

## Amatör Futbol Oyuncularının Anaerobik Güç ve İvmelenme Parametrelerinin Bazı Fiziksel Özelliklere Göre İncelenmesi

The Examination of Anaerobic Power and Acceleration Parameters of Amateur Football Players According to Some Physical Characteristics

Erdal ARI<sup>1</sup>, Necdet APAYDIN<sup>2</sup>

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, amatör futbol oyuncularının anaerobik güç ve ivmelenme parametrelerinin bazı fiziksel özelliklere göre incelenmesidir. Bölgesel amatör ligde futbol oynayan 17 amatör futbol oyuncusu araştırmaya gönüllü olarak katıldı (n=17, yaş=24,82±4,63 yıl, vücut ağırlığı=74,26±9,07 kg., boy uzunluğu=176,51±6,35 cm., vücut kitle indeksi=23,75±1,56 kg/m<sup>2</sup>). Oyuncuların vücut kompozisyonu parametreleri (vücut ağırlığı (kg.), vücut yağ yüzdesi (%), yağsız vücut kütlesi (kg.), kas kütlesi (kg.) ve vücut kitle indeksi (kg./m<sup>2</sup>)) biyoimpedans analizi yöntemiyle belirlendi. Anaerobik güç parametrelerini (maksimum, minimum ve zirve güç (watt/kg.), zirve güce ulaşılan süre (sn.), yorgunluk indeksi (%)) belirlemek için Wingate anaerobik güç testi uygulandı. İvmelenme parametreleri (0-5, 0-10, 0-15 ve 0-20 m. ivmelenme parametreleri) 20 metre sprint testi ile ölçüldü. Vücut kompozisyonu ile anaerobik güç ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile incelendi. Analiz sonuçlarına göre, boy uzunluğu ile 0-5 ve 0-10 m. sprint koşusunun süreleri arasında orta düzeyde pozitif, sprint hızları ve ivmelenme değerleri arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişki olduğu belirlendi (p<0.05). Ayrıca, anaerobik güç testinden elde edilen minimum güç değeri ile vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerleri arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişki bulundu (p<0.05). Araştırmanın bulgularına göre, kısa boylu futbol oyuncularının, kısa mesafeli sprint koşularındaki ivmelenme yeteneği bakımından uzun boylu oyuncularından daha avantajlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, İvmelenme, Anaerobik Güç, Vücut Kompozisyonu

### ABSTRACT

The aim of this study was to examine the anaerobic power and acceleration parameters of amateur football players according to some physical characteristics. 17 amateur football players playing in the regional amateur league voluntarily participated in the research (n=17, age=24,82±4,63 years, body weight=74,26±9,07 kg., height=176,51±6,35 cm., body mass index=23,75±1,56 kg/m<sup>2</sup>). The body composition parameters of the players (body weight (kg.), body fat percentage (%), lean body mass (kg.), muscle mass (kg.) and body mass index (kg./m<sup>2</sup>)) were determined by bioimpedance analysis method. Wingate anaerobic power test was performed to determine anaerobic power parameters (maximum, minimum and peak power (watt/kg.), time to peak power (sec.), fatigue index (%)). The acceleration parameters (0-5, 0-10, 0-15 and 0-20 m. acceleration parameters) were measured with the 20 meters sprint test. Relationships between body composition with anaerobic power and acceleration parameters were analyzed with Pearson correlation coefficient. According to the analysis results, it was determined that there was a moderate, positive and significant correlation between height and the durations of the 0-5 and 0-10 m. sprint runs, and a moderate, negative and significant correlation between the sprint speeds and acceleration values (p<0.05). Also, a moderate, negative and significant correlation was found between the minimum power value obtained from the anaerobic power test with the body weight and body mass index values (p<0.05). According to the findings of the research, it may be concluded that short football players are more advantageous than tall players in terms of acceleration ability in short distance sprint runs.

**Keywords:** Football, Acceleration, Anaerobic Power, Body Composition.

*Araştırma, Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11.03.2022 tarih ve 2022/62 sayılı kararıyla etik olarak onaylanmıştır.*

<sup>1</sup> Doç. Dr. Erdal ARI, Ordu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ordu /TÜRKİYE, erdalari@odu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1348-7930

<sup>1</sup> Arş. Gör. Necdet APAYDIN, Ordu Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ordu /TÜRKİYE, necdetapaydin@odu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8930-3205

**İletişim / Corresponding Author:** Doç. Dr. Erdal ARI  
erdalari@odu.edu.tr

**Geliş Tarihi / Received:** 02.04.2022  
**Kabul Tarihi / Accepted:** 13.07.2022

## GİRİŞ

Futbolda fiziksel gücün, müsabaka sonucu üzerinde etkili olduğu ifade edilebilir. Oyuncular, 90 dk. süren bir müsabaka esnasında, sprint, yön değiştirmeli aktiviteler, durma, yürüme, ivmelenmeli koşu, sıçrama, top kapma ve ikili mücadele gibi fiziksel güç gerektiren birçok aktivite uygulamaktadır. 90 dk. süren bir futbol müsabakasında, elit seviyedeki oyuncuların anaerobik eşik değerine yakın egzersiz şiddetlerinde (maksimal kalp atım hızının %80-90'ındaki egzersiz şiddetinde) yaklaşık 10 km. mesafe kat ettikleri bildirilmektedir.<sup>1</sup> Bu bakımdan, oyuncuların futbolun yapısına uygun biçimde antrenman yapmaları müsabaka performansını olumlu etkileyebilir. Futbol müsabakasındaki egzersiz profillerinin analizi yapıldığında, oyuncuların yüksek bir anaerobik güç ve ivmelenme performansına sahip olmaları gerektiği ifade edilebilir. Bu durum ise, futbolun gerektirdiği fiziksel özelliklere sahip olmakla mümkün olabilir.

