

# Elit Düzeydeki Bireysel Erkek Sporcuların Vücut Kompozisyonu

Berkay YAŞAR<sup>1\*</sup>, Mehmet SAĞIR<sup>2</sup>

\* Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Berkay Yaşar

Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Antropoloji Anabilim Dalı, Fizik Antropoloji Bilim Dalı

Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi

Sıhhiye Ankara, TÜRKİYE

E-posta: [byasar@ankara.edu.tr](mailto:byasar@ankara.edu.tr)

Alındı/Received: 15 Ekim / October 2019

Düzeltildi/Revised: 22 Kasım / November 2019

Kabul/Accepted: 25 Kasım / October 2019

Yayımlandı/Published: 20 Aralık / December 2019

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Fizik Antropoloji Bilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

<sup>2</sup> Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Antropoloji Bölümü, Ankara/TÜRKİYE

## Öz

Performansa etki eden en önemli faktörlerden biri vücut kompozisyonudur. Bu nedenle sporcuların yağlı ve yağsız vücut kitlesi bilimsel çalışmaların odak noktası olmuştur. Çalışmanın temel amacı elit erkek Türk sporcuların vücut kompozisyonunu belirlemek, sporcuların durum değerlendirmesini yapmak, branşlar arası farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymaktır. Eskrim (n: 10), güreş (n: 21) ve haltercilerden (n: 9) oluşan örneklemin vücut kompozisyonu iki bileşenli modele göre incelenmiştir. *Anthropometric Standardization Reference Manual* (ASRM) ve *International Biological Programme* (IBP) kuruluşlarına göre boy uzunluğu, vücut ağırlığı, biceps, triceps, subscapular, supraspinale, suprailiac ve baldır deri kıvrımı kalınlığı (DKK) ölçümleri alınmıştır. Sporcuların vücut yoğunluğunu hesaplamak için Durnin-Womersley formülü, vücut yağ yüzdelerini hesaplamak için Siri formülü uygulanmıştır. Eskrimcilerin yağ oranı %16,82, güreşçilerin yağ oranı %15,41, haltercilerin yağ oranı ise %17,68 olarak hesaplanmıştır. Sporcuların branşlara göre Beden Kitle Endisi (BKE), baldır DKK ve yağsız vücut kitlesi değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Araştırma sonuçlarına göre, branşlar arasında yağ oranları farklılık gösterse de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Vücut kompozisyonu, antropometri, eskrim, güreş, halter

## Giriş

Yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvılardan oluşan vücut kompozisyonu, tüm vücut ağırlığının içeriğini temsil etmektedir. Cinsiyet, yaş, fiziksel aktivite, hastalık ve diyet şekli vücut bileşimini etkileyen en önemli unsurlardır. İnsan vücudu temelde 5 organizasyonel düzeyde incelenmektedir. Atomik ve moleküler düzey kimyasal yapıyı; hücresel, doku sistemi ve tüm vücut düzeyi anatomik yapıyı temsil etmektedir (Zorba ve Ziyagil, 1995; Eston vd., 2009).

Vücut bileşiminin belirlenmesinde laboratuvar ve saha metodları uygulanmaktadır. Laboratuvar metodlarının (densitometri, nötron aktivasyonu vb.) doğruluk oranı yüksek bulursa da pahalı, zahmetli ve masraf gerektiren metodlardır. Ayrıca bazı yöntemlerin

## Body Composition of Individual Male Athletes in Elite Level

### Abstract

One of the most important factors affecting performance is body composition. Therefore, the fat and lean body mass of athletes has been the focus of scientific studies. The main purpose of present study was to determine the body composition of elite male Turkish athletes, to assess the situation of athletes, to reveal the differences and similarities between the branches. Body composition of the sample consisting of fencing (n: 10), wrestling (n: 21) and weightlifters (n: 9) was examined according to the two-component model. According to *Anthropometric Standardization Reference Manual* (ASRM) and *International Biological Programme* (IBP), height, weight, biceps, triceps, subscapular, supraspinale, suprailiac and calf skinfold thickness (ST) measurements were taken. Durnin-Womersley Formula was used to calculate the body density of athletes and Siri Formula was used to calculate body fat percentages. The body fat of percentages the fencers, wrestlers and weightlifters were 16,82%, 15,41% and 17,68%, respectively. The athletes' Body Mass Index (BMI), calf ST and lean body mass values were significantly different ( $p < 0,05$ ). According to the results of the research, it was concluded that although the fat ratios differed between the branches, it was not statistically significant.

**Key Words:** Body composition, anthropometry, fencing, wrestling, weightlifting

radyasyona maruz bırakması ya da birey şartlarının uygun (sağlık, kilo durumu, yaş vb.) olmaması daha az tercih edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle daha ucuz ve pratik olan saha teknikleri (antropometri ve biyoelektrik impedans) vücut bileşimi belirleme çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Wells ve Fewtrell, 2006; Duren vd., 2008; Toomey vd., 2015).

Antropometri vücudun belirli noktalarından metrik ölçüm almaya dayanmaktadır. Çevre, genişlik, uzunluk ve DKK ölçümlerini içermektedir. Vücut yağ yüzdelerini belirlemek için genellikle DKK ölçümleri alınmaktadır. Elde edilen değerlere ikili, üçlü ve dörtlü sisteme göre oluşturulan formüller uygulanmaktadır. DKK ölçümü iki deri tabakasının altındaki yağın miktarını ölçmek için kullanılan dolaylı bir tekniktir.

