

Ergenlik Dönemindeki Bireylerin Anaerobik Zirve Güç ve Kuvvet Düzeylerinin Farklı Değişkenler Bağlamında İncelenmesi

Anaerobic Peak Power and Strength Levels of Individuals in Adolescence Examination In the Context of Different Variables

H. Bayram TEMÜR¹ Üstün TÜRKER²

ÖZ

Bu çalışmayla, spor yapan ve yapmayan ergenlik döneminde olan bireylerin yatay ve dikey sıçrama, 20 m koşu zamanı ve el kavrama kuvveti ile birlikte, anaerobik zirve güç değerlerinin farklılık gösterip göstermediğinin belirlenebilmesinin yanı sıra anaerobik zirve güç değerlerinin söz konusu değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi amaçlandı. Yaşları ortalaması $13,76 \pm 1,45$ yıl olan 70 gönüllü birey çalışmaya dâhil edildi. Bunların 39'unu sedanterler, 31'ini ise basketbol oynayanlar oluşturmaktadır. Çalışma grubunun spor yaşları ortalaması $2,56 \pm 1,47$ yıl olduğu görüldü. Tüm katılımcıların boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, yatay ve dikey sıçrama mesafeleri, 20 m. koşu zamanları ile birlikte sağ ve sol el kavrama kuvvetleri belirlendi. Bunlarla birlikte, anaerobik zirve güç değerleri, Lewis formülü kullanılarak hesaplandı. Ölçümler sonunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu verilerin istatistiksel analizlerinde, SPSS (26.0) paket programında ortalama puanlar, korelasyon, ve bağımsız örneklem t-Testi kullanıldı. Analizler sonucunda, basketbol eğitimi alanlar ile sedanter katılımcılar arasında, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve 20 m. koşu zamanı değişkenleri bakımından anlamlı farklılığın olmadığı ($p < 0,05$) belirlendi. Diğer taraftan dikey sıçrama, durarak uzun atlama, sağ ve sol el kavrama kuvvet değerlerinde ise spor yapanlar lehine anlamlı farklılık olduğu ($p < 0,01$) tespit edildi. Anaerobik zirve güç düzeyinin, çalışmaya dahil edilen 20 m. koşu zamanı dışındaki tüm değişkenlerle anlamlı ve pozitif yönlü ilişki gösterdiği saptandı. Sonuçta, basketbol antrenmanlarının kuvvet parametreleri üzerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik Güç, Basketbol, Dikey Sıçrama, El Kavrama Kuvveti, Yatay Sıçrama

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine whether the horizontal and vertical jump, 20 m running time and hand grip strength, as well as the anaerobic peak power values of the adolescents who do and do not do sports, differ or not, and to examine the relationship between the anaerobic peak power values and the mentioned variables. 70 volunteers with a mean age of 13.76 ± 1.45 years were included in the study. 39 of them were sedentary and 31 of them were basketball players. The mean sports age of the study group was 2.56 ± 1.47 years. Height, body weight, horizontal and vertical jump distances, 20 m running times, and right and left hand grip strengths of all participants were determined. On the other hand, anaerobic peak power values were calculated using the Lewis formula. The data obtained at the end of the measurements were transferred to the computer environment. In the statistical analysis of these data, mean scores, correlation, and independent sample t-Test were used in the SPSS (26.0) package program. As a result of the analysis, it was determined that there was no significant difference ($p < 0.05$) in terms of age, height, body weight and 20 m running time variables between those who received basketball training and who are sedentary participants. On the other hand, there was a significant difference ($p < 0.01$) in the vertical jump, standing long jump, right and left hand grip strength values in favor of those who do sports. Anaerobic peak power level was found to be significantly and positively correlated with all variables except the 20 m running time included in the study. As a result, it can be concluded that basketball training has a positive effect on power parameters.

Keywords: Anaerobic Power, Basketball, Hand Grip Strength, Horizontal Jump, Vertical Jump,

Çalışma, Bayburt Üniversitesi Etik Kurul Komisyonu'ndan alınan onay ile Helsinki Bildirgesine uygun olarak yürütüldü (15.11.2022 tarih ve 2022/284 sayılı karar, E-15604681-100-102660).