Futbol oyuncularının sıçrama, sprint koşusu, ivmelenme, ikili mücadele ve top kapma gibi aktiviteleri uygulama sıklığı, müsabaka performansı üzerinde belirleyici olabilmektedir. Müsabaka performansında gelişim sağlayabilmek için, genç oyuncuların teknik ve taktik becerilerinin yanında fizyolojik kapasitelerinin de geliştirilmesi gerekmektedir.<sup>2</sup> Anaerobik güç ve dayanıklılık, müsabaka performansı üzerinde etkili olabilen fizyolojik parametrelerin başında gelmektedir. Bu kapsamda, yüksek şiddetli eforların, nöromusküler sistemin, özellikle de alt ekstremitelerin maksimal kuvvet ve anaerobik güç değerlerine bağlı olduğu bildirilmektedir.<sup>3</sup> Anaerobik gücü belirlemek amacıyla birçok laboratuvar ve saha testi uygulanmaktadır. Laboratuvarda uygulanan Wingate anaerobik güç testi, bu testlerin en önemlisidir. Wingate testi sonucunda elde edilen ortalama anaerobik güç ve yorgunluk indeksi parametreleriyle, sporcuların egzersiz esnasında yüksek güç üretebilme yeteneği değerlendirilebilir.<sup>4</sup> Wingate anaerobik güç testi, futbola özgü aktivite kalıplarını içermemesine rağmen, alt

ekstremitelerin anaerobik güç düzeyiyle ilgili yararlı bilgiler ortaya koyduğu kabul edilmektedir.<sup>5</sup> Alt ekstremitelerin yüksek güç üretebilme yeteneği, futbolda yüksek şiddetli aktivitelerin sıklıkla uygulanabilmesini sağlayabilmektedir.

İvmelenme, birim zamanda hızda meydana gelen değişimi ifade eder.<sup>6</sup> Birim zamanda hızdaki artış pozitif ivmelenme, azalış ise negatif ivmelenme olarak bilinir. Performans açısından, birim zamanda süratte gerçekleşen artış önemli olduğu için, ivmelenme kavramı, genellikle pozitif ivmelenmeyi temsil etmektedir. Birim zamanda süratte artış gerektiren koşuları ifade eden ivmelenmeli koşular, futbolun gereksinimlerine bağlı olarak oyuncular tarafından sıklıkla uygulanmaktadır. Sürat özelliğine ihtiyaç duyulan aktivitelerde, başlangıç sürati ve ivmelenme yeteneği önemli olarak görülmektedir.<sup>7</sup> Bunun yanında, sprint (yatay ivmelenme) ve sıçrama gücü (dikey ivmelenme), top ile oynanan pozisyonlarda, oyun içinde tekrar pozisyon almada, köşe atışlarında, savunmada ve hücumda uygulanan becerilerdir.<sup>8</sup> Oyun içerisinde, birçok teknik ve taktiksel becerileri en iyi şekilde uygulayabilmek için, ivmelenmeli koşulara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle, ivmelenme yeteneği yüksek oyuncular, müsabakadaki savunma ve hücum aksiyonlarında takımlarına avantaj sağlayabilmektedir.

Fiziksel özellikler ve vücut kompozisyonu, spor dalları için önemli faktörlerdir.<sup>9</sup> Bu nedenle, vücut kompozisyonunun sportif performans üzerinde etkili olan faktörlerden biri olduğu ifade edilebilir. Vücut kompozisyonunun esas itibarıyla, vücut yağ miktarı ve yağsız vücut kitlesinin relatif miktarları ile ilgili olduğu bildirilmektedir.<sup>10</sup> Antropometrik karakteristik ve vücut kompozisyonu ile ilgili bulgular, futbol gibi kompleks spor branşlarında da büyük öneme sahiptir.<sup>11</sup> Kas kitlesinin, yüksek anaerobik güç üretimi gerektiren aktiviteleri içeren futbolda, müsabaka performansı üzerinde etkili olabilen faktörlerden biridir. Futbol

oyununda sıklıkla uygulanan şut, ikili mücadele, sıçrama, top kapma, ivmelenmeli koşular gibi yüksek anaerobik güç gerektiren aksiyonların, kas kitlesi ve düşük vücut yağ yüzdesi ile ilişkili olduğu ifade edilebilir. Anwar ve Noohu tarafından ortaya koyulan futbol oyuncularının dikey sıçrama performansı ile vücut kas kitlesi arasındaki pozitif ilişki,<sup>10</sup> bu yargıyı destekler niteliktedir.

Vücut kompozisyonunun anaerobik güç ve ivmelenme parametreleri ile olan ilişkilerine ait bulgular, yüksek anaerobik güç ve ivmelenme performansı için gerekli olan fiziksel özelliklerin belirlenmesine katkı sunabilecektir. Bu kapsamda araştırmanın amacı, amatör futbol oyuncularında vücut kompozisyonu ile anaerobik güç ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir.

## MATERYAL VE METOT

### Katılımcılar

Araştırma, Ordu ilinde Bölgesel Amatör Lig'de yer alan bir futbol takımının oyuncuları üzerinde yapıldı. 17 erkek amatör futbol oyuncusu araştırmaya gönüllü olarak katıldı. Çalışmada yer alan amatör futbol oyuncularının tanımlayıcı değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Araştırma öncesinde, oyunculara gerekli bilgilendirmeler yapıldı. Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu tüm oyunculara onaylatılarak, oyuncuların çalışma hakkında bilgi sahibi olmaları sağlandı.

**Tablo 1. Araştırma Grubunun Tanımlayıcı Değerleri (n=17)**

Yaş (yıl)	Vücut Ağırlığı (kg.)	Boy Uzunluğu (cm.)	VKİ (kg/m <sup>2</sup> )
24,82±4,63	74,26±9,07	176,51±6,35	23,75±1,56

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

### Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma süreci, Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yürütüldü. Araştırma, Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11.03.2022 tarih ve 2022/62 sayılı kararı ile etik olarak uygun bulundu.