Epidemiyolojik ve metabolik araştırmalarda kullanılan deri altı yağları, bölgesel olarak farklı şekillerde dağılmaktadır. Ayrıca bireylerdeki cinsiyet, yaş ve şişmanlık derecesine göre de değişmektedir (Heyward ve Stolarczyk, 1996; Malina ve Geithner, 2011).

Vücut kompozisyonu sporcu performansı için belirleyici bir faktördür. Genel olarak incelendiğinde yağlı kitle değişken bir yapıdadır; yağsız kitle ise boy ile yakından ilişkilidir. Yağlı dokular ATP yapımında rol oynamazlar, kasların hareketlerini engellerler ve daha fazla enerji harcamasına neden olurlar. Dolayısıyla çok çabuk yorulma gerçekleşir ve buna bağlı olarak sporcunun performansı düşer. Bu nedenlerden dolayı sporcularda yağsız vücut kitlesinin yüksek, yağlı kitlenin ise düşük olması önerilmektedir. (Özer, 2009; Şenel vd., 2009; Malina ve Geithner, 2011).

Her spor branşının kendine özgü kuralları ve oynanış biçimi vardır. Bu nedenle her bir branş farklı antrenman yapısına sahiptir ve belirli fiziksel özellik gerektirir. Eskrim epe, flöre ve kılıç olmak üzere üç farklı stilde yapılır; ağırlık sınıflandırması yoktur ve her bir stilin sporcuları fiziksel özellik açısından farklılık gösterir (Roi ve Bianchedi, 2008; Sterkowicz-Przybycien, 2009). Benzer şekilde, güreş de greko-romen ve serbest olmak üzere iki stilde yapılan bir spordur ve vücut morfolojisi ile kompozisyonu farklılık gösterebilir. Bu farklılıklar ağırlık kategorisi olan güreş ve halter gibi branşların sıkletleri arasında gözlenmektedir. Genel olarak ağırlık kategorisi yükseldikçe sporcuların vücut yağ oranı artmaktadır (Keogh vd., 2007; Garcia-Pallares vd., 2011; Öcal Kaplan ve Yıldırım, 2018). Buna karşın, sporcuların seviyeleri ve performansları arttıkça da vücut yağ yüzdelerinde azalma gözlenmektedir (Behdari vd., 2016). Ayrıca sporcular üzerinde yapılan vücut kompozisyonu çalışmaları sezon dönemi sonrası fiziksel kazançların belirlenmesini sağlamaktadır. Bu kazançlar vücut kompozisyonunda; özellikle kas yapısında gözlenen olumlu yöndeki değişikliklerdir (Roelofs vd., 2017).

Güreş ve halter gibi güç gerektiren sporlarda anaerobik güç performans için oldukça önemlidir. Anaerobik güç ise yağsız kitle ve kas kitlesiyle güçlü bir ilişki içerisindedir. Bu nedenle güreş ve haltercilerde yağsız kitlenin dikkate alınması ve bu doğrultuda antrenman planlaması yapılmalıdır (Vardar vd., 2007; Hübner-Wozniak vd., 2011; Kim vd., 2011). Eskrim; güreş ve haltere göre daha az güç gerektiren hem aerobik hem de anaerobik bir spordur. Alt ve üst ekstremitelerin koordinasyonu; boy, kulaç uzunluğu gibi fiziksel özellikler, dikkat ve tepki kapasitesi ile motor yetenekler önemlidir. Koordinasyonların ve motor yeteneklerin en iyi şekilde yapılabilmesi için de vücut yağının düşük olması önerilmektedir (Roi ve Bianchedi, 2008; Tsolakis ve Vagenas, 2010).

Sporculardaki morfolojik yapı ile anaerobik ve aerobik kapasite vücut kompozisyonuyla korelasyon göstermektedir. Aynı şekilde, vücut kompozisyonu da anaerobik ve aerobik kapasite gibi performansla yakından ilişkilidir. Bu nedenle farklı spor branşları üzerine yapılacak olan vücut kompozisyonu çalışmaları, başarıya etki eden performans zincirinin bir parçasını açıklamaya yardımcı olmaktadır (Özer, 2009; Şenel vd., 2009).

Çalışmada elit düzey bireysel erkek sporcuların vücut kompozisyonunu incelemek, karşılaştırmak, durum belirlemesi yapmak ve bu doğrultuda performans ve antrenman fizyolojisine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma 2019 yılında kesitsel olarak 18 yaş ve üzeri Türk sporcularda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 21 güreşçi, 9 halterci ve 10 eskrimci olmak üzere toplam 40 elit erkek sporcu dahil edilmiştir. Sporcuların hepsi lisanslı ve müsabıktır. Sporcuların geçmiş başarılarında en az iki tane ulusal düzey madalya bulunmaktadır. Çalışmaya dahil edilen 38 sporcunun Olimpik, Dünya, Avrupa ve uluslararası düzeylerdeki şampiyonaların herhangi birinde en az bir madalyası bulunmaktadır. Araştırma 85434274-050.04.04/81196 sayılı, 05.11.2018 tarihli Ankara Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onay alındıktan sonra yürütülmüştür. Çalışmanın kapsamı ve amacı sporculara açıklanmış, araştırmaya katılmak istemeyen sporcular dâhil edilmemiştir.