¹ Doç. Dr. H. Bayram TEMÜR, Spor Sağlık (Spor Anatomisi), Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, temurbay@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-5124-2523

² Dr. Öğr. Üyesi, Üstün TÜRKER, Beden Eğitimi ve Spor Pedagojisi, Gümüşhane Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, ustunturker@outlook.com, ORCID: 0000-0003-0604-8577

İletişim / Corresponding Author: H. Bayram TEMÜR
e-posta/e-mail: temurbay@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 30.12.2022
Kabul Tarihi/Accepted: 20.03.2023

GİRİŞ

Gerek çocukluk ve gençlik çağında, gerekse yetişkinlik döneminde fiziksel aktiviteden yoksun bir yaşam tarzının, sağlık, psikolojik, sosyal ve bilişsel bozukluklara kapı araladığı bilinmektedir. Bu da her yönüyle gelişimini gerçekleştiremeyen bir toplum anlamına gelmektedir. Bir toplumun geleceğini teşkil eden çocukların yetenekli olup olmadığına bakmaksızın sporla tanıştırılması ve sporu yaşamının bir parçası haline getirmesini sağlamak oldukça önemlidir. Bu önem iki yönüyle ele alınabilir. İlk olarak; bu çocuklar içerisinde geleceğin elit düzeyde sporcularını keşfedebilme beklentisini karşılayabilmek açısından önemlidir. Tabii bu beklentinin gerçekleşmesinde branşlara göre değişen spora başlama yaşı, çocuğun antropometrik ve motorik özelliklerinin uygun olup olmadığı, ilgisi, çalıştırıcı donanımı ve öğretim yöntemleri gibi faktörler önem arz etmektedir. Diğer ise bilişsel, fiziksel ve psiko-sosyal açıdan üst düzeyde bireylere sahip bir toplum oluşturabilme yönüyle önemlidir. Her çocuk spor bağlamında yetenekli olmayabilir. Bir toplumun geleceğini şekillendirecek olan çocukların sportif aktivitelerle iç içe bir yaşam tarzını benimsemelerini sağlayabilmek en temel amaç olmalıdır. Diğer bir ifadeyle geleceğin elit sporcularını yetiştirebilmek için spor ortamları ve fırsatları sadece yetenekli bireylere sunulmakla kısıtlanmamalı, her bireyin spora katılması, sporun yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliği için gereken tüm unsurlar sağlanmalıdır. İnsan gelişimini bütünlük ve süreklilik ilkelerine bağlı kalarak gerçekleştirebilen toplumların birçok alanda daha üretken ve başarılı olması muhtemeldir. Bireyin çocukluk döneminden itibaren (6-10 yaş) sevdiği, yapmaktan keyif alacağı bir spor türüyle uğraşmasına müsaade edilirse, insan yaşamında sporun vazgeçilmez bir yaşam felsefesine dönüşebileceği ön görülmektedir. Farklı spor branşları, bireylerin birçok antropometrik, motorik ve fizyolojik özellikleri üzerinde farklı düzeyde etki oluşturabilmektedir. Aktivite sağlıklı bir yaşamın anahtarı olarak görülmektedir.

Anaerobik gücün, günlük görevlerin yapılabilmesinde önemli olduğu ifade edilmiştir.¹ Yüksek düzeyde kuvvet antrenmanı yapan bireylerin daha yüksek anaerobik güce sahip oldukları raporlanmıştır.² Bununla birlikte Adams ve arkadaşları (2000), genç bireylerde kuvvet antrenmanı uygulamalarının anaerobik güçte iyileşmeler meydana getirebileceğini belirtmiştir.

Fiziksel uygunluk 5 ana bileşen üzerinden değerlendirilebilir: Kardiyorespiratuar dayanıklılık, kas gücü, kas dayanıklılığı, esneklik ve vücut kompozisyonu. Bir anaerobik aktivite, 90 saniyeden daha az süren, anaerobik metabolizmayı (oksijen kullanılmadan) kullanan ve kapsamlı bir çabayla enerji harcaması olarak tanımlanır.⁴ Anaerobik güç ve anaerobik kapasite terimleri, bazen aynı fizyolojik kavramı ifade etmek için birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Oysaki anaerobik güç, genel olarak 30 saniye ya da daha kısa süren bir testte elde edilen anaerobik zirve güçtür. Anaerobik kapasite ise en az 30 saniye en fazla 2 dakikalık bir süre boyunca gerçekleştirilen maksimum çalışma sonucu elde edilen değerdir.

Anaerobik güç, kısa süreli egzersizlerde hücrelere yeterince oksijenin temin edilemediğinde egzersizi sürdürebilme kabiliyetidir. Diğer bir değişle hücrelerin O₂'siz çalışabilme kapasitesidir.⁵ Anaerobik güç, kas gücü ve özellikle enerji kaynağı olarak kullanılan adenozin trifosfat (ATP) ve kreatin fosfat (PC) sisteminin kapasitesi ve bunu kullanabilme zamanı ile ilişkilidir.⁴

