal oksijen tüketimini tahmin etmeyi amaçlar. Basamak testinin en önemli avantajlarından biriside, pahalı araç ve çok iyi eğitilmiş personel ihtiyacı duyulmaksızın aynı anda büyük gruplara uygulanabilmesidir. Aynı zamanda bu test kardiovasküler uygunluk durumunu ölçer ve aynı zamanda aşağıdaki tahminleri de içerir:

-Kalp atımı ile iş yükü arasında doğru bir ilişki vardır.



-Kondisyonu yüksek bir insanın dakika kalp atımı sayısı aynı yükte kondisyonu düşük bir insanınki kadar yüksek olmaz.

-Aynı şiddetteki egzersizden sonra kondisyonu yüksek olan kişinin kalbi, kondisyonu düşük olandan daha çabuk toparlanır (Günay et al., 2013).

Harvard Basamak Testi (Brouha, 1943)

Maksimal performansı belirlemek için egzersiz sonrası toparlanma kalp atım sayısını kullanmaktadır. Bu test kişinin beş dakika ya da bu süre içerisinde yoruluncaya kadar dakikada 30 defa 50 cm'lik bir basamağa çıkıp inmesini içerir. Test sonunda kişinin toparlanma kalp atım sayısı belirlenir ve kişinin fiziksel verimlilik indeksini hesaplamada kullanılır.

Harvard basamak testinde erkekler basamağa dakikada 30 defa çıkıp inerler. Bu işlem 4 sayımda olur:

1-Bir ayak ile basamak üzerine basılır.

2-Basamak üzerinde vücut dik ve bacaklar gergin olacak şekilde ikinci ayakla basamak üzerine çıkılır.

3-Basamak üzerine konulan ilk ayak aşağıya indirilir.

4-Diğer ayak ilk hareket eden ayağı takip eder.

Eğer ritim belirlemek için metronom kullanılıyorsa dakikada 120 vuruşa kurulur. Kişi her vuruşta bir hareket yaparak dakikada 30 defa basamağa çıkıp iner. Kişi metronomun her vuruşunda bir ayağını hareket ettirmelidir. Bu işleme kişi yorgunluk hissetmediği takdirde 5 dakika devam edilir. Egzersizin süresi saniye cinsinden (5 dakika=300sn) kayıt edilir. Test bittikten hemen sonra kişi dinlenmek için bir sandalyeye oturur ve kalp atışları 1-1.5, 2-2.5 ve 3-3.5 'inci dakikalarda karodit ya da radial arterden sayılır. Erkekler için Harvard fiziksel verimlilik indeksi (FVİ) aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$FVİ = \frac{\text{Egzersiz süresi(saniye)} \times 100}{2 \times \text{üç yarımşar dakikalık toparlanma nabız toplamı}} \text{ (Günay et al., 2013)}$$

Bulgular

Tablo 1. Katılımcıların BMI ve Yaş Ortalamaları Betimleyici İstatistik

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation
BMI	92	16,10	39,90	22,8913	3,22714
Yaş	92	20,00	25,00	21,1848	1,36623



Çalışmaya katılan 92 gönüllü bireylerin vücut kitle indeksi ortalamaları $22.8(\pm 3.22)$ kg/cm² ve yaş ortalamaları $21.18(\pm 1.36)$ yıl olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Fiziksel Verimlilik İndeksi, MaxVO₂ ve Anaerobik Zirve Güçlerini Betimleyici İstatistik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
FVİ	42	42,37	102,74	75,5057	15,30674
Max VO ₂	50	20,30	52,50	38,2940	8,73792
Anaerobik Zirve Güç	92	5241,50	8906,00	7279,2446	842,75372

Tablo 2 de Birinci Grubun Fiziksel Verimlilik İndeksi değerleri (FVI) ortalamaları $75.5(\pm 15.3)$, İkinci Grubun MaxVO₂ değerleri ortalamaları $38.29(\pm 8.73)$ kg/cm² olduğu görülmektedir. Katılımcıların tümünün anaerobik zirve güç ortalamaları $7279.24(\pm 842.75)$ olarak hesaplanmıştır.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Zayıf	6	14,3	14,3	14,3
	Düşük	4	9,5	9,5	23,8
	Orta	16	38,1	38,1	61,9
	İyi	9	21,4	21,4	83,3
	Mükemmel	7	16,7	16,7	100,0
	Total	42	100,0	100,0	

Tablo 3. Katılımcıların Fiziksel Verimlilik İndeksi Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

Tablo 3'e bakıldığında; katılımcıların fiziksel verimlilik indeksi verilerine göre %14,3'u zayıf, %9,5'i düşük, %38,1'i orta, %21,4 u iyi, %16,7'si ise mükemmel olarak nitelendirilmiştir.