Çalışmada sporcuların yaş, spor yaşı ve haftalık antrenman saati anket uygulanarak belirlenmiş; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, triceps, biceps, subscapular, suprailiac, supraspinale ve baldır DKK ölçümleri alınmıştır. DKK ölçümleri alınırken gönüllü serbest şekilde konumlanmış, alet deriye temas ettirilmiş ve 2-3 saniye beklendikten sonra değer okunmuştur. Her bir DKK değeri 2 kez alındıktan sonra ortalamaları kaydedilmiştir. Boy uzunluğu Martin tipi antropometreyle, DKK değerleri Harpenden tipi kaliperle alınmıştır. Vücut ağırlığını belirlemek için TANITA SC-330 (Maksimum 270 kg – Minimum 2 kg, hassasiyet 0,1 kg, Maksimum tara ağırlığı 10 kg, Vücut yağ yüzde aralığı %3,0 – % 5,0, Vücut yağ yüzde artışı %0,1) kullanılmıştır. BKE'yi hesaplamak için  $\text{kg}/\text{boy}^2$  formülü uygulanmıştır. Antropometrik ölçüler *Anthropometric Standardization Reference Manual* (ASRM) ve *International Biological Programme* (IBP) kuruluşlarının öngördüğü teknikler doğrultusunda alınmıştır (Weiner ve Lourie, 1969; Norton ve Olds, 2004). Çalışma kapsamında alınan ölçümler şöyledir:

**Boy:** Sporcu standart anatomik pozisyondayken dik bir şekilde konumlandıktan sonra bireyin kafası frankfurt düzlemine göre ayarlanmıştır. Antropometrenin horizontal kolu broca düzlemine çok basınç olmayacak

şekilde vertex noktasına getirilerek ölçüm alınmıştır.

**Ağırlık:** Sporcu beslenmeden önce olabildiğince en az kıyafetle dijital tartının tam merkezine basacak şekilde ayarlandıktan sonra çıplak ayakla alınmıştır.

**Triceps DKK:** Triceps kasının olduğu taraftan acromion ve olecranon arasındaki bölgeden dik bir şekilde ölçülmüştür.

**Biceps DKK:** Üst kolun şerit metreyle orta noktası belirlendikten sonra biceps kasının orta noktasından dik bir şekilde ölçüm alınmıştır.

**Subscapular DKK:** Scapular inferior açısına bitişik olan deri 45° açıyla aşağı doğru çekilerek alınmıştır.

**Suprailiac DKK:** Orta aksilden dikey bir çizgide ilium çıkıntısının 2-3 santim üzerinden yatay olarak ölçülmüştür.

**Supraspinale DKK:** Anterior superior iliac spine çıkıntısının ortalama 5-7 cm üstünden anterior yöne doğru olacak şekilde 45° açıyla deri kıvrımı çekilerek alınmıştır.

**Baldır DKK:** Alt bacak baldırının en geniş yeri belirlenmiş, medial taraftan dikey bir şekilde ölçülmüştür. Çalışmada sporcuların vücut bileşimi iki bileşenli modele göre (yağlı ve yağsız vücut kitlesi) değerlendirilmiştir. Sporcuların vücut yoğunluğunu hesaplamak için Durnin-Womersley (1974) formülü (Formül 1), vücut yağ yüzdelerini hesaplamak için Siri (1956) formülü (Formül 2) uygulanmıştır.

#### Formül 1:

$$\text{Vücut Yoğunluğu} = 17-19 \text{ Yaş}; 1,1620 - 0,0630 \times \text{Log} \\ 20-29 \text{ Yaş}; 1,1631 - 0,0632 \times \text{Log}$$

$$\text{Log} = \text{Biceps DKK} + \text{Triceps DKK} + \text{Subscapular} \\ \text{DKK} + \text{Suprailiac DKK}$$

#### Formül 2:

$$\text{Yağ Yüzdesi} = (4,95 / \text{Vücut Yoğunluğu} - 4,5) \times 100 \\ \text{Yağ miktarı (kg)} = (\text{Vücut Ağırlığı} \times \text{Yağ Yüzdesi}) / 100 \\ \text{Yağsız Vücut Kitlesi (kg)} = \text{Vücut Ağırlığı (kg)} - \text{Yağ} \\ \text{Miktarı (kg)}$$

Elde edilen bulguların tanımlayıcı istatistikleri ve t-testi IBM SPSS 21.0 programıyla yapılmıştır.

### Bulgular

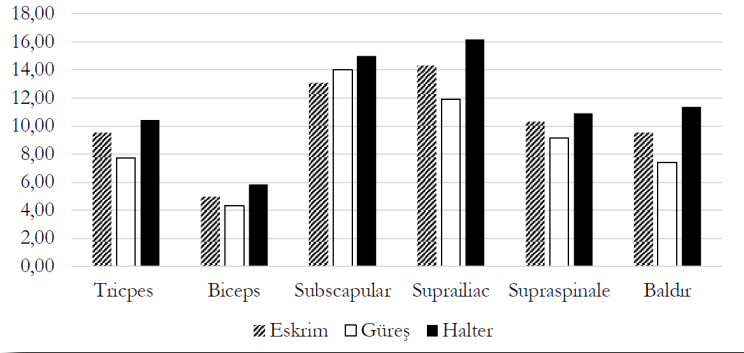
Eskrim, güreş ve haltercilerin yaş ortalamaları sırasıyla 22,0 yıl, 22,9 yıl, 19,8 yıl; spor yaşları sırasıyla 11,2 yıl, 11,1 yıl, 7,1 yıl; haftalık antrenman saatleri ise sırasıyla 11,7 saat, 14,2 saat ve 16,7 saattir. Eskrim, güreş ve haltercilerin antropometrik bulguları incelendiğinde boy uzunluğu sırasıyla 178,64 cm, 176,10 cm ve 170,38 cm olarak hesaplanmıştır. Ağırlık ortalamaları sırasıyla 76,21 kg, 86,32 kg, 79,89 kg olarak saptanmıştır. BKE incelendiğinde eskrimcilerin 23,86, güreşçilerin 27,64,

