

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Türk Cimnastikçilerin fiziksel profillerinin ve dikey sıçrama performanslarının başarı durumlarına göre karşılaştırılması

Pınar Tatlıbal^{ID}, Hikmet Gümüş^{ID}, Merve Koca Kosova^{ID}, Sercin Kosova^{ID}, Fırat Özdalyan^{ID}, Mert Tunar^{ID}

Dokuz Eylül Üniversitesi, Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi, İzmir, Türkiye.

Özet. Bu çalışmanın amacı Türk cimnastikçilerin fiziksel profillerinin ve dikey sıçrama performanslarının belirlenmesi ve müsabaka sonuçlarıyla belirlenen başarı durumlarına göre karşılaştırılmasıdır. Araştırmaya 10-21 yaş aralığında 87 gönüllü cimnastikçi (artistik, ritmik, trampolin, aerobik) katıldı. Cimnastikçilerin fiziksel profillerini belirlemek amacıyla boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, vücut yağ yüzdeleri ölçüldü ve vücut kütle indeksleri hesaplandı. Dikey sıçrama mesafeleri ölçüldü. Cimnastikçilerin başarı durumları, yarışma resmi sonuç listesindeki sıralamalara göre, her branş ve kategoride puanı yüksek olan ve puanı düşük olan sporcular olarak iki grup oluşturulmasıyla ortaya kondu. Gruplar arasındaki farkı tespit edebilmek Mann-Whitney U testi kullanıldı. Aerobik cimnastik 12-14 yaş kadınlar kategorisinde yarışan sporcularda iki grubun dikey sıçrama performansları arasında anlamlı farklılık saptandı ($Z=-1.964$, $p=0.05$). Böylelikle, daha başarılı olan grubun dikey sıçrama performansının daha iyi olduğu ortaya kondu. Diğer branş ve kategorilerdeki grupların parametreleri arasında anlamlı farklılık belirlenmedi. Dikey sıçrama performansının başarı düzeyine göre ayrılan çoğu grupta farklılık göstermemesi bu becerinin tüm cimnastikçiler için çok temel ve geliştirilmiş bir beceri olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca cimnastik branşlarındaki pek çok bağımsız faktörü içeren çok yönlü puanlama sistemi dikey sıçrama sonuçlarının puanlara göre ayrılan iki grupta farklılık göstermemesine sebep olmuş olabilir. Çalışmanın sonuçlarına göre özellikle aerobik cimnastikte anaerobik güç geliştirici sıçrama çalışmaları ile antrenman programlarının zenginleştirilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler. Anaerobik güç, antropometrik özellikler, aerobik, artistik, ritmik, trampolin.

Comparison of the physical profile and vertical jump performance of Turkish gymnasts according to the success status

Abstract. The aim of this study is to determine the physical profiles and vertical jump performances of Turkish gymnasts and to compare them according to their success status determined by the results of the competition. A total of 87 volunteer gymnasts (artistic, rhythmic, trampoline, aerobic) aged 10-21 years participated in the study. In order to determine the physical profiles of gymnasts; heights, body weights, body fat percentages were measured, and body mass indexes were calculated. Vertical jump heights were measured. The success of the gymnasts was revealed by forming two groups as athletes with high scores and low scores in each branch and category, according to the rankings in the official result list of the competition. The Mann-Whitney U test was used to determine the difference between groups. There was a significant difference between the two groups in vertical jump scores in 12-14 years old female aerobic gymnasts ($Z=-1.964$, $p=0.05$). Thus, it was revealed that the more successful group had better vertical jump performance. There were no significant differences in parameters between the groups in any other branches and categories. The fact that vertical jump performance does not differ in most groups divided according to the level of success may be due to the fact that this skill is a very basic and developed skill for all gymnasts. In addition, the versatile scoring system, which includes many independent factors in gymnastics branches, may have caused the vertical jump results not to differ in the two groups divided according to the scores. According to the results of the study, it may be recommended to include anaerobic power enhancing jump exercises in training programs, especially in aerobic gymnastics.

Keywords. Anaerobic power, anthropometric features, aerobic, artistic, rhythmic, trampoline.

Giriş

Sporla performansı etkileyen faktörler, yıllardır spor bilimlerinin araştırma konuları arasında yer almaktadır. Sporcular, herhangi bir sporda başarıyı etkilediğine inanılan vücut kompozisyonu ve büyüklüğü gibi özellikler ile karakterize edilir

(Sánchez-Muñoz ve ark., 2012). Vücut büyüklüğü ve yapısı, başta estetik sporlar olmak üzere birçok spor branşında performansa önemli ölçüde katkıda bulunur (Misigoj-Durakovic, 2012). Özellikle estetik ve zarafetin ön planda olduğu cimnastik sporunun tüm branşlarında başarı; teknik açıdan zor ve karmaşık hareketlerin yapılabilmesi için kondisyonel

✉ M.K. Kosova, e.mail: merve.koca@deu.edu.tr

Geliş Tarihi: 31 Mart 2021 – Kabul Tarihi: 25 Nisan 2021 – Yayınlanma Tarihi: 30 Haziran 2021

Atıf için: Tatlıbal, B., Gümüş, H., Kosova, M.K., Kosova, S., Özdalyan, F., Tunar, M. (2021). Türk cimnastikçilerin fiziksel profillerinin ve dikey sıçrama performanslarının başarı durumlarına göre karşılaştırılması. *Ulus Kinesyol Derg*, 2(1), 1-9

özelliklerin üst düzeyde gelişimiyle birlikte, fiziksel yapının branşa uygunluğu ile bütünleşirse elde edilebilir.