Herhangi bir fiziksel aktiviteye katılmak ve onu devam ettirebilmenin, fiziksel sağlık açısından fayda sağladığı gibi zihinsel sağlık, bilişsel gelişim ve akademik başarı üzerinde de olumlu katkılar sunduğu bildirilmiştir.⁶ Yüksek tempoda bir fiziksel aktivite olarak kabul edilen basketbolun, topla ya da topsuz yapılan durma ve yürüme gibi düşük doz hareketlerle birlikte, yön değiştirmeli koşular, kısa mesafeli koşular ve sıçrama gibi yüksek yoğunluktaki hareketleri de içerisinde

barındıran bir spor olduğu ifade edilmiştir.⁷ Ayrıca basketbolun, kişinin kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik ve beceri gibi özelliklerini, çocukluk çağından başlayarak gençlik çağında devam ettirilen antrenmanlarla geliştirdiği, bu özelliklerin yetişkinlik döneminde üst düzeye ulaştırarak pekiştirdiği rapor edilmiştir. Yine basketboldaki teknik ve taktik kabiliyetlerin hızlı ve değişkenlik gösteren maç içerisinde uygulanabilmesinin koordinasyon ve reaksiyon gibi özelliklerin gelişmesine bağlı olduğu ileri sürülmüştür. Bütün bunların yanı sıra basketbolun bedensel bozuklukları düzeltmede, bedenin kuvvetlendirilmesinde de önemli rol oynayabileceği aktarılmıştır.⁸ Abdülkerim ve arkadaşları (2010), bir basketbol maçında sporcuların maç süresinin % 5,3'lük kısmını sprint atarak, %8,8'ini ise yüksek yoğunluğa sahip basketbola özgü hareketler yaparak geçirdiğini aktarmışlardır.

Bu çalışmada, puberte (ergenlik) dönemi bireylerde büyüme, sağlık ve performansın göstergesi olan anaerobik zirve güç ve

kuvvet özelliklerinin başta spor eğitimi alan ve almayanlar olmak üzere farklı değişkenler üzerinde incelenmesi amaçlandı.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Deseni

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma tekniğiyle tasarlandı.

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini 12-16 yaş arasındaki basketbol oynayan ve sedanter bireyler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Van ilinde yaşayan 12-16 yaş aralığındaki basketbol eğitimi alan ve sedanter erkek bireylerden oluşmaktadır. Araştırmaya dâhil edilen ve basketbol eğitimi alanların sayısı 31, sedanterlerden oluşan grup 39 ve toplamda 70 gönüllü birey çalışmaya dâhil edildi.

Ölçümler

Boy uzunluk ölçümleri; katılımcılar ayakta ayakta iken anatomik duruş pozisyonunda duvara sabitlenen metre ile santimetre (cm) cinsinden yapıldı.

Vücut ağırlığı; bireyler yalın ayak, şort ve forma giyinmiş halde iken elektronik

hassas terazi ile kilogram (kg) cinsinden alındı.

Dikey sıçrama; katılımcıların sıçrama değerleri Takei marka (TKK 5406) Jumpmetre cihazı ile belirlendi. Ölçüm iki kez yapıldı en yüksek sonuç değerlendirmeye dâhil edildi.

Durarak uzun atlama; çalışmaya dâhil edilen bireylerin yatay sıçrama değerlerinin tespit edilebilmesi için başlangıç noktası yapışkan şerit bir bantla belirlendi. Katılımcılardan, çıplak ayakla ve parmak uçları başlangıç çizgisine temas etmeyecek şekilde konumlanmaları istendi. Daha sonra kendilerini hazır hissettiklerinde sıçrayabildikleri kadar ileriye doğru sıçramaları istendi. Bu sıçrama sonunda başlangıç çizgisi ile topuklarının arka kısmının temas ettiği yer arası o kişinin yatay sıçrama mesafesi olarak kaydedildi. İki sıçrayışın en iyisi değerlendirmeye alındı.

Sprint; bireylerin 20 m koşu zamanları fotosel kullanılarak saptandı. Her bir

katılımcıya iki defa uygulama şansı verildi ve en iyi derece dikkate alındı.

El pençe kuvveti; bireylerin sağ ve sol el kavrama kuvvetleri Takei Grip-D (Japonya) marka el dinamometre cihazı ile ölçüldü. Birey ayakta dik pozisyondayken dinamometre deneğin rahat kavrayabileceği şekilde ayarlandı. Deneğin kolu düz ve omuz ekleminde 10-15 derecelik bir açı olacak şekilde yana açık konumda iken el kavrama kuvvetleri ölçüldü. İki ölçümden en iyisi ağırlık (kg) cinsinden hesaplanarak kaydedildi.