### Veri Toplama

Araştırma öncesinde, tüm oyuncular uygulanacak testlerin prosedürleri hakkında bilgilendirildi. Oyuncular, testlerden 24 saat önce yüksek şiddetli antrenman yapmamaları konusunda bilgilendirildi. Oyunculara ilk olarak vücut kompozisyonu ölçümü, daha sonra anaerobik güç ve son olarak ivmelenme testleri uygulandı. Tüm test

protokolleri, 2 gün aralıklı olarak, günün aynı saatinde uygulandı.

### Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Oyuncuların vücut kompozisyonu parametreleri, biyoimpedans analizörü ile belirlendi (Jawon Body Composition Analyzer Model X-Scanplus II, Seoul, Korea). Vücut kompozisyonu ölçümü kapsamında, oyuncuların vücut ağırlığı (kg.), vücut yağ yüzdesi (%), yağsız vücut kitlesi (kg.), kas kitlesi (kg.) ve vücut kitle indeksi (kg./m<sup>2</sup>) ölçüldü. Oyuncuların vücut ağırlığı değerleri cihaz tarafından belirlenirken, yaş ve boy uzunluğu verileri cihazın yazılımına manuel olarak kaydedildi. Oyuncular çıplak ayakla ve spor kıyafetleri giyinmiş biçimde cihazın platformunun üzerinde çift ayak üzerinde durarak, tutma aparatını elleriyle kavradı. Cihazın yazılımı vasıtasıyla test başlatıldı ve oyuncular test sonuna kadar cihazın tutma aparatı üzerindeki butonlara basarak platform üzerinde bekledi. Biyoimpedans analizi yöntemiyle belirlenen vücut kompozisyonu parametreleri, cihazın yazılımı tarafından otomatik olarak bilgisayara kaydedildi.

### Boy Uzunluğu Ölçümü

Oyuncuların boy uzunluğu değerleri, stadiometre ile ölçüldü (Holtain Ltd., Crosswell, Crymych, UK). Boy uzunluğu ölçümleri, spor kıyafet giyinilmiş şekilde, çıplak ayakla ve anatomik duruş pozisyonunda uygulandı. Stadiometrenin ölçüm aparatı ile başın verteks noktasına konularak santimetre (cm.) cinsinden belirlendi.

## Anaerobik Güç Testi

Anaerobik güç parametrelerini belirlemek için, oyunculara Wingate anaerobik güç testi uygulandı. Test alt ekstremite bisiklet ergometresinde uygulandı (Monark 894E, Monark, Varberg, Sweden). Wingate anaerobik güç testi, vücut ağırlığının her kilogramı için 0,075 kg. (75 gr.) yük uygulanarak bisiklet ergometresinde 30 saniye boyunca maksimum hızda pedal çevirmekten oluşmaktadır.<sup>12</sup> Her oyuncunun yaş, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu bilgileri, ergometreye bağlı bilgisayara, cihazın yazılımı aracılığıyla kaydedildi. Oyunculara uygulanacak yük, yazılım tarafından belirlendi ve ergometrenin kefesine yerleştirildi. Ergometrenin sele yüksekliği, oyuncuların boy uzunluğuna göre ayarlandı. Oyuncular 5 dk. süren serbest ısınma ve esnetme periyodundan sonra, ergometrede yüksüz olarak 50-60 devir/dk. hızını aşmadan 3 dk. süren pedal çevirme egzersizi uyguladı. Isınma periyodundan sonra, oyuncular 30 sn. 50 devir/dk. hızıyla pedal çevirdi ve ergometrenin kefesindeki yükün düşmesiyle birlikte verilen sözel uyarı ile test başlatıldı. Oyuncu, sözel motivasyon eşliğinde 30 sn. boyunca maksimum hızda pedal çevirdi. Testin sonunda, oyuncular toparlanma amaçlı 2 dk. boyunca yüksüz şekilde pedal çevirerek soğuma evresini tamamladı. Test sonucunda ergometrenin yazılımı tarafından anaerobik güç parametreleri belirlendi. Test ile belirlenen anaerobik güç parametreleri şunlardır:

**Maksimum Güç (watt/kg.):** 30 saniye süren testte, herhangi bir 5 saniyelik zaman diliminde ortaya çıkarılan, vücut ağırlığının her kilogramına karşılık gelen en yüksek güç değeridir.

**Minimum Güç (watt/kg.):** 30 saniye süren testte, herhangi bir 5 saniyelik zaman diliminde ortaya çıkarılan, vücut ağırlığının her kilogramına karşılık gelen en düşük güç değeridir.

**Ortalama Güç (watt/kg.):** 30 saniye süren testte, vücut ağırlığının her kilogramına karşılık gelen ortalama güç değeridir.

**Zirve Güç (watt/kg.):** 30 saniye süren testte, anlık olarak ortaya çıkarılan, vücut ağırlığının her kilogramına karşılık gelen en yüksek güç değeridir.

**Zirve Güce Ulaşılan Süre (msn.):** 30 saniye süren testte, anlık olarak ortaya çıkarılan en yüksek güç değerine ulaşılan süredir.