Ritmik cimnastik özel yetenekler gerektiren (Georgopoulos ve ark., 2012) olimpik bir branştır ve temel vücut zorluğu sınıfındaki sıçrama hareketlerinin performans değerlendirmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Artistik cimnastik yüksek düzeyde kuvvet, güç, esneklik, koordinasyon ve anaerobik güç gerektiren popüler bir spordur (Moeskops ve ark., 2019). Olimpik bir branş olan artistik cimnastikte saltolu ve burgulu hareketlerin doğru teknik ve en az hata ile gerçekleştirilebilmesi için sıçrama performansının önem arz ettiği açıktır. Aerobik cimnastik birbirine birleştirilmiş süreklilik gösteren, geleneksel aerobik egzersizlerden alınmış, karmaşık ve yüksek şiddette aerobik hareket kalıplarının müzikle yapıldığı becerilerdir ve seri süreleri bütün kategoriler için +/- 5 sn lik toleransla 80 saniye olmalıdır (2017–2020 Code of Points Aerobic Gymnastics). Sıçrama ve atlama grubu elementler zorluk hareketleri arasında fazladır ve önemli bir yere sahiptir. Cimnastiğin bir diğer olimpik branşı olan trampolin cimnastikte yarışma serileri, etrafı metal bir çerçeve ile desteklenen, yaylar ile bu metale bağlı olan yatağın üzerinde (Graption ve ark., 2013) uygulanır. Trampolin cimnastikte bir seri aralıksız gerçekleştirilen on hareketten oluşmaktadır. Seri boyunca cimnastikçinin havada kaldığı süre elektronik olarak hesaplanıp doğrudan cimnastikçinin puanına ilave edilmektedir (2017–2020 Code of Points Trampoline Gymnastics).

Aşırı yağ dokusu; vücut kütlelerinde, yerçekimine karşı tekrarlanan yer değiştirme ve sıçrama hareketleri sırasında istenmeyen fazladan ve işlevsiz ağırlıktır. Çünkü sporcuda enerji sarfiyatını arttırarak performans düşüşüne neden olur. Sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada, bir sporcunun vücut yağ oranının daha yüksek olması durumunda dikey sıçrama performansının düşeceğini belirtilmiştir (Copic ve ark., 2014). Buna karşılık, yağsız vücut kütleleri, yüksek yoğunluklu aktiviteler sırasında güç üretimine katkıda bulunur, yüksek dinamik ve statik yüklere karşı direnç için daha fazla mutlak kuvvet sağlar (Mala ve ark., 2015).

Yüksek performansla erişmek için gerekli olan bileşenler arasında yer alan fiziksel yapının (Misigoj-Durakovic, 2012; Sánchez-Muñoz ve ark., 2012) ve cimnastiğin tüm branşlarında sıçrama temelli birçok hareketin, sporcuların başarılarını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Bunun yanı sıra cimnastiğin tüm branşlarında temel oluşturan sıçrama becerileri

performans değerlendirmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle cimnastiğin dört farklı branş sporcularının vücut ağırlıkları, boy uzunlukları, vücut yağ oranları, vücut kütle indeksleri (VKİ) ve dikey sıçrama performanslarının belirlenmesini literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın amacı Türk cimnastikçilerin fiziksel profillerinin ve dikey sıçrama performanslarının belirlenmesi ve müsabaka sonuçlarındaki başarı durumlarına göre ayrılan gruplarda karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma Modeli

Çalışmada tanımlayıcı ölçümleri içeren, nicel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma Grubu

Çalışmaya artistik, ritmik, trampolin ve aerobik cimnastik branşlarında bireysel kategorilerde yarışan 87 cimnastikçi katıldı. Yıldız, genç, büyük ve aerobik cimnastik için 12-14 yaş ve 15-17 yaş kategorilerinden sporcular araştırma grubunu oluşturdu. Söz konusu grupta 23 artistik cimnastikçi, 21 ritmik cimnastikçi, 28 trampolin cimnastikçi ve 15 aerobik cimnastikçi bulunuyordu. Araştırmanın ölçümleri Türkiye Cimnastik Federasyonu'nun resmi programında yer alan Federasyon Kupası Yarışma organizasyonunda Türkiye Cimnastik Federasyonu'nun resmi izni alınarak gerçekleştirildi. Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 16.10.2014 tarihli ve 2014/32-16 karar numarası ile çalışmanın etik açıdan uygun olduğu onaylanmıştır ve çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Katılımcılar, çalışmaya başlamadan önce çalışmanın amacını ve içeriğini anlatan izin bildirgesi formunu çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair imzaladılar. On sekiz yaşından küçük olan sporcuların veli/antrenör izin imzaları alındı.

Veri Toplama Araçları

Tüm katılımcıların boy uzunlukları ultrasonik boy ölçer (Langen Messstab 5003, Almanya) ile çıplak ayakla ölçüldü. Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdeleri yağ yüzdesi ölçer (Tanita UM 073, Japonya) ile çıplak ayakla ve cimnastik mayosu ile ölçüldü. VKİ'ler vücut ağırlığı (kg)/boy (m)² formülü kullanılarak hesaplandı. Cimnastikçilerin dikey sıçrama mesafeleri sıçrama matında (Newtest Powertimer 300, Finlandiya) çıplak ayakla ve cimnastik mayosu ile ölçüldü (Enoksen ve ark., 2009). Katılımcılar dikey sıçrama ölçümüne, kolları yanda serbest şekilde ve

dizleri hafif fleksiyonda olacak biçimde başlatıldı. Kolların salınımı serbest bırakılarak katılımcının sıçrayabileceği en yüksek seviyeye ulaşması istendi. Otuz saniye ara ile iki kez ölçüm yapıldı ve en yüksek değer değerlendirmeye alındı. Dikey sıçrama performansı (anaerobik güç) otomatik olarak cihaz tarafından "Güç (W): 60,7 x Sıçrama yüksekliği (cm) + 45,3 x vücut ağırlığı (kg) - 2055" formülü kullanılarak watt cinsinden hesaplandı. Cimnastikçilerin dikey sıçrama ölçümleri 15 dakikalık genel ısınmanın ardından uygulandı.