Aerobik güç; bir sporcunun en yüksek gücünü (kas gücü ve hızının bir ölçüsü) ve anaerobik kapasitesini veya her ikisini de değerlendirebilen testler vardır. Bunlardan biri de dikey sıçrama testidir.¹⁰ Katılımcıların anaerobik güç kapasiteleri, vücut ağırlık ve dikey sıçrama değerleri, "Lewis Protokolü"nde bulunan formüle uygulanarak Watt (W) cinsinden hesaplandı.¹¹

$$P = \sqrt{(4,9) * (\text{Vücut Ağırlığı}) * \sqrt{(\text{Sıçrama Mesafesi})}}$$

Verilerin Analizi

Katılımcılardan ölçümler sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı ve analizlerde SPSS (Versiyon 26.0) istatistiksel paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Normallik değerlerinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,5 ile -1,5 arasında yer aldığı belirlendi. Tabachnick ve Fidell (2013), normallik testinde bir çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1-5 ile -1,5 arasında ise o verinin normal dağıldığının kabul edilebileceğini ifade etmiştir.¹² Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerin istatistik analizlerinde ise Korelasyon, Descriptive ve Bağımsız Örneklem t-Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Etik İzin

Araştırma, Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun, 26.11.2022 tarih ve 104594 sayılı karar yazısı ve onayı ile gerçekleştirildi.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma grubu basketbol oynayan ve sedanter bireylerden gönüllü olarak katılım sağlayanlardan oluşturuldu.
- Araştırmada gönüllülük esasından dolayı örneklem sayısı sınırlı tutuldu.
- Araştırmanın temel amacı sadece puberte dönemindeki bireylere yönelik olduğundan örneklemin yaş aralığı sınırlı tutuldu.
- Araştırmanın örneklem grubunu sadece erkek bireyler oluşturdu.

Yukarıda belirtilen sınırlılıkların araştırma sonuçlarını etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Bilgiler

Değişken	n	Ortalama	S. Sapma
Yaş (yıl)	70	13,76	1,45
Boy (cm)	70	157,82	,07
Vücut ağırlığı (kg)	70	49,07	7,79

Araştırma dâhil edilen örneklem grubundaki bireylerin ($n = 70$) yaş ortalaması $13,76 \pm 1,45$ düzeyinde, ortalama boy uzunlukları $157,82 \pm 0,07$ ve vücut ağırlıklarının ise ortalama $49,07 \pm 7,79$ olduğu görüldü (Tablo 1).

Tablo 2. Basketbolcu ve Sedanterlere Ait Bazı Değişkenlerin T-Testi Sonuçları ve Anlamlılık Düzeyleri

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	S. Sapma	T	p
Yaş (Yıl)	Basketbol	31	13,61	1,43	-,740	,462
	Sedanter	39	13,87	1,47		
Boy uzunluğu (cm)	Basketbol	31	158,77	,06	1,035	,304
	Sedanter	39	157,06	,06		
Vücut ağırlığı (kg)	Basketbol	31	50,00	6,81	,888	,378
	Sedanter	39	48,33	8,51		
Dikey sıçrama (cm)	Basketbol	31	40,87	7,54	4,980	,000
	Sedanter	39	33,18	5,37		
Durarak uzun atlama (cm)	Basketbol	31	156	,22	6,082	,000
	Sedanter	39	128	,17		
Sprint (sn)	Basketbol	31	3,96	,42	-1,782	,079
	Sedanter	39	4,19	,644		
Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Basketbol	31	25,37	4,85	3,376	,001
	Sedanter	39	21,57	4,52		
Sol el kavrama kuvveti (kg)	Basketbol	31	25,30	5,62	3,134	,003
	Sedanter	39	21,46	4,62		
Anaerobik Güç (W)	Basketbol	31	70,64	12,35	3,459	,001
	Sedanter	39	61,19	10,49		

Çalışmaya dâhil edilen katılımcılardan basketbol oynayanların yaşları ortalaması $13,61 \pm 1,43$ yıl iken, sedanterlerin yaşları ortalaması $13,87 \pm 1,47$ yıldır. Bu ortalamaların istatistiksel karşılaştırılması sonucu aralarında anlamlı farklılığın olmadığı görüldü ($p > ,05$). Bu veriler yapılan çalışmada, kıyaslanan parametrelerde yaş değişkeninin bir faktör olmadığını ortaya çıkardı.

Katılımcıların boy uzunlukları ortalamasının $158,77 \pm 0,06$ cm. olduğu, sedanter grubun boyları uzunlukları ortalamasının ise $157,06 \pm 0,06$ cm. olduğu belirlendi. Bu ortalama değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p > ,05$) farklılığın olmadığı görüldü. Pense ve Serpek (2010), 14 – 16 yaş arası basketbol oynayan ve oynamayan kız öğrenciler üzerinde yaptıkları

çalışmada, basketbol oynayanların boy uzunlukları ortalamasının, oynamayanlara göre anlamlı düzeyde daha uzun olduğunu raporlamıştır. Sarıtaş ve arkadaşları (2017), basketbolcular ile sedanterlerle yaptıkları çalışmada, boy uzunluk değerlerinin basketbolcularda anlamlı düzeyde farklı olduğunu bulmuşlardır. Literatür bulguları çalışma bulguları ile çelişmektedir. Yapılan çalışmada, her iki grubun boy uzunlukları ortalamaları arasında anlamlı fark olmamasında, katılımcıların gelişim döneminde olmalarının ve spor yaşları ortalamasının düşük ($2,58 \pm 1,46$ yıl) olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Sarıtaş ve arkadaşlarının (2017) bulgularında gruplar arasındaki boy uzunluklarında istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunması yapılan sporla alakalı olmayabilir. Çünkü çalışmaya dâhil edilen basketbol grubu ile sedanterlerin yaş

ortalamaları arasında da basketbolcular lehinde anlamlı farklılık olduğu görüldü.