haltercilerin ise 27,54 olarak belirlenmiştir. Eskrimcilerin DKK değerleri incelendiğinde triceps 9,52 mm, biceps 4,95 mm, subscapular 13,07 mm, suprailiac 14,32 mm, supraspinale 10,30 mm, baldır 9,54 mm olarak hesaplanmıştır. Güreşçilerin DKK değerleri triceps 7,73 mm, biceps 4,31 mm, subscapular 13,99 mm, suprailiac 11,92 mm, supraspinale 9,13 mm, baldır 7,41 mm olarak saptanmıştır. Haltercilerin DKK değerleri ise triceps 10,42 mm, biceps 5,83 mm, subscapular 15,00 mm, suprailiac 16,68 mm, supraspinale 10,92 mm, baldır 11,38 mm olarak hesaplanmıştır. Eskrimcilerin, güreşçilerin ve haltercilerin DKK toplamları sırasıyla 61,70 mm, 54,48 mm, 70,23 mm; yağsız vücut kitleleri sırasıyla 63,27 kg, 72,54 kg, 65,20 kg; yağlı vücut kitleleri ise sırasıyla 12,94 kg, 13,79 kg ve 14,69 kg olarak belirlenmiştir. Eskrimcilerin yağ oranı %16,82, güreşçilerin yağ oranı %15,41, haltercilerin yağ oranı ise %17,68 olarak saptanmıştır.

**Tablo 1.** Sporcuların antropometrik ve vücut kompozisyonu değerleri

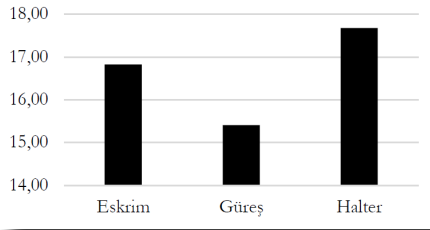
Değişkenler	Eskrim (n: 10)	Güreş (n: 21)	Halter (n: 9)
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS
Yaş (yıl)	22,0 ± 3,7	22,9 ± 4,0	19,8 ± 1,8
Spor Yaşı (yıl)	11,2 ± 4,5	11,1 ± 4,9	7,1 ± 2,0
Haftalık Antrenman (saat)	11,7 ± 4,4	14,2 ± 5,7	16,7 ± 4,0
Boy (cm)	178,64 ± 6,34	176,10 ± 9,19	170,38 ± 6,00
Ağırlık (kg)	76,21 ± 7,62	86,32 ± 16,21	79,89 ± 14,50
BKE (kg/boy <sup>2</sup> )	23,86 ± 1,65	27,64 ± 3,88	27,54 ± 5,05
Triceps DKK (mm)	9,52 ± 2,71	7,73 ± 2,68	10,42 ± 5,87
Biceps DKK (mm)	4,95 ± 1,36	4,31 ± 1,37	5,83 ± 2,85
Subscapular DKK (mm)	13,07 ± 3,26	13,99 ± 5,97	15,00 ± 5,93
Suprailiac DKK (mm)	14,32 ± 3,76	11,92 ± 5,20	16,68 ± 8,45
Supraspinale DKK (mm)	10,30 ± 4,41	9,13 ± 3,99	10,92 ± 4,87
Baldır DKK (mm)	9,54 ± 3,14	7,41 ± 2,34	11,38 ± 6,66
DKK Toplam (mm)	61,70 ± 12,94	54,48 ± 17,53	70,23 ± 30,59
Yağsız Vücut Kitlesi (kg)	63,27 ± 5,24	72,54 ± 10,84	65,20 ± 8,17
Yağlı Vücut Kitlesi (kg)	12,94 ± 2,97	13,79 ± 5,68	14,69 ± 7,00
Yağlı Vücut Kitlesi (%)	16,82 ± 2,68	15,41 ± 3,38	17,68 ± 5,35

Sporcuların DKK değerleri (mm) Grafik 1'de, vücut yağ kitleleri (%) Grafik 2'de gösterilmiştir. Genel olarak incelendiğinde halterciler en yüksek vücut yağ kitlesine

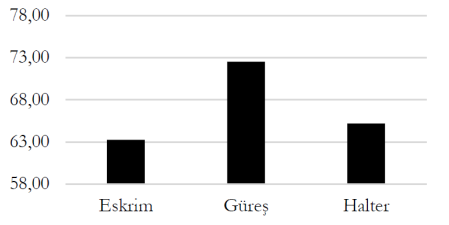


Grafik 1. Sporcuların DKK değerleri (mm)

ve DKK değerlerine sahip sporculardır. Güreşçiler en az vücut yağ kitlesine sahipken, subscapular DKK değerinde eskrimcilerden daha yüksek değer sergilemiştir. Aynı zamanda güreşçiler en yüksek yağsız vücut kitlesine sahip sporculardır (Grafik 3). Daha sonra sırasıyla halterciler ve eskrimciler gelmektedir.