**Yorgunluk İndeksi (%):** 30 saniye süren testte, güç değerindeki azalmanın yüzde (%) olarak ifade edilmesidir. Aşağıdaki formüle göre hesaplanır<sup>13</sup>:

**Yorgunluk İndeksi (%)=** (Maksimum güç- Minimum güç)/(Maksimum güç) ×100

## İvmelenme Testi

Oyuncuların ivmelenme değerlerini belirlemek için, 20 m. sprint testi uygulandı. Testte sprint süreleri, kablosuz fotosel sistemi ile ölçüldü (Witty, Microgate, Bolzano, Italy). Test, sentetik çim futbol sahasında uygulandı. 20 m. sprint mesafesi metre ile ölçüldü. Fotosel sisteminin kapıları 20 m. sprint mesafesinin başlangıcına, 5., 10.,15. ve 20. metresine yerleştirildi. Testten önce oyunculara, 5 dk. süren serbest ısınma, kısa mesafeli sprint koşuları ve esnetme egzersizi uygulandı. Oyuncular testin başlangıç noktasında yer alan fotosel kapısının 1 m. gerisinde hazırlandı ve çıkış komutuyla teste başladı. Başlangıç fotoselinin geçilmesiyle başlayan test süresi, son fotosel kapısının geçilmesiyle otomatik olarak durduruldu. Sprint koşusu esnasında, oyunculara sözel motivasyon sağlandı. 5, 10, 15 ve 20 m. sprint süreleri, fotosel cihazının yazılımı tarafından otomatik olarak belirlendi. Test, 5 dk. dinlenme periyoduyla 2 tekrar olarak uygulandı. İki test sonucu içerisinde, en iyi sprint süresi kaydedildi. Bilgisayar ortamında, Excel programı ile 0-5, 0-10, 0-15, 0-20 m. sprint süreleri (sn.), hızları (m/sn.) ve ivme (m/sn<sup>2</sup>) değerleri belirlendi (Excel 365, Microsoft Office 365, Microsoft Corp., Washington). Sprint koşularının hız ve ivme değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplandı:

$$\text{Sprint hızı (m/sn.)} = \frac{\text{Sprint mesafesi (m.)}}{\text{Sprint Süresi (sn.)}}$$

$$\text{İvme (m/sn}^2\text{)} = \frac{\text{Son hız (} \frac{\text{m}}{\text{sn}} \text{)} - \text{ilk hız (} \frac{\text{m}}{\text{sn}} \text{)}}{\text{Son süre (sn.)} - \text{ilk süre (sn.)}}$$

### İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler, istatistik paket programında analiz edildi (IBM SPSS 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Veriler, tanımlayıcı değerler (ortalama, standart sapma, minimum,

maksimum) olarak sunuldu. Veri dağılımı, Shapiro-Wilk testi incelendi. Shapiro-Wilk testi sonucuna göre, verilerin normal dağılıma uygunluk gösterdiği belirlendi. Vücut kompozisyonu ile anaerobik güç ve ivmelenme değerleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ile incelendi. Analizlerde istatistiksel anlamlılık seviyesi,  $p < 0.05$  olarak uygulandı.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

**Tablo 2. Amatör Futbol Oyuncularının Vücut Kompozisyonu, İvmelenme ve Anaerobik Güç Parametrelerinin Tanımlayıcı Değerleri (n=17)**

Parametre	Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	Minimum	Maksimum
Boy uzunluğu (cm.)	176,51	6,35	163,90	186,60
Vücut ağırlığı (kg.)	74,26	9,07	61,70	93,80
Vücut kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	23,75	1,56	20,80	26,90
Vücut yağ yüzdesi (%)	18,64	2,66	13,30	21,80
Yağsız vücut kitlesi (kg.)	60,29	6,95	48,20	75,00
Kas kitlesi (kg.)	29,15	4,99	20,20	40,20
Zirve güç (watt/kg.)	11,78	1,52	9,42	14,79
Ortalama güç (watt/kg.)	8,02	0,61	6,85	9,42
Zirve güce ulaşılan süre (msn)	2,14	1,02	1,05	4,52
Maksimum güç (watt/kg)	10,68	1,22	8,80	13,11
Minimum güç (watt/kg)	5,77	0,54	4,89	6,65
Yorgunluk indeksi (%)	45,50	6,55	35,28	56,51
0-5 m. sprint süresi (sn.)	0,98	0,06	0,85	1,09
0-5 m. sprint hızı (m/sn.)	5,14	0,30	4,59	5,88
0-5 m. sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	5,30	0,63	4,21	6,92
0-10 m. sprint süresi (sn.)	1,70	0,08	1,54	1,88
0-10 m. sprint hızı (m/sn.)	5,88	0,27	5,32	6,49
0-10 m. sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	3,47	0,32	2,83	4,21
0-15 m. sprint süresi (sn.)	2,43	0,09	2,29	2,65
0-15 m. sprint hızı (m/sn.)	6,17	0,22	5,66	6,55
0-15 m. sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	2,54	0,18	2,14	2,86
0-20 m. sprint süresi (sn.)	3,06	0,12	2,84	3,33
0-20 m. sprint hızı (m/sn.)	6,55	0,25	6,01	7,04
0-20 m. sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	2,15	0,16	1,80	2,48

Amatör futbol oyuncularının vücut kompozisyonu, anaerobik güç ve ivmelenme parametrelerinin tanımlayıcı değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. İvmelenme değerleri

incelendiğinde, oyuncuların en yüksek koşu hızına 0-20 m. aralığında, en yüksek ivmelenme değerine ise 0-5 m. aralığında ulaştıkları görülmektedir.