Verilerin Analizi

Katılımcılar yarışma genel tasnif sonuç puanlarına göre her bir kategoride puanı yüksek olan sporcular ve puanı düşük olan sporcular olarak iki gruba ayrıldılar. Windows SPSS 20 paket programı istatistiksel analizler için kullanıldı. Tüm kategorilerdeki grupların normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro Wilk normalite testi uygulandı. Normal dağılım olmadığı için ($p<0,05$), gruplar arasındaki farkı tespit edebilmek için parametrik olmayan testlerde uygulanan Mann-Whitney U testi uygulandı. Çalışmada istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p\leq 0,05$ olarak alındı.

Tablo 1

Artistik ve ritmik cimnastikçilerin tanımlayıcı bilgileri (Ortalama $\pm$ SS).

Değişkenler	Artistik Cimnastik			Ritmik Cimnastik	
	Yıldız Erkek (n:6)	Yıldız Kadın (n:14)	Genç Erkek (n:3)	Genç Kadın (n:17)	Büyük Kadın (n:4)
Yaş (yıl)	13,2 $\pm$ 0,5	12,2 $\pm$ 1,1	16,2 $\pm$ 1,2	13,3 $\pm$ 3,4	18,0 $\pm$ 2,0
Deneyim (yıl)	7,1 $\pm$ 2,1	6,2 $\pm$ 1,7	11,0 $\pm$ 2,0	8,1 $\pm$ 1,5	10,8 $\pm$ 1,0
Uzunluk (cm)	148,8 $\pm$ 11,5	143,1 $\pm$ 6,3	161,3 $\pm$ 6,1	160,8 $\pm$ 4,7	162,3 $\pm$ 8,0
Ağırlık (kg)	41,0 $\pm$ 12,4	34,4 $\pm$ 5,2	54,8 $\pm$ 9,3	45,3 $\pm$ 4,8	50,5 $\pm$ 2,9
VYY (%)	12,5 $\pm$ 4,6	15,4 $\pm$ 3,5	9,8 $\pm$ 0,3	15,5 $\pm$ 4,3	15,4 $\pm$ 7,1
VKİ (kg/m ²)	18,2 $\pm$ 2,9	16,7 $\pm$ 1,6	20,9 $\pm$ 1,9	17,5 $\pm$ 1,5	19,3 $\pm$ 2,9
Anaerobik Güç (W)	2278 $\pm$ 1010	2155 $\pm$ 509	3872 $\pm$ 761	2229 $\pm$ 546	2774 $\pm$ 280

VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi

Tablo 2

Trampolin ve aerobik cimnastikçilerin tanımlayıcı bilgileri (Ortalama $\pm$ SS).

Değişkenler	Trampolin Cimnastik					Aerobik Cimnastik		
	Yıldız Erkek (n:10)	Yıldız Kadın (n:7)	Genç Erkek (n:4)	Genç Kadın (n: 4)	Büyük Erkek (n:3)	12-14 yaş Kadın (n:6)	12-14 yaş Erkek (n: 6)	15-17 yaş Kadın (n:3)
Yaş (yıl)	13,9 $\pm$ 0,7	13,2 $\pm$ 0,7	15,3 $\pm$ 0,7	16,1 $\pm$ 1,2	19,9 $\pm$ 1,0	12,8 $\pm$ 0,6	13,6 $\pm$ 0,4	16,6 $\pm$ 1,1
Deneyim (yıl)	6,4 $\pm$ 2,4	8,7 $\pm$ 1,1	8,8 $\pm$ 1,0	11,0 $\pm$ 1,5	14,0 $\pm$ 0,0	6,2 $\pm$ 2,3	7,8 $\pm$ 2,8	10,0 $\pm$ 1,0
Uzunluk (cm)	157,7 $\pm$ 9,5	151,9 $\pm$ 5,9	159,3 $\pm$ 5,0	158,3 $\pm$ 4,6	170,7 $\pm$ 9,5	151,3 $\pm$ 4,6	155,2 $\pm$ 9,5	156,7 $\pm$ 4,7
Ağırlık (kg)	46,4 $\pm$ 6,8	40,7 $\pm$ 4,0	52,5 $\pm$ 6,6	53,5 $\pm$ 7,7	61,7 $\pm$ 4,3	41,1 $\pm$ 5,3	45,7 $\pm$ 9,6	50,6 $\pm$ 6,6
VYY (%)	11,1 $\pm$ 3,7	17,6 $\pm$ 1,8	14,7 $\pm$ 5,9	22,2 $\pm$ 5,7	6,5 $\pm$ 1,2	16,8 $\pm$ 4,4	10,4 $\pm$ 2,5	17,9 $\pm$ 5,1
VKİ (kg/m ²)	18,6 $\pm$ 0,9	17,6 $\pm$ 1,3	20,6 $\pm$ 1,8	21,3 $\pm$ 1,9	21,2 $\pm$ 1,5	17,9 $\pm$ 1,6	18,8 $\pm$ 1,7	20,6 $\pm$ 3,0
Anaerobik Güç (W)	2518 $\pm$ 783	1933 $\pm$ 447	3662 $\pm$ 267	2642 $\pm$ 755	3735 $\pm$ 150	2379 $\pm$ 562	2621 $\pm$ 1132	3104 $\pm$ 346

VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi

Bulgular

Trampolin cimnastik yıldızlar ve gençler kategorisinde birer erkek sporcu ile yıldızlar kategorisinde bir kadın sporcunun ve aerobik cimnastik 12-14 yaş kategorisinde bir erkek sporcunun dikey sıçrama verileri teknik nedenlerden alınamadı. Ayrıca aerobik cimnastik 15-17 yaş

kadınlar kategorisinde ve trampolin cimnastik büyük erkekler kategorisinde yarışan sporcu sayıları istatistik analiz için yetersiz olduğundan bu sporcuların verileri değerlendirme dışı bırakıldı. Çalışmanın 87 katılımcısının cimnastik branşı ve kategorilerine göre fiziksel ve tanımlayıcı özelliklerine ilişkin veriler Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 3

Trampolin cimnastik yıldız-genç erkek ve kadın sporcuların başarı durumuna göre kıyaslamaları (Ortalama $\pm$ SS).