Grafik 2. Sporcuların vücut yağı değerleri (%)



Grafik 3. Sporcuların yağsız vücut kitlesi değerleri (kg)

Sporcuların değişkenleri arasındaki farklılıkları belirlemek için t-testi yapılmıştır (Tablo 2). Eskrimcilerin ve güreşçilerin BKE ile baldır DKK değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Eskrimcilerin ve haltercilerin boy ve BKE değerlerinde anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Güreşçilerin ve haltercilerin baldır DKK değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Eskrim ve güreşçilerin yağsız vücut kitlesinde (kg) anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < 0,05$ ).

## Tartışma ve Sonuç

Bir sporcunun başarıya ulaşması için en üst seviyede performans sergilemesi gereklidir. Sporcunun optimum performans gösterebilmesi için de morfolojik, fizyolojik, psikolojik, motor yetenek ve vücut kompozisyonu en uygun durumda olmalıdır. Bu nedenle performans

fizyolojisini anlamak, spor branşlarının gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Çalışmada elit düzeydeki eskrim, güreş ve halter sporcularının vücut kompozisyonu incelenmiştir.

Tablo 2. Sporculara ait değişkenlerin karşılaştırılması

Değişkenler	Eskrim-Güreş	Eskrim-Halter	Güreş-Halter
Boy (cm)	,369	<b>,010*</b>	,070
Ağırlık (kg)	,072	,491	,314
BKE (kg/boy <sup>2</sup> )	<b>,007*</b>	<b>,043*</b>	,956
Triceps DKK	,094	,667	,092
Biceps DKK	,230	,415	,055
Subscapular DKK	,653	,384	,674
Suprailiac DKK	,204	,457	,069
Supraspinale DKK	,466	,774	,299
Baldır DKK	<b>,043*</b>	,444	<b>,021*</b>
DKK Toplam	,258	,454	,084
Yağsız Vücut Kitlesi (kg)	<b>,016*</b>	,545	,080
Yağlı Vücut Kitlesi (kg)	,661	,478	,712
Yağlı Vücut Kitlesi (%)	,258	,672	,170

\*  $p < 0,05$ 

Sporcuların ülkelere ve branşlara göre yağ oranları ve antropometrik değerleri Tablo 3'te sunulmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Polonyalı eskrimciler mevcut çalışmayla yağ oranı açısından oldukça yakın değer göstermiştir. İranlı eskrimciler bu çalışmadan daha yüksek değerde yağ oranına sahipken, diğer ülkelerin eskrimcileri daha düşük değerde yağ oranına sahiptir. Ülkemizde daha önce yapılmış bir çalışmada eskrimcilerin yağ oranı %15,90 olarak hesaplanmış (Güneş ve Ersoy, 1997), mevcut çalışmanın sonucuyla



**Tablo 3.** Sporcuların ülkelere ve branşlara göre yağ oranları ve antropometrik değerleri

Brans	Çalışma	Ülke	Boy	Ağırlık	BKE	Yağ %
<b>Eskrim</b>	Sterkowicz-Przybycien, 2009	Polonya	180,80	79,00	24,20	16,80
	Tsolakis ve Vagenas, 2010	Yunanistan	178,07	-	21,72	13,74
	Ghloum ve Hajji, 2011	Kuveyt	175,20	71,10	23,50	13,90
	Abdollah vd., 2014	İran	181,00	78,00	23,90	18,70
	Mala vd., 2019	Çekya	185,69	78,68	22,86	11,09
	Güneş ve Ersoy, 1997	Türkiye	170,10	62,10	21,30	15,90
	Pulur vd., 2017	Türkiye	-	-	-	8,58
	Bu çalışma	Türkiye	178,64	76,21	23,86	16,82
<b>Güreş</b>	Barbas vd., 2011*	Yunanistan	174,30	72,10	-	7,60
	Hübner-Wozniak vd., 2011	Polonya	177,90	84,40	26,80	16,30
	Mirzaei vd., 2011*	İran	167,00	61,00	-	8,40
	Zaccagni, 2011	İtalya	172,20	73,10	24,50	10,10
	Ramirez-Velez vd., 2014	Kolombiya	165,60	66,30	-	13,60
	Mala vd., 2019	Çekya	169,05	68,27	23,70	11,86
	Rahmani ve Mirzaei, 2019*	Azerbaycan	-	-	26,50	9,01
	Vardar vd., 2007	Türkiye	174,00	73,20	24,10	9,70
	Akyüz vd., 2010	Türkiye	173,10	75,90	25,04	9,82
	Arslanoğlu, 2015*	Türkiye	173,00	77,88	-	11,04
	Koç ve Aydos, 2018	Türkiye	171,70	82,30	27,70	16,40
	Bu çalışma	Türkiye	176,10	86,32	27,64	15,41
<b>Halter</b>	Siahkoughian ve Hedayatneja, 2010	İran	166,71	68,27	24,23	20,39
	Saczuk ve Wasiluk, 2012	Polonya	172,50	-	-	15,60
	Akın vd., 2004	Türkiye	166,10	77,80	-	18,20
	Santaş vd., 2018	Türkiye	171,59	76,38	25,86	13,07
	Bu çalışma	Türkiye	170,38	79,89	27,54	17,68

\* Greko-romen stil. Diğer çalışmalarda stil ayrımı yoktur.