**Tablo 3. Amatör Futbol Oyuncularının Vücut Kompozisyonu ve İvmelenme Değerleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Pearson Korelasyon Analizi**

Parametre	Boy uzunluğu (cm.)		Vücut ağırlığı (kg.)		Vücut kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )		Vücut yağ yüzdesi (%)		Yağsız vücut kitlesi (kg.)		Kas kitlesi (kg.)		
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	
0-5 m.	Sprint süresi (sn.)	0,607	0,010*	0,396	0,115	0,073	0,780	0,135	0,605	0,379	0,134	0,153	0,559
	Sprint hızı (m/sn.)	-0,612	0,009*	-0,394	0,118	-0,064	0,808	-0,099	0,705	-0,386	0,126	-0,164	0,529
	Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	-0,613	0,009*	-0,393	0,119	-0,06	0,818	-0,082	0,754	-0,389	0,122	-0,17	0,514
0-10 m.	Sprint süresi (sn.)	0,563	0,019*	0,317	0,215	-0,023	0,932	0,034	0,898	0,323	0,207	0,111	0,672
	Sprint hızı (m/sn.)	-0,573	0,016*	-0,319	0,211	0,029	0,911	-0,007	0,978	-0,332	0,193	-0,121	0,643
	Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	-0,577	0,015*	-0,322	0,208	0,03	0,908	0,006	0,981	-0,338	0,185	-0,129	0,622
0-15 m.	Sprint süresi (sn.)	0,382	0,130	0,169	0,517	-0,097	0,711	0,067	0,797	0,152	0,560	0,004	0,988
	Sprint hızı (m/sn.)	-0,381	0,131	-0,167	0,523	0,101	0,699	-0,061	0,817	-0,151	0,562	-0,005	0,984
	Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	-0,387	0,125	-0,17	0,515	0,102	0,698	-0,054	0,836	-0,156	0,550	-0,01	0,969
0-20 m.	Sprint süresi (sn.)	0,328	0,198	0,158	0,546	-0,069	0,794	0,174	0,503	0,108	0,680	-0,047	0,859
	Sprint hızı (m/sn.)	-0,325	0,202	-0,152	0,561	0,076	0,770	-0,162	0,534	-0,105	0,689	0,047	0,858
	Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	-0,318	0,213	-0,145	0,578	0,08	0,759	-0,164	0,530	-0,098	0,709	0,054	0,837

Tablo 2 incelendiğinde, boy uzunluğu değerleri ile 0-5 ve 0-10 m. ivmelenme parametreleri arasında istatistiksel açıdan orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ). Boy uzunluğu değerinin, 0-5 ve 0-10 m. sprint süreleriyle

pozitif, sprint hızı ve ivmesi değerleriyle negatif ilişkili olduğu belirlendi. Diğer vücut kompozisyon ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkilerin, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

**Tablo 4. Amatör Futbol Oyuncularının Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Değerleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Pearson Korelasyon Analizi**

Parametre	Boy uzunluğu (cm.)		Vücut ağırlığı (kg.)		Vücut kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )		Vücut yağ yüzdesi (%)		Yağsız vücut kitlesi (kg.)		Kas kitlesi (kg.)		
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	
Zirve güç (watt/kg)	-0,314	0,219	-0,306	0,233	-	0,242	0,350	-0,265	0,303	-0,244	0,345	-0,157	0,547
Ortalama güç (watt/kg.)	-0,249	0,336	-0,347	0,173	-	0,385	0,127	-0,406	0,106	-0,260	0,313	-0,193	0,458
Zirve güce ulaşma süresi (msn.)	0,304	0,235	0,280	0,276	0,181	0,487	-0,220	0,396	0,332	0,193	0,380	0,133	
Maksimum güç (watt/kg.)	-0,353	0,165	-0,359	0,158	-	0,298	0,245	-0,264	0,305	-0,300	0,242	-0,219	0,399
Minimum güç (watt/kg.)	-0,318	0,213	-0,489	0,046*	-	0,554	0,021*	-0,352	0,166	-0,424	0,090	-0,387	0,125
Yorgunluk indeksi (%)	-0,053	0,840	0,074	0,777	0,173	0,507	0,029	0,912	0,079	0,763	0,123	0,638	

Vücut kompozisyonu ve anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tabloya göre, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerleri ile minimum güç değeri arasındaki orta düzeydeki negatif yönlü bir

ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (p<0.05). Anaerobik güç ve vücut kompozisyonu parametreleri arasındaki ilişkinin ise, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

**Tablo 5. Amatör Futbol Oyuncularının İvmelenme ve Anaerobik Güç Değerleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Pearson Korelasyon Analizi**

Parametre	Zirve güç (watt/kg.)		Ortalama güç (watt/kg.)		Zirve güce ulaşılan süre (msn.)		Maksimum güç (watt/kg.)		Minimum güç (watt/kg.)		Yorgunluk indeksi (%)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Sprint süresi (sn.)	-0,203	0,434	-0,161	0,537	-0,113	0,666	-0,198	0,447	-0,115	0,660	-0,077	0,769
0-5 m. Sprint hızı (m/sn.)	0,194	0,455	0,129	0,622	0,098	0,710	0,186	0,476	0,089	0,733	0,085	0,747
Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	0,190	0,464	0,114	0,663	0,089	0,735	0,179	0,491	0,078	0,765	0,087	0,739
Sprint süresi (sn.)	-0,298	0,245	-0,253	0,327	-0,050	0,850	-0,279	0,278	-0,139	0,596	-0,138	0,598
0-10 m. Sprint hızı (m/sn.)	0,291	0,258	0,227	0,380	0,042	0,874	0,270	0,294	0,117	0,655	0,145	0,578
Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	0,283	0,271	0,215	0,408	0,038	0,885	0,261	0,311	0,111	0,672	0,141	0,588
Sprint süresi (sn.)	-0,359	0,157	-0,407	0,105	0,003	0,991	-0,320	0,211	-0,242	0,349	-0,109	0,676
0-15 m. Sprint hızı (m/sn.)	0,355	0,161	0,397	0,115	-0,010	0,970	0,313	0,222	0,238	0,358	0,106	0,685
Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	0,351	0,168	0,390	0,122	-0,011	0,966	0,306	0,232	0,238	0,358	0,100	0,702

Tablo 5. (Devamı)