	PUAN	Yıldız & Genç Erkek	Z	p	PUAN	Yıldız & Genç Kadın	Z	p
Boy uzunluğu (cm)	Yüksek (n:7)	159,28 $\pm$ 5,59	-1,217	0,224	Yüksek (n:6)	152,67 $\pm$ 7,74	-0,737	0,461
	Düşük (n:7)	157,00 $\pm$ 10,74			Düşük (n:5)	156,00 $\pm$ 3,31		
Vücut ağırlığı (kg)	Yüksek (n:7)	49,23 $\pm$ 8,11	-0,512	0,609	Yüksek (n:6)	45,38 $\pm$ 10,03	-0,365	0,715
	Düşük (n:7)	47,07 $\pm$ 6,31			Düşük (n:5)	45,26 $\pm$ 6,95		
VYY (%)	Yüksek (n:7)	10,80 $\pm$ 3,83	-1,342	0,180	Yüksek (n:6)	18,63 $\pm$ 4,29	-0,730	0,465
	Düşük (n:7)	13,47 $\pm$ 4,99			Düşük (n:5)	20,12 $\pm$ 4,29		
VKİ (kg/m ²)	Yüksek (n:7)	19,29 $\pm$ 2,11	-0,064	0,949	Yüksek (n:6)	19,28 $\pm$ 2,52	-0,548	0,584
	Düşük (n:7)	19,04 $\pm$ 0,62			Düşük (n:5)	18,55 $\pm$ 2,33		
Anaerobik güç (W)	Yüksek (n:7)	3056,71 $\pm$ 967,13	-1,380	0,167	Yüksek (n:5)	2410,00 $\pm$ 719,01	-0,940	0,421
	Düşük (n:5)	2449,80 $\pm$ 571,54			Düşük (n:5)	2022,80 $\pm$ 605,88		

VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi

Tablo 4

Artistik cimnastik yıldız kadın ve yıldız-genç erkek sporcuların başarı durumuna göre kıyaslamaları (Ortalama $\pm$ SS).

	PUAN	Yıldız Kadın	Z	p	PUAN	Yıldız & Genç Erkek	Z	p
Boy uzunluğu (cm)	Yüksek (n:7)	144,29 $\pm$ 6,21	-0,960	0,337	Yüksek (n:5)	157,20 $\pm$ 13,74	-0,861	0,389
	Düşük (n:7)	142,00 $\pm$ 6,66			Düşük (n:4)	147,75 $\pm$ 5,74		
Vücut ağırlığı (kg)	Yüksek (n:7)	36,54 $\pm$ 5,95	-1,599	0,110	Yüksek (n:5)	49,56 $\pm$ 16,11	-0,980	0,327
	Düşük (n:7)	32,16 $\pm$ 3,51			Düşük (n:4)	40,57 $\pm$ 5,79		
VYY (%)	Yüksek (n:7)	16,93 $\pm$ 3,34	-1,469	0,142	Yüksek (n:5)	12,02 $\pm$ 4,62	-0,615	0,539
	Düşük (n:7)	13,90 $\pm$ 3,11			Düşük (n:4)	11,12 $\pm$ 3,43		
VKİ (kg/m ²)	Yüksek (n:7)	17,46 $\pm$ 1,85	-1,853	0,064	Yüksek (n:5)	19,50 $\pm$ 3,59	-0,735	0,462
	Düşük (n:7)	15,91 $\pm$ 0,73			Düşük (n:4)	18,53 $\pm$ 1,90		
Anaerobik güç (W)	Yüksek (n:7)	2207,57 $\pm$ 395,11	-1,086	0,277	Yüksek (n:5)	3225,00 $\pm$ 1422,77	-0,735	0,462
	Düşük (n:7)	2103,29 $\pm$ 631,99			Düşük (n:4)	2289,25 $\pm$ 657,44		

VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi

Tablo 5Aerobik cimnastik 12-14 yaş erkek ve kadın sporcuların başarı durumuna göre kıyaslamaları (Ortalama $\pm$ SS).

	PUAN	12-14 Yaş Erkek	Z	p	PUAN	12-14 Yaş Kadın	Z	p
Boy uzunluğu (cm)	Yüksek (n:3)	157,33 $\pm$ 12,66	-0,218	0,827	Yüksek (n:3)	152,67 $\pm$ 4,04	-0,696	0,487
	Düşük (n:3)	153,00 $\pm$ 7,00			Düşük (n:3)	150,00 $\pm$ 5,58		
Vücut ağırlığı (kg)	Yüksek (n:3)	48,60 $\pm$ 14,12	0,000	1,000	Yüksek (n:3)	43,07 $\pm$ 4,55	-0,655	0,513
	Düşük (n:3)	42,77 $\pm$ 2,61			Düşük (n:3)	39,17 $\pm$ 6,08		
VYY (%)	Yüksek (n:3)	11,20 $\pm$ 1,28	-0,655	0,513	Yüksek (n:3)	18,07 $\pm$ 2,81	-0,655	0,513
	Düşük (n:3)	9,63 $\pm$ 3,49			Düşük (n:3)	15,60 $\pm$ 5,94		
VKİ (kg/m ²)	Yüksek (n:3)	19,29 $\pm$ 2,41	-0,218	0,827	Yüksek (n:3)	18,44 $\pm$ 1,18	-1,091	0,275
	Düşük (n:3)	18,28 $\pm$ 0,70			Düşük (n:3)	17,35 $\pm$ 1,98		
Anaerobik güç (W)	Yüksek (n:3)	2587,67 $\pm$ 1582,07	0,000	1,000	Yüksek (n:3)	2820,00 $\pm$ 400,97	-1,964	0,050*
	Düşük (n:2)	2672,50 $\pm$ 334,46			Düşük (n:3)	1937,67 $\pm$ 211,49		