			FVİ	Anaerobik Zirve Güç 1
Spearman's rho	FVİ	Correlation Coefficient	1,000	-,119
		Sig. (2-tailed)	.	,451
		N	42	42
	Anaerobik Zirve Güç 1	Correlation Coefficient	-,119	1,000
		Sig. (2-tailed)	,451	.
		N	42	42

Tablo 4. Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Sınanması

Yapılan normallik sınaması sonucunda Anaerobik Zirve Güç 1 verilerinin normal dağılıma uygun olmadığı ancak Fiziksel Verimlilik İndeksi (FVİ), MaxVO₂ ve Anaerobik Zirve Güç 2 verilerinin normal dağılıma uygun olduğu bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 5. Fiziksel Verimlilik İndeksi ile Anaerobik Zirve Güç Arasındaki Korelasyon Analizi

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
Anaerobik Zirve Güç 1	,147	42	,024
FVİ	,118	42	,156
MaxVO ₂	,102	42	,200*
Anaerobik Zirve Güç 2	,118	42	,152

Tablo 5’de Fiziksel verimlilik indeksi verileri ile anaerobik zirve güç arasında yapılan Spearman korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda fiziksel verimlilik indeksi verileri ile anaerobik zirve güç arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır(p≥0,005).



		MaxVo ₂	Anaerobik Zirve Güç ²
Maxvo2	Pearson Correlation	1	,281*
	Sig. (2-tailed)		,048
	N	50	50
Anaerobik Zirve Güç 2	Pearson Correlation	,281*	1
	Sig. (2-tailed)	,048	
	N	50	50

MaxVO₂ dereceleri ile anaerobik zirve güç arasında yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. MaxVO₂ dereceleri ile anaerobik zirve güç arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p \leq 0,005$).

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	18,642	9,765		1,909	,062
Anaerobik Zirve Güç	,003	,001	,281	2,028	,048



Tablo 7’de MaxVO₂ ve anaerobik zirve güç arasındaki ilişkinin yorumlanması için yapılan doğrusal regresyon Analizi sonuçları verilmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde MaxVO₂ değerinin anaerobik zirve gücünün anlamlı bir yordayıcısı, olduğu görülmektedir. Anaerobik zirve gücüne ilişkin toplam varyansın %7,9 unun MaxVO₂ değerleri ile açıklandığı ifade edilebilir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda fiziksel verimlilik indeksi ile anaerobik zirve güç üretimi arasındaki ilişki FVİ’ nin daha çok toparlanma ve dayanıklılık gibi özelliklerin bir göstergesi olması şeklinde yorumlanabilir. Analiz sonuçları incelendiğinde MaxVO₂ değerinin anaerobik zirve gücünün anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir. Anaerobik zirve gücüne ilişkin toplam varyansın %7,9 unun MaxVO₂ değerleri ile açıklandığı ifade edilebilir.

McArdle ve ark. (1986), dikey sıçrama ve durarak uzun atlamannın fizyolojik olarak anaerobik kapasiteyle olan ilişkisine şüpheli bakmaktadırlar ve bunu sıçrama ve atlama testlerinde elde edilen skorlarla ATP-CP seviyeleri arasında bir ilişki kuramamalarına bağlamaktadırlar. Fakat dikey sıçrama ve durarak uzun atlama testleri patlayıcı kuvvetin ve alaktik anaerobik kapasitenin bir göstergesi olarak bilinmektedir. Medbo & Tabata (1989), 2 dakikalık bir maksimum çaba için enerji katkısının aerobik ve anaerobik sistemler için sırasıyla %65 ve % 35 olduğunu bulmuşlardır. 90 saniyelik bir maksimum çaba sırasında, Serresse, Lortie, Bouchard, & Boulay (1988) ATP-CP, anaerobik glikoliz ve aerobik enerji kaynaklarından elde edilen enerji katkısının% 12,42 ve% 46 olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada kullanılan 3 dakikalık eğitim rejimi, enerji üretimine muhtemelen daha büyük bir aerobik katkısı olacak, fakat aynı zamanda anaerobik enerji kaynaklarından da önemli ölçüde katılacaktır. Gaiga ve Docherty, 1995 yılında yaptıkları Aerobik Aralıklı Eğitim Programının Aralıklı Anaerobik Performans Üzerine Etkisi adlı çalışmada kullandıkları aralıklı antrenman programı türünün aerobik gücü arttırdığını ve ayrıca tekrarlanan yüksek yoğunluklu, kısa süreli çalışmaların da performansını arttırdığını belirtmişlerdir. Suna ve Kumartaşlı, 2017 yılında yaptıkları Aerobik, Anaerobik Birleşik Teknik Antrenmanların Tenis Oyuncularında Performans Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması adlı çalışmaları sonucunda, aerobik, anaerobik birleşik teknik eğitimlerin biyomotorik, fizyolojik ve teknik özellikleri olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Demiriz ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada da Anaerobik eğitiminin aerobik kapasite değerleri açısından yüksek bir fark yarattığı ve böylece aerobik kapasitenin arttığı tespit edilmişlerdir. Aerobik eğitiminin anaerobik kapasite, anaerobik güç ve yorgunluk indeksi üzerinde olumlu etkisi olduğunu görmüşlerdir. Sözen ve Akyıldız 2018 yılında yaptıkları çalışmalarında ise ekstensiv interval antrenmanın sporcunun MaxVO₂ değerlerini ve anaerobik kapasitesini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Literatürde azda olsa bizim çalışmamızla farklı sonuçları bulunan çalışmalar da mevcuttur Denadai ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada maksimum laktat denge durumunun ve anaerobik eşiğin aerobik kapasiteye bağlı olmadığını bildirmişlerdir. Hoffman ve ark. 1999 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada Maxvo₂ ve anaerobik ortalama güç arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüş, ancak; maxvo₂ ile yorulma indeksi arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Aziz & Chuan'ın (2004) yaptıkları çalışma sonucunda da tekrarlı sprint yeteneği bulguları ile MaxVO₂ ve aerobik dayanıklılık performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.