	Sprint süresi (sn.)	-0,347	0,173	-0,362	0,153	0,006	0,983	-0,299	0,243	-0,218	0,400	-0,110	0,673
0-20 m.	Sprint hızı (m/sn.)	0,339	0,183	0,350	0,169	-0,017	0,949	0,287	0,263	0,217	0,403	0,101	0,699
	Sprint ivmesi (m/sn <sup>2</sup> )	0,333	0,191	0,342	0,179	-0,016	0,950	0,279	0,278	0,215	0,406	0,095	0,716

Tablo 4'te yer alan Pearson korelasyon katsayıları incelendiğinde, 0-5, 0-10, 0-15, 0-20 m. ivmelenme parametreleri ile anaerobik güç parametreleri arasındaki düşük düzeydeki ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın bulguları, amatör futbol oyuncularının ivmelenme değerleri ile boy uzunluğu arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Anaerobik güç değerleri analiz edildiğinde, sadece minimum güç değerinin, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ile negatif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer vücut kompozisyonu, anaerobik güç ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkileri gösteren Pearson korelasyon katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bulgular, boy uzunluğu arttıkça, 0-5 ve 0-10 m. ivme değerlerinin de azalma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Araştırma bulgularına göre, uzun boylu oyuncular adım uzunluğu ve frekansı gibi sürat koşularında avantaj sağlayan özelliklere sahip olmalarına rağmen, hızdaki artışı belirten pozitif ivmelenme değerleri bakımından dezavantajlı olduğu söylenebilir.

Nikolaidis ve arkadaşları (2015), futbol oyuncularından zirve güç ve ortalama güç değerleri yüksek olanların (zirve güç=11.5±0.8 watt /kg., ortalama güç=9.1±0.6 watt/kg.), düşük olanlarla (zirve güç=11.3±1.0 watt /kg., ortalama güç=8.7±0.6 watt/kg.) karşılaştırdıklarında, 0-10 ve 0-20 m. sprint sürelerinin de daha iyi olduğunu ortaya

koymuştur.<sup>14</sup> Ayrıca, aynı çalışmada 0-10 ve 0-20 m. sprint süreleri ile 10x20 m. tekrarlı sprint testindeki 10 ve 20 m. en iyi ve ortalama sprint süreleri ile anlamlı ilişkiye sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Söz konusu araştırmada tekrarlı sprint testindeki performans düşüş yüzdesi ile 0-10 ve 0-20 m. sprint süreleri arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olmaması dikkat çekicidir. İlgili araştırmanın bulgularına benzer şekilde, bu araştırmada da Wingate anaerobik güç testindeki yorgunluk indeksi ile 0-5, 0-10, 0-15 ve 0-20 m. ivmelenme değerleri arasında anlamlı ilişki belirlenmemiştir. İki çalışmanın bulgularının bu açıdan benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

Boraczyński ve arkadaşları (2020), profesyonel futbol oyuncularının 5 ve 30 m. sprint süreleri ile Wingate testindeki relatif maksimum güç değeri arasındaki negatif ve orta düzeydeki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.<sup>15</sup> İlgili çalışmanın bulguları ile bu çalışmanın bulguları arasındaki uyumsuzluk, oyuncuların düzeylerindeki farklılıktan (profesyonel ve amatör) kaynaklanabilir. Anaerobik güç dayanıklılığı, 30 sn. süren Wingate testi ile ortaya koyulabilmektedir. 5 ve 30 m. sprint koşuları, çok kısa süreli (1-4 sn.) ve fizyolojik olarak kaslarda depolanan ATP moleküllerini enerji temininde kullanan egzersizlerdir. Tekrarlı olarak uygulanan sprint koşularındaki dayanıklılık, ATP moleküllerinin yenilenme hızına bağlı olduğundan dolayı, anaerobik güç hakkında daha sağlıklı bulgular sunabilir. Bu nedenle

sprintte devamlılık egzersizleri, anaerobik güç parametreleri ile daha yakın ilişkili olması muhtemel olabilir. Bu bakımdan, tekli sprint koşularının süreleri ile anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişkilerin düzeyi, araştırma grubundaki oyuncuların fiziksel durumlarına göre değişiklik gösterebilir.

Nikolaidis ve arkadaşları (2016), Yunanistan ulusal 3. ve 4. liginde futbol oynayan oyuncuların 10 ve 20 m. sprint sürelerinin, Wingate testinden elde edilen maksimum ve ortalama anaerobik güç değerleri ile negatif ilişkili olduğunu belirlemiştir.<sup>16</sup> Çalışmamızda, sprint ve ivmelenme değerleri ile anaerobik güç değerleri arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir. Sprint-anaerobik güç ilişkisi bakımından, araştırmamızın bulguları ilgili araştırmanın sonuçlarından farklılık göstermektedir. Bu farklılık üzerinde, araştırma grubundaki oyuncuların fiziksel kapasite farklılıkları etkili olmuş olabilir. Araştırmamızda yer alan vücut kompozisyonu parametreleri ile ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, 5 ve 10 m. sprint sürelerinin, boy uzunluğu ile pozitif ilişkili, sprint sürati ve ivmelenme değerleri ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Nikolaidis ve arkadaşlarının araştırmasında da benzer şekilde, futbol oyuncularının boy uzunluğu ile 10 ve 20 m. sprint süreleri arasında pozitif ilişki belirlenmiştir.<sup>16</sup> İki araştırmanın bulguları, kısa boylu oyuncuların kısa mesafeli sprint koşularındaki ivmelenme yeteneğinin daha iyi olduğunu ortaya koyar niteliktedir.