*p $\leq$ 0,05; VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi**Tablo 6**Ritmik cimnastik genç-büyük kadın sporcuların başarı durumuna göre kıyaslamaları (Ortalama $\pm$ SS).

	PUAN	Genç & Büyük Kadın	Z	p
Boy uzunluğu (cm)	Yüksek (n:11)	162,91 $\pm$ 4,18	-1,766	0,077
	Düşük (n:10)	159,00 $\pm$ 5,75		
Vücut ağırlığı (kg)	Yüksek (n:11)	46,03 $\pm$ 5,16	-0,070	0,944
	Düşük (n:10)	46,51 $\pm$ 4,79		
VYY (%)	Yüksek (n:11)	14,41 $\pm$ 5,03	-0,846	0,398
	Düşük (n:10)	16,66 $\pm$ 4,32		
VKİ (kg/m ²)	Yüksek (n:11)	17,32 $\pm$ 1,67	-1,056	0,291
	Düşük (n:10)	18,43 $\pm$ 2,04		
Anaerobik güç (W)	Yüksek (n:11)	2489,36 $\pm$ 432,62	-1,479	0,139
	Düşük (n:10)	2160,40 $\pm$ 625,53		

VYY: Vücut yağ yüzdesi; VKİ: Vücut kütle indeksi

Gruplar arasında fiziksel özelliklerin ve dikey sıçrama performansının karşılaştırmaları Tablo 3, 4, 5 ve 6'da verilmektedir. Analizler değerlendirildiğinde, Tablo 5' de yer alan aerobik cimnastik 12-14 yaş kategorisi kadın sporcuların dikey sıçrama performanslarında yüksek puanlı ve düşük puanlı gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptandı (Z=-1,964, p=0,050). Bu durumda, başarıya göre ayrılan iki grup arasında anlamlı bir farklılık vardı ve daha başarılı olan grup sporcuların daha yükseğe sıçradığı ortaya kondu. Diğer branşlarda boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, VKİ ve dikey

sıçrama performansına ilişkin bulgularda gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmedi.

Tartışma

Çalışmada Türk cimnastikçilerin antropometrik özellikleri ve anaerobik güçleri belirlenmiş ve tüm bu özellikler branş, kategori ve başarı durumlarına göre ayrılan gruplarda karşılaştırılmıştır. Başarılı cimnastikçilerin, özel motor becerileri, vücut yapıları ve şekilleriyle seçkin bir grubun parçası oldukları öne sürülmektedir (Baxter-Jones ve ark., 2002). Antropometrik özellikleri ile, somatotip, vücut kompozisyonu ve biyolojik olgunlaşma

karakteristikleri sporcuların yarışma başarılarını tahmin etmeye yardımcıdır (Sánchez-Muñoz ve ark., 2012).

Marina & Rodríguez (2014) İspanya'da ortalama yaşları $13,5 \pm 1,3$ yıl olan sekiz genç yarışmacı kadın artistik cimnastikçinin fizyolojik gereksinimlerini inceledikleri çalışmalarında, İspanyol cimnastikçilerin bu çalışmaya benzer olarak, vücut ağırlıklarını ortalama $36,4 \pm 4,6$ kg ve boy uzunluklarını ortalama $145,2 \pm 5,3$ cm bulmuşlardır. Buckner ve ark. (2017) yaş ortalamaları $13,5 \pm 1,1$ yıl olan Amerikalı kadın artistik cimnastikçilerle yaptıkları çalışmalarında, cimnastikçilerin ortalama vücut ağırlıklarını $46,6 \pm 8,9$ kg ve ortalama vücut yağ oranlarını $\%11,4 \pm 2,6$ bulmuşlardır ve bu çalışma bulgularından farklıdır. Georgopoulos ve ark. (2004) artistik cimnastik sporcularının büyüme ve iskelet gelişimlerini inceledikleri çalışmalarında, bu çalışmayla benzer olarak aynı yaş grubu erkek artistik cimnastikçilerin VKİ'lerini $21,5 \pm 1,7$ kg/m² ve vücut yağ yüzdelerini $10,6 \pm 5,0$ bulmuşlardır. Markou ve ark. (2004) genç kadın ve erkek artistik cimnastikçilerde yoğun antrenmanın kemik gelişimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 16-17 yaş grubu erkek sporcuların vücut ağırlıklarını $59 \pm 6,5$ kg olarak bu çalışma sonuçlarından farklı bulurken, VKİ'lerini $21,1 \pm 1,5$ kg/m² olarak bu çalışmayla benzer bulmuşlardır.