Basketbol oynayan grubun vücut ağırlıkları ortalaması, $50,00 \pm 6,81$ kg ve sedanter grubun vücut ağırlıkları ortalaması ise $48,33 \pm 8,51$ kg düzeyindedir. Bu ortalama değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ($p > ,05$). Pense ve Serpek'in (2010) basketbol oynayan ve onamayan 14-16 yaş aralığındaki bireyler üzerinde tamamladığı çalışmada vücut ağırlık ortalaması değerlerinin anlamlı farklılık oluşmadığı bildirilmiştir ($p > ,05$). Bir diğer çalışmada ise basketbol ve sedanter grupları arasında vücut ağırlığı bakımından basketbol grubu lehinde anlamlı farklılık olduğu raporlanmıştır (Saritaş ve ark., 2017). Araştırma bulgularının Saritaş ve arkadaşlarının (2017) yaptığı çalışma sonuçları ile farklı olmasında, Saritaş ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, yaş grupları arasındaki basketbolcular lehindeki anlamlı farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışma grubunun dikey sıçrama değerleri ortalaması, $40,87 \pm 7,54$ cm. kontrol grubunun dikey sıçrama değerleri ortalaması ise $33,18 \pm 5,37$ cm. düzeyindedir. Bu iki ortalama değer istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, çalışma grubu lehinde $p = ,000$ düzeyinde anlamlı farklılık olduğu görüldü. Basketbol antrenmanlarının dikey sıçrama üzerine olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmalar (Günay ve ark., 1994; Cicioğlu ve ark., 1996) bulunmaktadır. Yüksekçe sıçrayabilmek bir basketbol maçının kazanılmasında, en az diğer bileşenler kadar önemlidir. Bu noktada antrenörlerin antrenman plânlamalarında, kuvvet çalışmalarına yer vermesi sıçrama kuvvetinin geliştirilmesinde önemli bir unsur olarak kabul edilebilir.

Basketbol oynayanların durarak uzun atlama değerlerine bakıldığında ortalamanın 156 ± 22 cm. olduğu, sedanterlerin ise 128 ± 17 cm. düzeyinde olduğu görüldü. Bu ortalama değerler arasındaki farkın anlamlı ($p = ,000$) olduğu saptandı. Bu anlamlı farklılığın basket bol oynayanlar lehinde

olduğu belirlendi. Ziyagil ve arkadaşları 1996 yılında, 10-12 yaş arası erkek bireyleri spor yapan ve yapmayanlar olarak sınıflamışlar. Bunlarda durarak uzun atlama değerlerinin spor yapanların lehinde anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Durarak uzun atlama mesafesi, patlayıcı kuvvetin göstergesidir. Buda olgunlaşma ve antrenmanlarla geliştirilebilir.

Basketbol oynayanların 20 m sprint zamanı değerleri ortalamasının, $3,96 \pm ,42$ sn olduğu, sedanterlerin 20 m sprint zamanı değerleri ortalamasının ise $4,19 \pm ,644$ sn olduğu belirlendi. Basketbol oynayan katılımcıların 20 m sprint zamanı değerlerinin sedanterlere göre daha düşük olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı ($p = ,079$) olmadığı saptandı. Soğat 2007 yılında yaptığı tez çalışmasında, 11-12 yaşındaki spor yapan ve yapmayan bireylerin bazı fiziksel özelliklerini karşılaştırmıştır. Bunlardan biride 20 m sprint zamanlarıdır. Sprint zamanlarının gruplar arasında anlamlı olmadığını saptamıştır. Sprint zamanını, sporcunun anaerobik kapasitesi, patlayıcı kuvveti ve reaksiyon hızı belirler. Bu nedenle çalışma grubunun, gelişim döneminde olması, belki yapılan antrenmanların içeriği ve spor yaşı ortalamalarının düşük olmasının böyle bir sonuçta etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmaya dâhil edilen basketbolcuların sağ el kavrama kuvvetleri ortalaması, $25,37 \pm 4,85$ kg iken, sedanterlerin sağ el kavrama kuvvetleri ortalamasının ise $21,57 \pm 4,52$ kg olduğu ortaya çıktı. Her iki gruba ait bu ortalama değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması neticesinde, basketbolcular lehinde $p = ,001$ düzeyinde anlamlı farklılık gösterdiği belirlendi. Çalışma grubunun sol el kavrama kuvvetleri ortalamasının $25,30 \pm 5,62$ kg olduğunun yanı sıra, kontrol grubunun sol el kavrama kuvvetleri ortalamasının da $21,46 \pm 4,62$ kg olduğu bulundu. Bu ortalama değerlere istatistiksel açıdan bakıldığında, çalışma grubu lehinde anlamlı ($p = ,003$) farklılık gösterdiği görüldü. Erol ve Sevim (1993) yaptıkları çalışmayla, basketbol antrenmanlarının el kavrama kuvvetini artırdığını ortaya