Bu çalışmada boy uzunluğu dışındaki vücut kompozisyonu değerleri ile ivmelenme değerleri arasında anlamlı ilişki tespit edilemezken, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinin Wingate testinden elde edilen relatif minimum güç değeri ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Nikolaidis ve arkadaşları (2016), futbol oyuncularının vücut ağırlığı değerleri ile 10 ve 20 m. sprint süreleri arasında düşük düzeyde, pozitif ve

anlamlı bir ilişki belirlemiştir.<sup>16</sup> Söz konusu araştırmanın bulgularının, vücut ağırlığı daha az olan oyuncuların, 10 ve 20 m. sprint sürelerinin daha iyi olduğu sonucunu ortaya koyduğu söylenebilir. Araştırmamızda, relatif minimum güç değeri daha yüksek olan oyuncuların, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu çalışmada sprint ve ivmelenme değerleri vücut kompozisyonu ile ilişkili olarak bulunmamıştır. Buna rağmen, relatif minimum güç-vücut ağırlığı ilişkisi bakımından, araştırmamızın bulguları ilgili araştırmanın sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Nikolaidis ve arkadaşları (2018), farklı yaş gruplarındaki genç futbol oyuncularının Wingate testinden elde edilen maksimum gücün, 20 m. sprint değerindeki varyansı (değişimi) %19 oranında açıkladığını belirlemiştir.<sup>17</sup> Araştırmamızda, Wingate testinden elde edilen anaerobik güç parametreleri ile sprint ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir. Söz konusu çalışmadaki varyans açıklama oranının düşük düzeyde olduğu göz önünde bulundurulduğunda, iki çalışmanın bulgularının benzer olduğu söylenebilir. Diğer yandan, Atakan ve arkadaşları (2017), 18 yaş altı kategorisinde yer alan genç futbol oyuncularının vücut kompozisyonu parametrelerinin (vücut ağırlığı, vücut yağ kitlesi, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kitlesi) 30 m. sprint süresi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip olmadığını tespit etmiştir.<sup>18</sup> Amonette ve arkadaşları (2014) ise genç futbol oyuncularının 9.1 m. sprint değerlerinin vücut ağırlığı, yağsız vücut kitlesi ile negatif, vücut yağ yüzdesi ile pozitif ilişkili olduğunu belirlemiştir.<sup>19</sup> Silvestre ve arkadaşları (2006), genç futbol oyuncularının 9.1 m. sprint sürelerinin, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı, vücut yağ kitlesi ve yüzdesi ile pozitif, vücut kitle indeksi ve yağsız vücut yüzdesi ile negatif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.<sup>20</sup> Mathisen ve

Pettersen (2015), 10-16 yaş aralığındaki futbol oyuncularını üzerinde yaptığı araştırmada, boy uzunluğunun 13-14 yaş aralığındaki oyunculara 10 ve 20 m. sprint süreleri ile, 15-16 yaş aralığındaki oyunculara ise 20 m. sprint süreleri ile pozitif ilişkili olduğunu belirlemiştir.<sup>21</sup> Ayrıca aynı çalışmada, vücut ağırlığı ile 13-14 yaş aralığındaki oyuncuların 10 m. sprint süreleri ve 15-16 yaş aralığındaki oyuncuların 20 m. sprint süreleri arasında pozitif ilişki tespit etmiştir. Vücut kompozisyonu ve sprint değerleri arasındaki ilişkinin araştırmanın uygulandığı oyuncu gruplarının fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişim göstermesi, çalışmaların bulgularında farklılığa neden olabilir.

Futbolda ikili mücadele, top kapma, sıçrama ve şut atma gibi aksiyonların esas olarak anaerobik güç performansına bağlı olduğu ifade edilmektedir. Yüksek şiddetli koşular, müsabakanın sonucu üzerinde etkili olan ana aksiyonlar olarak bilinmektedir. Bu

bakımdan, kas kitlesi, vücut yağ kitlesi ve yüzdesi gibi vücut kompozisyonu bileşenlerinin, anaerobik güç performansı ile ilişkili olduğu ifade edilebilir. Kas kitlesi, egzersiz sırasında anaerobik güç oluşumunda ve sürdürülmesinde etkili olan önemli bir antropometrik özellik olarak bilinmektedir. Bununla birlikte, vücut yağ yüzdesinin yüksek olması, anaerobik güç üretimini de olumsuz etkileyen bir özellik olarak bilinmektedir. Nikolaidis (2012), vücut yağ yüzdesi yüksek olan oyuncuların, Wingate anaerobik güç testinde elde edilen relatif maksimum ve ortalama güç değerlerinin daha düşük olduğunu belirlemiştir.<sup>22</sup> Söz konusu araştırmanın bulguları, oyuncuların vücut kompozisyonu özelliklerinin anaerobik güç özelliği açısından belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, bu araştırmada vücut kompozisyonu ile anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmamasının, oyuncu grubunun özelliklerinden kaynaklanabileceği ifade edilebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçlarına göre, amatör futbol oyuncularının boy uzunluğu değerlerinin 0-5 ve 0-10 m. sprint süreleri ile pozitif, sprint hızı ve ivmelenme değerleri ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Diğer yandan, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerlerinin Wingate anaerobik güç testinden elde edilen minimum güç değerleriyle negatif yönlü bir ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu parametreler haricinde, diğer vücut kompozisyonu parametreleri ile ivmelenme ve anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişkilerin anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmanın bulguları anaerobik güç ve ivmelenme parametreleri arasındaki ilişkilerin de istatistiksel olarak