Boy cm, ağırlık kg cinsinden belirtilmiştir.

yakınlık göstermiştir. Bir diğer çalışmada eskrimcilerin yağ oranı %8,58 olarak saptanmıştır (Pulur vd., 2017). Bu çalışmadaki elit eskrimcilerin yağ oranı ise %16,82 olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan, Yunan eskrimciler bu araştırmayla göreceli olarak yakın değerde boy uzunluğuna sahipken, Çek, Polonyalı ve İranlı eskrimciler daha uzun; Kuveytli eskrimcileri ise daha kısadır. Ayrıca Kuveytli eskrimcilerin vücut ağırlığı mevcut araştırmada elde edilen sonuçtan daha düşüktür. BKE açısından incelendiğinde İranlı, Polonyalı ve Kuveytli eskrimciler bu çalışmanın sonuçlarına göre göreceli olarak yakın değerler göstermiştir. Ayrıca Çek ve Yunan sporcular

daha düşük BKE'ne sahiptir. Ülkemizde yapılan çalışmada ise boy, ağırlık ve BKE değerleri mevcut çalışma ile kıyaslandığında oldukça düşük bulunmuştur (Tablo 3).

Güreşçiler üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında Yunan, İranlı, İtalyan, Çek ve Azeri sporcuların yağ oranı mevcut araştırmadan oldukça düşük değerdedir. Polonyalı güreşçiler üzerinde yapılan çalışmada ise yağ oranı bu araştırmayla benzer oranda bulunmuştur. Aynı şekilde ülkemizde yapılan bir çalışmada güreşçilerin yağ oranının %16,40 olduğu belirtilmiştir ve bu sonuç çalışmayla göreceli olarak yakın bir değer sergilemiştir.

Yapılan diğer çalışmalarda ise yağlılığın daha düşük oranda olduğu saptanmıştır. Mevcut araştırmada ele alınan güreşçilerin boy uzunluğu ve vücut ağırlığı Polonyalı güreşçilerle yakın değerdedir ancak, diğer çalışmaların sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur. Bu araştırmadaki güreşçilerin BKE değerleri ise Koç ve Aydos'un (2018) yapmış olduğu çalışma dışındaki diğer sporcuların değerlerinden daha yüksek hesaplanmıştır (Tablo 3).

Halterciler üzerinde yapılan incelemelerde İranlı sporcuların araştırmadan daha yüksek, Polonyalıların ise daha düşük değerde yağ oranına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmada haltercilerin yağ oranı %18,20 olarak belirlenmiştir (Akın vd., 2004), bu oran mevcut araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bir diğer araştırmada ise haltercilerin yağ oranı mevcut çalışmadan oldukça düşük belirlenmiştir. Bu araştırmada ele alınan haltercilerin boyları İranlı sporculardan daha uzun; Polonyalı sporculardan ise kısadır. Aynı şekilde, Sarıtaş ve diğerlerinin (2018) ele almış olduğu halterciler de mevcut araştırmadan daha uzun boya sahiptirler. Ağırlık ve BKE açısından incelendiğinde ise mevcut çalışmada en yüksek değerler elde edilmiştir (Tablo 3).

Güreş, halter ve judo gibi güç ve dayanıklılık gerektiren bazı branşlarda belirli bir dereceye kadar yağlılığın avantajlı bir etkisi bulunabilir. Çalışmadaki sporcuların baldır DKK değerleri arasında anlamlı bir farklılık vardır ancak diğer DKK değerlerinde farklılık gözlenmemiştir. Araştırmada ele alınan branşlarda halterciler en yüksek yağ oranına sahip sporculardır (%17,68). Daha sonra sırasıyla eskrimciler (%16,82) ve güreşçiler (%15,41) gelmektedir. Çalışmadaki güreşçilerin yağsız kitlesi diğer branşlara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Haltercilerin ise yağsız kitlesini arttırmaya yönelik antrenman düzenlemeleri yapılabilir. Ayrıca eskrimcilerin deri altı yağların daha düşük olması motor hareketler açısından avantaj sağlayabilir.

Haltercilerin genellikle alt ve üst ekstremiteler uzunlukları kısadır. Bu durum ağırlık kaldırırken iletilen anlık gücün etkisini artırabilir. Ayrıca ağırlığı kısa mesafede kaldırmak uzun birine göre daha avantajlı bir durumdur. Bu nedenler doğrultusunda haltercilerde kısa boylu olanlar genellikle başarılıdır. Çalışmadaki halterciler beklenildiği gibi diğer branşlara göre kısa boyludur ve istatistiksel olarak eskrimcilerle anlamlı bir farklılık göstermiştir. Eskrimcilerin vücut ekstremiteleri genellikle uzundur. Özellikle kollarının uzun olması karşılaşma esnasında yapılacak hamleler açısından avantaj sağlayabilir. Araştırmada diğer branşlara göre eskrimcilerin daha uzun boya sahip olduğu anlaşılmıştır.

Bu çalışma elit düzeydeki eskrim, güreş ve halter sporcularının vücut kompozisyonunu ortaya koymuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre branşlar arasında

yağ oranları farklılık göstermiştir ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu durum antrenman düzeylerinden, diyet içeriğinden ve rekabet sezonlarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmaların bazılarıyla benzerlik göstermiştir.

Son yıllarda spor dünyasına olan ilginin artması ve teknolojik gelişmeler; teknik ve egzersiz içeriğinin gelişmesini ve zamanla değişmesini sağlamıştır. Dolayısıyla sporcuların vücut yapıları, fizyolojik ve fiziksel özellikleri gibi performans parametreleri de değişime uğrayabilmektedir. Sporcular üzerinde yapılacak olan uzunlamasına çalışmalar branşa özgü antrenman yapısının vücut kompozisyonuna etkisini daha iyi anlamamızı sağlayabilir.

