

## Elit Tekvandocuların Sıkletlerine Göre Somatotiplerinin Karşılaştırılması

### Comparison of Somatotypes of Elite Taekwondo Athletes According to Weight Category

İD Serkan REVAN,<sup>a</sup>  
İD Şükran ARIKAN,<sup>a</sup>  
İD Şükrü Serdar BALCI,<sup>a</sup>  
İD Metin ŞAHİN,<sup>a</sup>  
İD Muammer CANBAZ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Rekreasyon AD,  
Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi,  
<sup>b</sup>Selçuklu Anadolu Lisesi,  
Konya

Received: 09.11.2017  
Received in revised form: 26.02.2018  
Accepted: 27.02.2018  
Available online: 23.03.2018

Correspondence:  
Serkan REVAN  
Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi,  
Rekreasyon AD, Konya,  
TÜRKİYE/TURKEY  
serkanrevan@gmail.com

Bu çalışma, "2<sup>nd</sup> International Conference on  
the Changing World and Social Research"  
Kongresi (14-16 Ekim 2016, Barselona/İspanya)'nde  
sözel bildiri olarak sunulmuştur.

**ÖZET Amaç:** Elit tekvandocuların sıkletlerine göre somatotiplerinin karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya yaş aralığı 17-27 yıl olan, kendi ülkelerinin ulusal takımlarında yer alan (62 erkek, 31 kadın) toplam 93 Türk ve yabancı tekvandocu katılmıştır. Sporcular olimpik sıkletlerine göre (erkek= ≤58 kg sinek sıklet, 58-68 kg tüy sıklet, 68-80 kg orta sıklet, ≥80 kg ağır sıklet, kadın: ≤49 kg sinek sıklet, 49-57 kg tüy sıklet, 57-67 kg orta sıklet, ≥67 kg ağır sıklet) gruplara ayrılmıştır. Tekvandocuların spor yaşları, boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, beden kitle indeksleri, vücut yağ yüzdeleri ve somatotip özellikleri tespit edilmiştir. Verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. **Bulgular:** Erkek sporcularda endomorfi ve ektomorfi özelliklerinde sinek sıklet ile orta ve ağır sıkletler arasında önemli fark saptanmıştır. Ayrıca, endomorfi özelliğinde tüy ve ağır sıklet arasında önemli fark bulunmuştur. Mezomorfi özelliğinde ise erkeklerde sinek sıklet ile ağır sıklet arasında önemli fark saptanır iken, kadınlarda sıkletler arasında önemli fark gözlenmemiştir. Kadınların endomorfi özelliğinde sadece sinek sıklet ve ağır sıklet arasında fark belirlenmiştir. Ektomorfi özelliğinde ise sinek sıklet ile orta ve ağır sıklet, ayrıca tüy sıklet ve orta sıklet arasında önemli fark bulunmuştur. **Sonuç:** Erkek sinek sıklet ve tüy sıkletlerin dengeli ektomorf, orta sıkletlerin mezomorfi-ektomorfi, ağır sıkletlerin ise ektomorfik-mezomorfi somatotip profiline, kadın sinek sıkletlerin dengeli ektomorf, tüy, orta ve ağır sıkletlerin ise santral somatotip profiline sahip olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla erkek ve kadın tekvandocularında somatotip özelliklerin sıkletlere göre farklılaştığı söylenebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tekvando; somatotip; ağırlık kategorisi; ulusal takım

**ABSTRACT Objective:** This study aimed to compare of the somatotypes of elite taekwondo athletes according to their weight categories. **Material and Methods:** Totally 93 (62 men, 31 women) Turkish and foreign athletes, aged 17-27 and competing at national team of their countries participated in this study. Athletes divided into groups in accordance with olympic weight categories (men= ≤58 kg flyweight, 58-68 kg featherweight, 68-80 kg welterweight, ≥80 kg heavyweight, women= ≤49 kg flyweight, 49-57 kg featherweight, 57-67 kg welterweight, ≥67 kg heavyweight). Sport ages, body weight, stature, body fat percentage and somatotype of taekwondo athletes were determined. Data were analyzed by using one-way ANAVO. **Results:** Significant differences between flyweight and both welterweight and heavyweights were found in terms of endomorphic and ectomorphic characteristics in men athletes. Besides significant differences between featherweight and heavyweights were found in terms of endomorphic characteristic. While significant difference was found between flyweights and heavyweights in men athletes in terms of mesomorphy, no difference was found among weight categories in women. There was a difference only between flyweights and heavyweights in endomorphic characteristic of women. In terms of ectomorphic characteristic, significant differences were found between flyweights and both welterweights and heavyweights. Besides, significant difference between featherweights and welterweights were found. **Conclusion:** As a result, it has been determined that flyweights and featherweights have balanced ectomorph, welterweights have mesomorph-ectomorph, heavyweights have ectomorphic mesomorph somatotype profiles in men. Besides, flyweight have balanced ectomorph, featherweight, welterweights and heavyweights have central somatotype profiles in women. It can be said that the somatotype characteristics in male and female taekwondo athletes differ according to their weight categories.