koymuşlardır. Yine çalışma bulgularıyla benzerlik gösteren farklı çalışmalarda (Bakırcı ve Kılınç, 2014; Kurt ve ark., 2010), bulunmaktadır. Parmak ve el bileği fileksör kaslarının etkili olduğu top sürme, tutma, pas ve şut atma hareketleri basketbolda sıkça kullanılmaktadır. Buna yönelik yapılan antrenmanlar el kavrama kuvvetini olumlu yönde etkileyebileceği varsayılmaktadır.

Anaerobik güç değerleri ortalamasının, basketbolcularda $70,64 \pm 12,35$ watt, sedanterlerde ise $61,19 \pm 10,49$ watt olduğu saptandı. Bu ortalama değerler arasındaki farkın basketbol oynayanlar lehinde anlamlı ($p = ,001$) olduğu ortaya çıktı. Yüksel ve arkadaşları 2007 de yaptıkları çalışmada katılımcıları iki gruba ayırmışlar ve bir gruba egzersiz programı uygulamışlar. Çalışma sonunda, deney grubunun anaerobik güç

değerlerinde artış olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Williams ve arkadaşları (1993), sekiz hafta uyguladıkları interval sprint antrenmanlarının anaerobik gücü artırdığını ortaya koymuşlardır. Literatür, çalışma bulgularını destekler mahiyettedir. Anaerobik güç puberte döneminde biyolojik olgunluğa bağlı olarak geliştiği, egzersizle bu gelişim hızının artırılabilirliği düşünülmektedir.

Tablo 3. Katılımcılara Ait Anaerobik Güç Değerlerinin Farklı Değişkenlerle Korelasyon Düzeyi

	Yaş (yıl)	Boy uzunluğu (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	Sağ el kavrama kuvveti (kg)	Sol el kavrama kuvveti (kg)	Dikey sıçrama mesafesi (cm)	Yatay sıçrama mesafesi (cm)	Sprint (20 m) (sn)	Spor yaşı (yıl)
Anaerobik güç (W)	<i>r</i> ,503	,643	,826	,677	,717	,566	,371	-,153	,524
	<i>p</i> ,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,207	,000
	<i>n</i> 70	70	70	70	70	70	70	70	70

Çalışmaya dâhil edilen anaerobik zirve güç düzeyinin, yaş değişkeni ile $p = ,00$ düzeyinde pozitif bir ilişkiye ($r = 0503$) sahip olduğu belirlendi. Yapılan bir çalışmada (Tharp ve ark.,1984), yaşın anaerobik güç üzerinde olumlu etki ettiği bildirilmiştir. Yine Anaerobik zirve güç düzeyinin boy uzunluğu ile $p = ,000$ ($r = ,643$) düzeyinde pozitif yönlü bir ilişki gösterdiği belirlendi. Crawford (1996) yılında yaptığı çalışmada, boy uzunluğu ile anaerobik güç arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğunu bulmuşlardır. Yine Günay ve arkadaşları da (1994), yatıkları bir çalışmayla, boy uzunluğu ile Anaerobik güç arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Anaerobik güç değerlerinin, vücut ağırlığı ile ilişkisine bakıldığında ise anlamlı ($p = ,000$), pozitif yönlü bir ilişki ($r = ,826$) gösterdiği ortaya çıktı. Yapılan çalışmalarda (Tharp ve ark.,1984; Fox ve

ark.,1988; Markovic ve Jaric, 2007), vücut ağırlığının anaerobik gücü olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir. Literatür verileri çalışma bulgularını destekler niteliktedir. Büyüme ve olgunlaşma, yaşın ilerlemesine bağlı olarak boy ve kilodaki artışla kendini gösterir. Boy ve vücut ağırlığındaki artış ise hücre sayısının ve hacminin artması ile ortaya çıkar. Hücre sayısının ve hacminin artması, anaerobik gücü artışı beraberinde getirebileceği düşünülmektedir. Barber (1994), anaerobik performansın, yaş, cinsiyet, kas tipi ve kütlesi, kalıtım, vücut kompozisyonu ve antrenmandan etkilendiğini ifade etmiştir.