Douda ve ark. (2008) ritmik cimnastik performansının fizyolojik ve antropometrik belirleyicilerini araştırdıkları çalışmalarında 13 yaş grubu sporcuların vücut yağ yüzdelerini $14 \pm 1,1$ olarak bu çalışmadaki aynı yaş grubu ritmik cimnastik sporcularıyla benzer bulurken, vücut ağırlıklarını $37,1 \pm 5,7$ kg ve boy uzunlukları $152,1 \pm 8,4$ cm olarak belirlemişler ve bu çalışmadakinden daha fazla bulmuşlardır. Donti ve ark. (2014) çalışmalarında büyükler kategorisi ritmik cimnastik sporcularının vücut ağırlıklarını $48,8 \pm 1,1$ kg ve boy uzunluk ölçümlerini $1,67 \pm 0,04$ m olarak saptayarak bu çalışmaya katılan büyükler kategorisi ritmik cimnastikçilerin sonuçlarıyla benzer bulmuşlardır. Purenović-Ivanović & Popović (2014) ise yine büyükler kategorisi ritmik cimnastikçilerin vücut ağırlıklarını $57,6 \pm 3,7$ kg ve boy uzunluklarını $168,9 \pm 6,2$ cm bularak bu çalışmadan farklı sonuçlar elde etmişlerdir.

Literatür bulgularına göre bazı çalışmalar (Donti ve ark., 2014; Georgopoulos ve ark., 2004; Marina & Rodríguez, 2014) fiziksel özellikler açısından benzerlik gösterirken, bazı çalışmalarda (Buckner ve ark., 2017; Douda ve ark., 2008; Purenović-Ivanović & Popović, 2014) bu çalışmaya göre farklılıklar

görülmektedir. Bütün insan ırkları tek bir insan türünün alt dallarıdır. Bu dalların varlığı ve gelişmesi türün ortak genetik hazinesinde coğrafya koşullarına göre ve toplumlar düzeyinde ortaya çıkan değişikliklerle ilgilidir. Kısaca genetik değişimlerde biri fiziksel, diğeri sosyo-kültürel olmak üzere iki ana boyut vardır. Bu boyutlarda mutasyon, doğal seçim, genetik (demografik) kayma ve kültürel seçicilik süreçleri toplumların genetik hazinelerinin farklılaşma ve benzeşme eğilimlerini belirler (Güvenç, 1999). Farklı coğrafya ve ülke sporcularının yer aldığı yukarıdaki çalışmalar ile bu çalışma arasındaki farklılıklar bu temel üzerinden açıklanabilir.

Yapılan bir araştırmada VKİ değerleri çocuklar için belirlenen standartlara göre sırasıyla kızlar ve erkekler için normallerde $<21,2$ kg/m² ve $<20,9$ kg/m², hafif şişmanlarda $21,2-26,1$ kg/m² ve $20,9-25,6$ kg/m², şişmanlarda $>26,1$ kg/m² ve $>25,6$ kg/m² olarak verilmektedir (Cole ve ark., 2000). Bu çalışmadaki Türk sporcuların tümünün VKİ değerlerinin obezite sınırının oldukça altında ve normal sınırlar içinde olduğu görülmektedir. Neyzi ve ark. (2008) Türk çocuklarının büyümelerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek referans değerlerini saptamak amacıyla 3 ay ile 18 yaş arasındaki 3491 erkek, 3122 kız çocuğunun vücut ağırlıklarını, boy uzunluklarını ve VKİ'lerini araştırmışlardır. Araştırmacıların buldukları değerler Türk çocuk ve genç katılımcılarla yapılan bu çalışmada yer alan cimnastikçilerin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada katılımcılar yarışmada aldıkları puanlara göre her bir kategori için iki gruba ayrıldı. Yüksek puanlı ve düşük puanlı gruplar arasındaki fiziksel profil verileri ve anaerobik güç verisi karşılaştırıldı. Bu yöntem doğrultusunda aerobik cimnastik 12-14 yaş kategorisi kadın sporcuların dikey sıçrama performanslarında iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptandı ve daha başarılı olan yüksek puanlı grubun daha iyi dikey sıçrama performansı sergilediği ortaya kondu. Diğer branş ve kategorilerdeki gruplar arasında boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, VKİ ve dikey sıçrama performansında anlamlı farklar saptanmadı. Yaşları 12-13 olarak belirtilen ritmik cimnastikçiler ve aynı yaşlardaki kontrol grubunun dikey sıçrama performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada squat jump, counter-movement jump ve drop jump performansları cimnastikçilerde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada ritmik cimnastik antrenmanlarının etkisi olarak hızlı balistik hareketler ile patlayıcı kuvvet performansının geliştiği gösterilmiştir (Kums ve ark., 2005). Okur ve

ark. (2013) basketbolcuların üzerinde yaptıkları çalışmalarında, müsabakayı ilk sırada bitiren takım ile ikinci, üçüncü ve dördüncü sırada bitiren takımlardaki oyuncuların dikey sıçrama performansı ve müsabaka performansı arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır. Birinci ve beşinci olan takımlar ile ikinci ve beşinci olan takımlar arasındaki farklar ise anlamlı bulunmuştur. Forthomme ve ark. (2005) çalışmalarında Belçika birinci lig erkek voleybol oyuncularının ikinci lig erkek voleybol oyuncularından daha iyi sıçradıklarını saptamışlardır. Birinci lig oyuncularının yaylanarak sıçrama değeri $56,5 \pm 4,6$ cm iken, ikinci lig sporcularında bu değer $51,2 \pm 2,3$ cm olarak bulunmuştur. Bu bulguların bir kısmı aerobik cimnastik 12-14 yaş kategorisi kadın sporcuların sonuçlarında elde edilen bulgularla uyumlu gözükmektedir.