### Kaynakça

- Abdollah, S., Khosrow, E., ve Sajad, A. (2014). Comparison of Anthropometric and Functional Characteristics of Elite Male Iranian Fencers in Three Weapons. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 26(1), 11-17.
- Akın, G., Özder, A., Koca Özer, B., ve Gültekin, T. (2004). Elit Erkek Sporcuların Vücut Kompozisyonu Değerleri. *DTCF Dergisi*, 44(1), 125-134.
- Akyüz, M., Koç, H., Uzun, A., Özkan, A., ve Taş, M. (2010). Güreş Güreş Milli Takımında Yer Alan Genç Sporcuların Bazı Fiziksel Uygunluk ve Somatotip Özelliklerinin İncelenmesi. *Atabesbd*, 12(1), 41-47.
- Arslanoğlu, E. (2015). Physical Profiles of Turkish Young Greco-Roman Wrestlers. *Educational Research and Reviews*, 10(8), 1034-1038. DOI: [10.5897/ERR2015.2174](https://doi.org/10.5897/ERR2015.2174)
- Barbas, I., Fatouros, I. G., Douroudos, I. I., Chatzinikolaou, A., Michailidis, Y., Draganidis, D., Jamurtas, A. Z., ... ve Taxildaris, K. (2011). Physiological and Performance Adaptations of Elite Greco-Roman Wrestlers During A One-Day Tournament. *European Journal of Applied Physiology*, 111(7), 1421-1436. DOI: [10.1007/s00421-010-1761-7](https://doi.org/10.1007/s00421-010-1761-7)
- Behdari, R., Zorba, E., Göktepe, M., ve Bayram, M. (2016). 9-12 Yaş Masa Tenisçilerin Vücut Kompozisyonu, Antropometrik ve Somatotip Özelliklerinin Belirlenmesi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 61-69.
- Duren, D. L., Sherwood, R. J., Czerwinski, S. A., Lee, M., Choh, A. C., Siervogel, R. M., ve Chumlea, C. (2008). Body Composition Methods: Comparasions and Interpretation. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 2(6), 1139-1146. DOI: [10.1177/193229680800200623](https://doi.org/10.1177/193229680800200623)
- Durnin J. V. G. A., ve Womersley, J. (1974). Body Fat Assessed From Total Body Density and Its Estimation From Skinfold Thickness: Measurements on 481 Men and Women Aged From 16 to 72 Years. *British Journal of Nutrition*, 32, 77-97.
- Eston, R., Hawes, R., Martin, A., ve Reilly, T. (2009). Human Body Composition. R. Eston ve T. Reilly (Ed.) içinde, *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data: Volume One: Anthropometry* (3. Baskı) (ss. 1-53). Londra: Routledge Taylor and Francis Group.