anlamlı düzeyde olmadığını göstermiştir. Kısa mesafeli sprint koşullarında kısa boylu oyuncuların ivmelenme performansının, uzun boylu oyunculara göre daha iyi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, vücut ağırlığının da minimum güç değeri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu, vücut ağırlığı arttıkça minimum güç değerinin düşüş gösterdiği sonucuna ulaşılabılır. Sonuç olarak, oyuncuların ideal vücut kompozisyonu değerlerine sahip olması sağlanarak, ivmelenme ve anaerobik güç performansını yükselten antrenmanların verimli bir şekilde uygulanmasının mümkün olabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Stølen, T, Chamari, K, Castagna, C. and Wisløff, U. (2005). "Physiology of Soccer". *Sports Medicine*, 35 (6), 501-536.
2. Hazir, T, Kose, M.G. and Kin-Isler, A. (2018). "The Validity of Running Anaerobic Sprint Test to Assess Anaerobic Power in Young Soccer Players". *Isokinetics and Exercise Science*, 26 (3), 201-209.
3. Cometti, G, Maffiuletti, N.A, Pousson, M, Chatard, J.C. and Maffulli, N. (2001). "Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players". *International Journal of Sports Medicine*, 22 (1), 45-51.
4. Miller, D.K, Kieffer, H.S, Kemp, H.E. and Torres, S.E. (2011). "Off-season Physiological Profiles of Elite National Collegiate Athletic Association Division III Male Soccer Players". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25 (6), 1508-1513.
5. Radziminski, L, Rompa, P, Barnat, W, Dargiewicz, R. and Jastrzebski, Z. (2013). "A Comparison of The Physiological and Technical Effects of High-Intensity Running and Small-Sided Games in Young Soccer Players". *International Journal of Sports Science & Coaching*, 8 (3), 455-466.
6. Sonderegger, K, Tschopp, M. and Taube, W. (2016). "The Challenge of Evaluating The Intensity of Short Actions in Soccer: A New Methodological Approach Using Percentage Acceleration". *PLoS one*, 11 (11), e0166534.
7. Yildiz, S, Ates, O, Gelen, E, Çirak, E, Bakici, D, Sert, V. ve Kayihan, G. (2018). "The Relationship Between Start Speed, Acceleration and Speed Performances in Soccer". *Universal Journal of Educational Research*, 6 (8), 1697-1700.
8. Haugen, T.A, Tønnessen, E. and Seiler, S. (2013). "Anaerobic Performance Testing of Professional Soccer Players 1995–2010". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8 (2), 148-156.
9. Tahara, Y, Moji, K, Tsunawake, N, Fukuda, R, Nakayama, M, Nakagaichi, M. and Aoyagi, K. (2006). "Physique, Body Composition and Maximum Oxygen Consumption of Selected Soccer Players of Kunimi High School, Nagasaki, Japan". *Journal of Physiological Anthropology*, 25 (4), 291-297.
10. Anwar, S. and Noohu, M.M. (2016). "Correlation of Percentage Body Fat and Muscle Mass with Anaerobic An Aerobic Performance in Collegiate Soccer Players". *Indian J. Physiol. Pharmacol*, 60 (2), 137-144.
11. Bjelica, D, Gardasevic, J, Masanovic, B. and Vasiljevic, I. (2020). "Soccer National Team of Kosovo (U19) in Comparison with Other Players in This Country with Regards to Anthropometric Characteristics and Body Composition". *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9 (1), 1-7.
12. Naharudin, M.N.B. and Yusof, A. (2018). "The Effect of 10 Days of Intermittent Fasting on Wingate Anaerobic Power and Prolonged High-Intensity Time-To-Exhaustion Cycling Performance". *European Journal of Sport Science*, 18 (5), 667-676.
13. Özkan, A, Köklü, Y. ve Ersöz, G. (2010). "Wingate Anaerobic Power Test". *Journal of Human Sciences*, 7 (1), 207-224.
14. Nikolaidis, P.T, Dellal, A, Torres-Luque, G. and Ingebrigtsen, J. (2015). "Determinants of Acceleration and Maximum Speed Phase of Repeated Sprint Ability in Soccer Players: A Cross-Sectional Study". *Science & Sports*, 30 (1), 7-16.
15. Boraczyński, M, Boraczyński, T, Podstawski, R, Wójcik, Z. and Gronek, P. (2020). "Relationships Between Measures of Functional and Isometric Lower Body Strength, Aerobic Capacity, Anaerobic Power, Sprint and Countermovement Jump Performance in Professional Soccer Players". *Journal of Human Kinetics*, 75 (1), 161-175.
16. Nikolaidis, P.T, Ruano, M.A.G, de Oliveira, N.C, Portes, L.A, Freiwald, J, Lepretre, P.M. and Knechtle, B. (2016). "Who Runs The Fastest? Anthropometric and Physiological Correlates of 20 m Sprint Performance in Male Soccer Players". *Research in Sports Medicine*, 24 (4), 341-351.
17. Nikolaidis, P.T, Matos, B, Clemente, F.M, Bezerra, P, Camões, M, Rosemann, T. and Knechtle, B. (2018). "Normative Data of The Wingate Anaerobic Test in 1 Year Age Groups of Male Soccer Players". *Frontiers in Physiology*, 9, 1619.
18. Atakan, M.M, Unver, E, Demirci, N, Bulut, S. and Turnagöl, H.H. (2017). "Effect of Body Composition on Fitness Performance in Young Male Football Players". *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19 (1), 54-59.
19. Amonette, W.E, Brown, D, Dupler, T.L, Xu, J, Tufano, J.J. and De Witt, J.K. (2014). "Physical Determinants of Interval Sprint Times in Youth Soccer Players". *Journal of Human Kinetics*, 40 (1), 113-120.
20. Silvestre, R, West, C, Maresh, C.M. and Kraemer, W.J. (2006). "Body Composition and Physical Performance in Men's Soccer: A Study of A National Collegiate Athletic Association Division I Team". *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20 (1), 177-183.
21. Mathisen, G. and Pettersen, S.A. (2015). "Anthropometric Factors Related to Sprint and Agility Performance in Young Male Soccer Players". *Open Access Journal of Sports Medicine*, 2015 (6), 337.
22. Nikolaidis, P.T. (2012). "Elevated Body Mass Index and Body Fat Percentage Are Associated with Decreased Physical Fitness in Soccer Players Aged 12–14 Years". *Asian Journal of Sports Medicine*, 3 (3), 168.