Sıçrama kuvveti, sporcunun mümkün olduğunca yatayda uzağa ve/veya dikeyde yükseğe sıçraması olarak tanımlanır (Şimşek ve ark., 2007). Modern cimnastikte yeni bir profil oluşturulmasına karmaşık ve zor beceriler katkıda bulunmuştur (Jemni, 2013). Bu cimnastik profili, yalnızca alışılmış günlük beceri veya teknik eğitim dışında yüksek kuvvet üretimi (Kraemer & Newton, 2000) ile tamamlanan özel güç antrenmanı ile mümkün olan yüksek güç çıktıları (French ve ark., 2004) gerektirmektedir. Sıçrama ve sıçramayla birlikte teknik hareketleri uygulayabilme, cimnastikçilerin erken yaşlarda edinmesi gereken önemli becerilerden bazılarıdır. Cimnastikçiler antrenmanları esnasında pek çok farklı tipte sıçrama uygularlar. Kısa koşuları, akrobatik elemanları, sıçramaları takiben devam edecek hareket için tekrar dinamik çıkışlar uygulamak uzama-kısalma döngüsü gerektirir (Marina ve ark., 2013). Cimnastikçinin bir önceki hareketi takiben itiş gücünü ayaklarından vücudun üst bölümüne doğru iletebilmesi akrobatik hareketlerin gerçekleştirilebilmesi açısından oldukça önemlidir (Mkaouer ve ark., 2012). Özellikle zorlu teknik hareketlerin uygulanmasında sıçrama performansının evrelerinden biri olan uçuş fazı ne kadar yüksek ise hareketlerin uygulanmasına o kadar katkı sağlandığı söylenebilir. Sıçrama yüksekliği arttıkça cimnastikçiler karmaşık teknikler gerektiren hareketleri en az hata ile gerçekleştirebilir ve bu sayede zorluk değeri daha yüksek olan hareketleri uygulamaya başlayabilir ayrıca seri içerisinde bu hareketleri birbiri ile bağlantılı bir şekilde uygulayarak serinin puanını yükseltebilir. Trampolin cimnastikte aralıksız uygulanması gereken 10 hareketi tamamlayabilmek ve yüksek bir uçuş süresi puanı elde edebilmek için de sıçrama yüksekliğini geliştirmek gereklidir. Sıçrama performansı fiziksel

uygunluk durumundan da etkilenmektedir. Koç & Aslan (2010) vücut yağ oranının artmasıyla dikey ve yatay sıçrama performansının azaldığını saptamışlardır. Cimnastiğin tüm branşları için de fiziksel uygunluk durumu performansı etkileyen önemli bir unsur olarak gösterilebilir (Purenović-Ivanović ve ark., 2019; Trexler ve ark., 2015).

Özel durumlar haricinde söz konusu kategorilerde Türkiye'deki tüm cimnastikçilerin bu yarışmaya katıldığı ve büyük bir kısmının çalışmaya katıldığı düşünülrse evrenin önemli bir kısmına ulaşıldığı söylenebilir. Ancak yine de araştırmanın sınırlılığı olarak branş ve kategori ayrımları yapıldıktan sonra sporcu sayılarının yetersiz kaldığı vurgulanmalıdır.

Yaygın bilindiği şekliyle anaerobik güç ve dikey sıçrama performansı pek çok branşta performans göstergeleri olarak nitelendirilir. Anaerobik enerji sisteminin baskın olduğu cimnastiğin tüm branşları için de bu parametreler oldukça önemlidir. Bu çalışmadaki sonuçlar, verilerin Türkiye için en üst düzey yarışma olarak bilinen ve tüm cimnastikçilerin üst düzey sporculardan oluştuğu bir şampiyonada alınmasının, cimnastikçilerin genelde birbirine yakın değerler göstermesine ve gruplar arası farkların bir kategori dışında görülmemesine neden olduğunu düşündürdü. Ayrıca cimnastikte puanlamalar her branş için çeşitlilik göstermekle birlikte zorluk, uygulama, artistik, horizontal (yatay) yer değiştirme gibi çok sayıda faktörün birleşmesiyle yapılmaktadır. Söz konusu çok yönlü ve karmaşık puanlama sistemi anaerobik güç verilerinin puanlara göre ayrılan iki grupta farklılık göstermemesine sebep olmuş olabilir. Ancak yine de bu çalışmada cimnastikçilerin dikey sıçrama performansı ve fiziksel profillerinin belirlenmesi açısından önemli veriler elde edildiği söylenebilir.

Sıçrama tekniklerinin gelişmesinin ve iyileşmesinin büyük ölçüde alt ekstremitte ve bel kaslarının kuvvetine dayandığı bilinmektedir. Bu parametrelerin kontrolünün sağlanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artışı açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle aerobik cimnastik branşında uygulanan antrenman programlarına anaerobik güç geliştirici sıçrama çalışmalarının dahil edilmesi önerilebilir.

Teşekkür

Yazarlar Türkiye Cimnastik Federasyonu'na, araştırmaya katılan kulüplere, antrenör ve sporculara yaptıkları iş birliğinden dolayı teşekkür etmektedir.