Katılımcıların sağ ve sol el kavrama kuvvetlerinin, anaerobik güçle düzeyleri ile sırasıyla $p = ,000$ ($r = ,677$) ve $p = ,000$ ($r = ,717$) düzeyinde pozitif ilişkiye sahip olduğu görüldü. Rahamneh (2020), sağlıklı ve engelli bireyler üzerinde yaptığı çalışmada,

hem sağ el hem de sol el kavrama kuvvetleri ile anaerobik zirve güç arasında, $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Atabek (2014), yaptığı çalışmada, anaerobik zirve güç ile el kavrama kuvveti arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlılığı rapor etmiştir. Literatür bilgileri çalışma bulguları ile örtüşmektedir. Katılımcılar dinamometreyi sıkıca kavrayıp, sadece birkaç saniye sıklıklarından dolayı el kavrama kuvveti anaerobik güçle ilişkili olması normaldir.

Bunlarla birlikte, katılımcıların anaerobik zirve güç düzeyleri yüksek olanların dikey sıçrama mesafelerinin ($p = ,000$ ($r = ,566$)) ve Yatay sıçrama mesafelerinin ($p = ,002$ ($r = ,371$)) da daha iyi olduğu ortaya konuldu. Katılımcıların 20 m sprint zamanı sürelerinin, anaerobik zirve güç seviyeleri arasındaki korelasyonun negatif yönde olduğu, ama bu korelasyonun ($r = -,153$) anlamlı ($p = ,207$) olmadığı saptandı. Crawford (1996), anaerobik güç kapasitesinin, dikey sıçrama mesafesini olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Günay ve arkadaşları da (1994), aerobik kapasite ile dikey sıçrama mesafesi arasında pozitif

yönlü, anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmaya katılan deneklerin anaerobik zirve güç düzeylerinin spor yaşına paralel olarak anlamlı ($p = ,000$) bir şekilde arttığı belirlendi. Diğer bir deyişle çalışma verilerine göre anaerobik zirve güç düzeyi, spor yaşı değişkeni ile pozitif yönlü bir ilişki ($r = 0,524$) göstermektedir. Basketbol aerobik ve anaerobik egzersizleri barındıran spor türüdür. Antrenmanlar bu özellikler dikkate alınarak planlanmaktadır. Yapılan düzenli anaerobik tipteki antrenmanların, sporcuların anaerobik performanslarında artışa neden olduğu ifade edilmiştir.²⁹

Çalışmaya dâhil edilen katılımcıların spor yaşları ortalaması $2,56 \pm 1,47$ yıldır. Genelde spor yapmak özelde ise basketbol oynuyor olmanın, büyüme çağındaki bireylerin kuvvet ve anaerobik zirve güç düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Bu da bize çocukların erken yaşta spora yönlendirilmeleri gerektiğini anlatmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günlük aktivitelerin yerine getirilmesinde ve sporcularda performansın artırılmasında elzem olan kuvvet ve anaerobik güç özelliklerinin geliştirilmesi ve korunması gerekmektedir. Bu bağlamda araştırma sonuçları göstermektedir ki; basketbol antrenmanları günlük aktivitelerin yerine getirilmesinde, performansın artırılmasında ve kuvvet ile anaerobik güç özelliklerinin geliştirilmesi ve korunmasında önem arz etmektedir. Ayrıca bu araştırma, puberte dönemindeki bireylerin anaerobik zirve güç düzeylerinin kuvvet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve spor yaşı ile pozitif yönde anlamlı ilişkide olduğunu göstermiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- Ebeveynler, öğretmenler ve antrenörler bu konuda bilgilendirilmeli,