Çalışmamız sonucunda fiziksel verimlilik indeksi ile anaerobik zirve güç arasında anlamlı bir ilişki olmadığını, MaxVO₂ ile anaerobik zirve güç arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettik. Buna göre sporcularda anaerobik performansın geliştirilmesi için aerobik antrenmanlara da yer verilmesinin yararlı olacağını söyleyebiliriz.

Öneriler

Araştırmamız verileri sonucuna göre sporcular için antrenman programı yapılırken her iki gücü de geliştirici çalışmalara yer verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Farklı gruplara aerobik ve anaerobik antrenman programlarını ayrı ayrı uygulayarak aerobik antrenmanların anaerobik performans gelişimine ve anaerobik antrenmanların aerobik performans gelişimine etkisi daha kapsamlı şekilde araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- A.Harman, E., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., Rosenstein, R. M., & Kraemer, W. J. (1991). Estimation of Human Power Output from Vertical Jump. *Journal of Applied Sport Science Research*.
- Aziz, A. R., & Chuan, T. K. (2004). Correlation between Tests of Running Repeated Sprint Ability and Anaerobic Capacity by Wingate Cycling in Multi-Sprint Sports Athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16(1), 14–22.
- Brouha, L. (1943). The step test: A Simple Method of Measuring Physical Fitness for Muscular Work in Young Men. *Research Quarterly of the American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 14(1), 31–37. <https://doi.org/10.1080/10671188.1943.10621204>
- Demiriz, M., Erdemir, İ., & Kayhan, R. F. (2015). Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. *Uluslararası Spor, Egzersiz & Antrenman Bilimi Dergisi*, 1(1). <https://doi.org/10.18826/ijsets.48331>
- Denadai, B. S., Figuera, T. R., Favaro, O. R. P., & Gonçalves, M. (2004). Effect of the aerobic capacity on the Validity of the Anaerobic Threshold for Determination of the Maximal Lactate Steady State in Cycling. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(10), 1551–1556. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2004001000015>
- Gaiga, M. C., & Docherty, D. (1995). The Effect of An Aerobic Interval Training Program on Intermittent Anaerobic Performance. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne de Physiologie Appliquée*, 20(4), 452–464. <https://doi.org/10.1139/h95-036>
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, I. (2013). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*.
- Hoffman, J. R., Epstein, S., Einbinder, M., & Weinstein, Y. (1999). The Influence of Aerobic Capacity on Anaerobic Performance and Recovery Indices in Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(4), 407–411. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(1999\)013<0407:TIOACO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(1999)013<0407:TIOACO>2.0.CO;2)
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF00428958>
- McArdle, W. D. (1986). Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance. In *Lea&Febiger*. <https://doi.org/10.1002/9781444344905.ch2>
- Medbo, J. I., & Tabata, I. (1989). Relative Importance of Aerobic and Anaerobic Energy Release During Short-Lasting Exhausting Bicycle Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 67(5), 1881–1886. <https://doi.org/10.1152/jappl.1989.67.5.1881>
- Montgomery, D. L. (1988). Physiology of Ice Hockey. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 5(2), 99–126. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3281210>
- Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2011). Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün



Belirlenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1–5.

Serresse, O., Lortie, G., Bouchard, C., & Boulay, M. R. (1988). Estimation of The Contribution of The Various Energy Systems During Maximal Work of Short Duration. *International Journal of Sports Medicine*, 9(6), 456–460. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1025051>

Sözen, H., & Akyıldız, C. (2018). The Effects of Aerobic and Anaerobic Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *International Journal of Anatolia Sport Sciences*, 3(3), 331–337. <https://doi.org/10.5505/jiasscience.2018.68077>

Suna, G., & Kumartaşli, M. (2017). Investigating Aerobic, Anaerobic Combine Technical Trainings' Effects on Performance in Tennis Players. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 113–120. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050114>

Yılmaz, A. (2011). *Aerobik ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği ile İlişkisi*.