- Garcia-Pallares, J., Lopez-Gullon, J. M., Muriel, X., Diaz, A., ve Izquierdo, M. (2011). Physical Fitness Factors to Predict Male Olympic Wrestling Performance. *Eur J Appl Physiol*, 111(8), 1747-1758. DOI: [10.1007/s00421-010-1809-8](https://doi.org/10.1007/s00421-010-1809-8)
- Ghloum, K., ve Hajji, S. (2011). Comparison of Diet Consumption, Body Composition and Lipoprotein Lipid Values of Kuwaiti Fencing Players with International Norms. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8(13), 2-9. DOI: [10.1186/1550-2783-8-13](https://doi.org/10.1186/1550-2783-8-13)
- Güneş, Z., ve Ersoy, G. (1997). Sesam Beslenme Ünitesine Müracaat Eden Elit Düzey Sporcuların Beslenme Alışkanlıkları, Kan Biyokimya Bulguları ve Fiziksel Özelliklerinin Spor Branşlarına Yönelik Değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 26(2), 13-18.
- Heyward, V. H., ve Stolarczyk, L. M. (1996). *Applied Body Composition Assessment*. ABD: Human Kinetics.
- Hübner-Wozniak, E., Kosmol, A., ve Blachino, D. (2011). Anaerobic Capacity of Upper and Lower Limbs Muscles in Combat Sports Contestants. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2(2), 91-94. DOI: [10.5604/20815735.1047140](https://doi.org/10.5604/20815735.1047140)
- Keogh, J. W., Hume, P. A., Pearson, S. N., ve Mellow, P. (2007). Anthropometric Dimensions of Male Powerlifters of Varying Body Mass. *J Sports Sci.*, 25(12), 1365-1376. DOI: [10.1080/02640410601059630](https://doi.org/10.1080/02640410601059630)
- Kim, J., Cho, H., Jung, H., ve Yoon, J. (2011). Influence of Performance Level on Anaerobic Power and Body Composition in Elite Male Judoists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1346-1354. DOI: [10.1519/JSC.0b013e3181d6d97c](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d6d97c)
- Koç, H., ve Aydos, L. (2018). Compare the Reaction Times of Turkish National Team Wrestlers, *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 4(2), 63-69. DOI: [10.5281/zenodo.1183799](https://doi.org/10.5281/zenodo.1183799)
- Mala, L., Maly, T., Cabell, L., Cech, P., Hank, M., Coufalova, K., ve Zahalka, F. (2019). Body Composition and Morphological Limbs Asymmetry in Competitors in Six Martial Arts. *International Journal of Morphology*, 37(2), 568-575.
- Malina, R. M., ve Geithner, C. A. (2011). Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5, 262-278. DOI: [10.1177/1559827610392493](https://doi.org/10.1177/1559827610392493)
- Mirzaei, B., Gurby, D., Barbas, I., ve Lotfi, N. (2011). Anthropometric and Physical Fitness Traits of Four-Time World Greco-Roman Wrestling Champion in Relation to National Norms: A Case Study. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(2), 406-413. DOI: [10.4100/jhse.2011.62.21](https://doi.org/10.4100/jhse.2011.62.21)
- Norton, K., ve Olds, T. (2004). *Anthropometrica: A Test Book Body Measurement for Sports and Health Courses*. Sydney: UNSW Press.
- Öcal Kaplan, D., ve Yıldırım, İ. (2018). Comparison of Somatotype Characteristics and Anthropometric Proportional Relations of Elite Wrestlers Between Styles and Weight. *Journal of Education and Training Studies*, 6(6), 148-156. DOI: [10.11114/jets.v6i6.3103](https://doi.org/10.11114/jets.v6i6.3103)
- Özer, K. (2009). *Kinantropometri Sporda Morfolojik Planlama* (2. Baskı), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Pulur, A., Ceylan, M. A., ve Karaçam, A. (2017). Üniversitelerarası Şampiyonalara Katılan Bireysel Sporcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(1), 7-19.
- Rahmani, F., ve Mirzaei, B. (2019). Comparison of the Physical Fitness Traits of Azerbaijan and Iran Senior Greco-Roman National Wrestling Teams. *Physical Education of Students*, 23(3), 155-159. DOI: [10.15561/20755279.2019.0307](https://doi.org/10.15561/20755279.2019.0307)
- Ramirez-Velez, R., Argothyd, R., Meneses-Echavez, J. F., Sanchez-Puccini, B., Lopez-Alban, C. A., ve Cohen, D. D. (2014). Anthropometric Characteristics and Physical Performance of Colombian Elite Male Wrestlers. *Asian J Sports Med.*, 5(4), 1-4. DOI: [10.5812/asjasm.23810](https://doi.org/10.5812/asjasm.23810)
- Roelofs, E. J., Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., ve Hirsch, K. R. (2017). Seasonal Effects on Body Composition, Muscle Characterist, and Performance of Collegiate Swimmers and Divers. *Journal of Athletic Training*, 52(1), 45-50. DOI: [10.4085/1062-6050-51.12.26](https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.26)
- Roi, G. S., ve Bianchedi, D. (2008). The Science of Fencing: Implications for Performance and Injury Prevention. *Sports Medicine*, 38(6), 465-481. DOI: [10.2165/00007256-200838060-00003](https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003)
- Saczuk, J., Wasiluk, A. (2012). Dependence Between Body Tissue Composition and Results Achieved by Weightlifters. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 4(1), 15-20. DOI: [10.2478/v10131-012-0002-3](https://doi.org/10.2478/v10131-012-0002-3)
- Sarıtaş, N., Hayta, Ü., ve Kaya, M. (2018). Erkek Judocu ve Haltercilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Bulgularının İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(4), 200-211. DOI: [10.31680/gaunjs.479904](https://doi.org/10.31680/gaunjs.479904)
- Siahkhouhian, M., ve Hedayatneja, M. (2010). Correlations of Anthropometric and Body Composition Variables with the Performance of Young Elite Weightlifters. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 125-131. DOI: [10.2478/v10078-010-0040-3](https://doi.org/10.2478/v10078-010-0040-3)
- Siri, W. E. (1956). Gross Composition of The Body. J. H. Lawrence ve C. A. Tobias (Ed.) içinde, *Advances in Biological and Medical Physics* (ss. 239-280), New York: Academic Press, Inc.
- Sterkowicz-Przybycien, K. (2009). Body Composition and Somatotype of the Elite of Polish Fencers. *Collegium Antropologicum*, 33(3), 765-772.
- Şenel, Ö., Taş, M., Harmancı, H., Akyüz, M., Özkan, A., ve Zorba, E. (2009). Güreşçilerde Vücut Kompozisyonu, Anaerobik Performans, Bacak ve Sırt Kuvveti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Gazi BESBD*, 14(2), 13-22.
- Toomey, C. M., Cremona, A., Hugbes, K., Norton, C., ve Jakeman, P. (2015). A Review of Body Composition Measurement in the Assessment of Health. *Topics in Clinical Nutrition*, 30(1), 16-32. DOI: [10.1097/TIN.000000000000017](https://doi.org/10.1097/TIN.000000000000017)
- Tsolakis, C., ve Vagenas, G. (2010). Anthropometric, Physiological and Performance Characteristics of Elite and Sub-Elite Fencers. *Journal of Human Kinetics*, 23(1), 89-95. DOI: [10.2478/v10078-010-0011-8](https://doi.org/10.2478/v10078-010-0011-8)
- Vardar, S.A., Tezel, S., Öztürk, K., ve Kaya, O. (2007). The Relationship Between Body Composition and Anaerobic Performance of Elite Young Wrestlers. *Journal of Sports Science*

*and Medicine*, 6, 34-38.

Weiner, J. S., ve Lourie, J. A. (1969). *Human Biology: A Guide to Field Methods*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Wells, J. C. K., ve Fewtrell, M. S. (2006). Measuring Body Composition. *Archives Disease Childhood*, 91(7), 612-617. DOI: [10.1136/adc.2005.085522](https://doi.org/10.1136/adc.2005.085522)

Zaccagni, L. (2011). Anthropometric Characteristics and Body Composition of Italian National Wrestlers. *European Journal of Sport Science*, 12(2), 145-151. DOI: [10.1080/17461391.2010.545838](https://doi.org/10.1080/17461391.2010.545838)

Zorba, E., Ziyagil, M. A. (1995). *Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları*. Ankara: Gen Matbaacılık.