- Bireyler küçük yaşlardan itibaren fiziksel aktiviteye yönlendirilmeli,
- Çocukların spor yapabilmelerine imkân sağlayacak fiziksel imkânlar artırılmalı,
- Başta çocuklar olmak üzere tüm yaş gruplarındaki bireylerin fiziksel aktiviteyi yaşamlarının bir parçası haline getirebilmeleri için bilgilendirme eğitimlerinin gerçekleştirilmesi veya sayılarının artırılması, ayrıca fiziksel aktiviteyi gerçekleştirebilecek tesis imkânları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Slade, J. M, Miszko, T. A, Laity, J. H, Agrawal, S. K. and Cress, M. E. (2002). Anaerobic Power and Physical Function in Strength-Trained and Non-Strength-Trained Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series A*, 57 (3), 168-172.
2. Inbar, O, Bar-Or, O. and Skinner, J. S. (1996). *The Wingate Anaerobic Test*. Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Adams, K. J, Shimp-Bowerman, J. A, Pearson, M, Berning, J. M, Sevene-Adams, P. G. and Harris, C. (2000). Concurrent strength and endurance training effects on anaerobic power. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (5), 540.
4. Wilmore, J. H. and Costill, D. L. (2004). *Sport and exercise physiology* (3. Press), Champaign, IL: Human Kinetics.
5. Baker, J, Rambsbottom, R. and Hazeldine, R. (1993). Maksimal shuttle running over 40m As a measure of anaerobic performance. *Br Sports Med*, 27 (4), 228-232.
6. Esteban-Cornejo, I, Tejero-Gonzalez, C. M, Sallis, J. F, and Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: a systematic review. *Sci Med Sport*. 18 (5), 534-539.
7. Delextrat, A, and Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (7), 1974-1981.
8. Crawford, S. M. (1996). Anthropometry. In *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Docherty, D. (Ed.) Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Abdelkerim, N. B, Castagna, C, Fazaa, S. E. and Ati, J. E. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 2652-2662.
10. Sands, W. A, McNeal, J. R, Ochi, M. T, Urbanek, T. L, Jemni, M. and Stone, M. H. (2004). Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. *Journal of strength and conditioning research*, 18 (4), 810-815.
11. Fox, E. L, Bowers, R. W. and Foss, M. L. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*, 4th Edition, Saunders Collage Publishing, Philadelphia
12. Tabachnick, L.S. and Fidell, B.G. (2013). "Using Multivariate Statistics". Boston: M. A.
13. Pense, M. ve Serpek, B. (2010). 14-16 Yaş Arası Basketbol Oynayan Kız Öğrencilerin Fizyolojik 14-16 Yaş Arası Basketbol Oynayan Kız Öğrencilerin Fizyolojik ve Biyomotorik Özelliklerinin Eurofit Test Bataryası ile Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12 (3), 191-198.
14. Sarıtaş, N, Yıldız, K. ve Hayta, Ü. (2017). İlkokul öğrencilerinin bazı motorik ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 117-127.
15. Günay, M, Sevim, Y, Savaş, S. ve Erol A. E. (1994) Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Ankara, 6 (2), 38.
16. Cicioğlu, İ, Gökdemir, K. ve Erol E. (1996), Pliometrik Antrenmanların 14-15 yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 11-22.
17. Ziyagil, M. A, Tamer, K, Zorba, E, Uzuncan, S. ve Uzuncan, H. (1996). Eurofit test bataryası vasıtasıyla 10--12 yaşları arasındaki erkek ilkököl öğrencilerinin fiziksel uygunluk ve antropometrik özelliklerinin yaş gruplarına ve spor yapma alışkanlıklarına göre değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 20-28.
18. Soğat, A. (2007). Spor yapan ve yapmayan 11-12 yaş grubu çocuklarda bazı fiziksel özelliklerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
19. Erol, E. A. ve Sevim, Y. (1993). Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Dergisi, 4 (3), 25-37.
20. Bakırcı, A. ve Kılınc, F. (2014). Hazırlık periyodunda uygulanan kombine antrenmanların üniversite basketbol takımının performans düzeyine etkisi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1 (2), 48-67.
21. Kurt, S, Hazar, S, İbiş, S, Albay, B. ve Kurt, Y. (2010). Orta yaş sedanter kadınlarda sekiz haftalık step-aerobik egzersizinin bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 666-674.
22. Yüksel, O, Koç, H, Özdilek, Ç. ve Gökdemir, K. (2007). Sürekli ve interval antrenman programlarının üniversite öğrencilerinin aerobik ve anaerobik gücüne etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 16 (3), 133-139.
23. Williams, C. A. (1993). Effects of continous and interval training on anaerobic performances in prepubescent girls. *Med Sci Sports Exercise*, 25 (5), 417.
24. Tharp, G. D, Johnson, G. O. and Thorland, W. G. (1984). Measurement of anaerobic power and capacity in elite young track athletes using the Wingate test. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 24 (2), 100-106.
25. Markovic, G. and Jaric, S. (2007). Is vertical jump height a body size-independent measure of muscle power?. *Journal of sports sciences*, 25 (12), 1355-1363.
26. Barber A. (1994). Upper cervical spine flexor muscles: age related performance in asymptomatic women. *The Australian journal of physiotherapy*, 40(3), 167-171.
27. Rahamneh, H. A. (2020). Anaerobic Power among Able-bodied Individuals versus Disabled Persons during arm cranking and Its Relationship to Hand-Grip Strength. *Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13 (4), 457-466.
28. Atabek, H. Ç. (2014). The relationship between handgrip strength, anaerobic performance and isokinetic muscle strength in female. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8 (3), 242-250.
29. Bouchard, C, Taylor, A. W, Simaneau, J. and Dulac, S. (1991). *Testing Anaerobic Power and Capacity*. (L MacDouall, H. A Wenger, H Gren Ed.). *Physiological Testing of the High Performance Athlete*. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 175-221.