Finansal Kaynak

Yazarlar araştırmanın herhangi bir finansal kaynağı olmadığını beyan etmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar araştırmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışması/çakışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Baxter-Jones, A.D., Thompson, A.M., & Malina, R.M. (2002). Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Med Arthrosc Rev*, 10(1), 42-49.
- Buckner, S.B., Bacon, N.T., & Bishop, P.A. (2017). Recovery in Level 7-10 Women's USA Artistic Gymnastics. *Int J Exerc Sci*, 10(5), 734-742.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240-1243.
- Copic, N., Dopsaj, M., Ivanovic, J., Nešić, G., & Jaric, S. (2014). Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female volleyball competitors and nontrained individuals. *J Strength Cond Res*, 28(10), 2709-2716.
- Donti, O., Tsolakis, C., & Bogdanis, G.C. (2014). Effects of baseline levels of flexibility and vertical jump ability on performance following different volumes of static stretching and potentiating exercises in elite gymnasts. *J Sports Sci Med*, 13(1), 105-112.
- Douda, H.T., Toubekis, A.G., Avloniti, A.A., & Tokmakidis, S.P. (2008). Physiological and anthropometric determinants of rhythmic gymnastics performance. *Int J Sports Physiol Perform*, 3(1), 41-54.
- Enoksen, E., Tønnessen, E., & Shalfawi, S. (2009). Validity and reliability of the Newtest Powertimer 300-series® testing system. *Journal of sports sciences*, 27(1), 77-84.
- Forthomme, B., Croisier, J.-L., Ciccarone, G., Crielaard, J.-M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *Am J Sports Med*, 33(10), 1513-1519.
- French, D.N., Gómez, A.L., Volek, J.S., Rubin, M.R., Ratamess, N.A., Sharman, M.J., & Newton, R.U. (2004). Longitudinal tracking of muscular power changes of NCAA Division I collegiate women gymnasts. *J Strength Cond Res*, 18(1), 101-107.
- Georgopoulos, N.A., Theodoropoulou, A., Leglise, M., Vagenakis, A.G., & Markou, K.B. (2004). Growth and skeletal maturation in male and female artistic gymnasts. *J Clin Endocrinol Metab*, 89(9), 4377-4382.
- Georgopoulos, N.A., Theodoropoulou, A., Roupas, N.D., Rottstein, L., Tsekouras, A., Mylonas, P., & Sakellaropoulos, G. (2012). Growth velocity and final height in elite female rhythmic and artistic gymnasts. *Hormones (Athens)*, 11(1), 61-69.
- Graption, X., Lion, A., Gauchard, G.C., Barrault, D., & Perrin, P.P. (2013). Specific injuries induced by the practice of trampoline, tumbling and acrobatic gymnastics. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 21(2), 494-499.
- Güvenç, B. (1999). Anthropology. İnsan ve Kültür. Ankara: Remzi Kitabevi.
- Jemni, M. (2013). The Science of Gymnastics. Routledge.
- Koç, H., & Aslan, C. (2010). The Comparison of male handball and volleyball players' selected physical and motor skills. *Selçuk University Journal of Physical Education and Sport Science*, 12(3), 227-231.
- Kraemer, W.J., & Newton, R.U. (2000). Training for muscular power. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 11(2), 341-368.
- Kums, T., Ereline, J., Gapeyeva, H., & Paasuke, M. (2005). Vertical jumping performance in young rhythmic gymnasts. *Biol Sport*, 22(3), 237-246.
- Mala, L., Maly, T., Zahalka, F., Bunc, V., Kaplan, A., Jebavy, R., & Tuma, M. (2015). Body composition of elite female players in five different sports games. *J Hum Kinet*, 45(1), 207-215.
- Marina, M., & Rodríguez, F. (2014). Physiological demands of young women's competitive gymnastic routines. *Biol Sport*, 31(3), 217-222.
- Marina, M., Jemni, M., & Rodríguez, F. (2013). Jumping performance profile of male and female gymnasts. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(4), 378-386.
- Markou, K.B., Mylonas, P., Theodoropoulou, A., Kontogiannis, A., Leglise, M., Vagenakis, A.G., & Georgopoulos, N.A. (2004). The influence of intensive physical exercise on bone acquisition in adolescent elite female and male artistic gymnasts. *J Clin Endocrinol Metab*, 89(9), 4383-4387.
- Misigoj-Durakovic, M. (2012). Anthropometry in premenarcheal female esthetic sports athletes and ballerinas. In *Handbook of anthropometry* (pp. 1817-1836). Springer.
- Mkaouer, B., Jemni, M., Amara, S., Chaabèn, H., & Tabka, Z. (2012). Kinematic and Kinetic Analysis of counter Movement Jump Versus Two Different Types of Standing Back Somersault. *Science of Gymnastics Journal*, 4(3), 61-71.
- Moeskops, S., Oliver, J.L., Read, P.J., Cronin, J.B., Myer, G.D., & Lloyd, R.S. (2019). The Physiological Demands of Youth Artistic Gymnastics: Applications to Strength and Conditioning. *Strength Cond J*, 41(1), 1-13.
- Neyzi, O., Gunoz, H., Furman, A., Bundak, R., Gokcay, G., Darendeliler, F., & Bas, F. (2008). Weight, height, head circumference and body mass index references for Turkish children. *Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Dergisi*, 51(1), 1-14.

- Okur, F., Tetik, S., & Koc, H. (2013). An examination of the relationship between vertical jumping performance with competition performance in basketball players. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 22(2), 111-120.
- Purenović-Ivanović, T., & Popović, R. (2014). Somatotype of top-level Serbian rhythmic gymnasts. *J Hum Kinet*, 40(1), 181-187.
- Purenović-Ivanović, T., Popović, R., Bubanj, S., & Stanković, R. (2019). Body composition in high-level female rhythmic gymnasts of different age categories. *Sci Sports*, 34(3), 141-148.
- Sánchez-Muñoz, C., Zabala, M., & Williams, K. (2012). Anthropometric variables and its usage to characterise elite youth athletes. In *Handbook of anthropometry* (pp. 1865-1888). Springer.
- Şimşek, B., Ertan, H., Göktepe, A., & Yazıcıoğlu, K. (2007). The effects of knee muscle strength on jumping height in female volleyball players. *Egzersiz*, 1(1), 36-43.
- Trexler, E.T., Smith-Ryan, A.E., Roelofs, E.J., & Hirsch, K.R. (2015). Body composition, muscle quality and scoliosis in female collegiate gymnasts: a pilot study. *Int J Sports Med*, 36(13), 1087-1092.
- 2017-2020 Code of Points Aerobic Gymnastics. (2016). Federation Internationale de Gymnastique. <https://www.gymnastics.sport/site/rules/#4>, 30.03.2021.
- 2017-2020 Code of Points Trampoline Gymnastics. (2016). Federation Internationale de Gymnastique. <https://www.gymnastics.sport/site/rules/#7>, 30.03.2021.