**Keywords:** Taekwondo; somatotip; weight category; national team

**K**ore kökenli bir savaş sanatı olan tekvando, dünyada en fazla yapılan savunma sporlarından biridir.<sup>1,2</sup> Popüler bir savunma sporu olan tekvando; birçok beceri, yüksek enerji ihtiyacı ve karmaşık tekniklerin yapılmasını gerekli kılan bir aktivitedir. Müsabakalar 3'er dk'lık 3 raund ve 1'er dk'lık dinlenmelerden oluşmaktadır. Yarışma alanı 64 m<sup>2</sup> büyüklüğündedir.<sup>3</sup> Olimpik tekvando; iki rakip arasında atak, savunma ve kontratak fazlarını içeren ve birçok yeteneğin geliştirilmesi gereken bir spordur. Tekvando, sporcuların rakiplerinin hareketlerine karşı düzgün ve zamanında reaksiyon gösterebilmesi için fiziksel uygunluk, teknik çeşitlilik, esneklik, fiziksel ve mental dayanıklılık gerektirmektedir.<sup>4</sup> Tekvandocuların performansının alaktik anaerobik güç, patlayıcı kuvvet, esneklik ve aerobik güce bağlı olduğu bildirilmiştir.<sup>5-7</sup>

Fiziksel uygunluk sporcuların başarısı için gerekli olan temel faktörlerden biridir. Kardiyovasküler dayanıklılık, kas gücü ve dayanıklılığı, esneklik ve hız gibi fiziksel uygunluğun bazı unsurlarının yüksek seviyede olması birçok farklı sporda başarının elde edilmesi için gerekmektedir. Her branşta antropometrik ve fizyolojik özelliklerin saptanması sporcuların performansını belirlemede etkili bir faktördür.<sup>8</sup> Somatotip, vücudun morfolojik yapısının tanımlanmasıdır. Heath ve Carter; vücut boyutunu, kemiğin genişliğini ve deri kalınlığını ölçerek somatotipi belirlemişlerdir.<sup>9</sup> Vücut şeklinin performansı etkileyebileceği sporlarda somatotip yardımcı bir unsurdur.<sup>10</sup> Tekvando branşında da vücut yapısının, yeteneğin seçilmesi ve geliştirilmesi için bir kriter olarak kullanılabilceği belirtilmektedir.<sup>11</sup> Üst düzey sporcuların vücut yapılarının belirlenmesi yetenek seçimi sürecinde antrenörlere önemli bilgiler sunacaktır. Bu nedenle farklı branşlarda çok sayıda sporcunun somatotip özellikleri uzun yıllardır izlem altına alınmaktadır.<sup>12</sup> Halter, judo, güreş ve boks gibi sıklet sporlarında yapılan araştırmalarda, farklı ağırlık kategorilerindeki sporcuların farklı vücut yapılarına sahip oldukları görülmektedir.<sup>13-16</sup> Bu nedenle, sıklet sporlarında vücut yapısı ve performansla ilgili çalışmaların ağırlık kategorileri dikkate alınarak yapılması önemlidir. Tekvandocular üzerinde ya-

pılan çok sayıdaki çalışmada ise ağırlık kategorileri dikkate alınmadan vücut yapılarının incelendiği gözlemlenmiştir.<sup>11,17-19</sup>

Bu nedenle bu araştırmada elit seviyedeki tekvandocuların olimpik sıkletlere göre somatotiplerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

**Denekler:** Çalışmaya, 18-20 Şubat tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen ve Türkiye, Hollanda, Azerbaycan, Fransa, Almanya, Hırvatistan, Kazakistan, Avusturya, Macaristan ve Ukrayna ülkelerinin katıldığı 4. Avrupa Kulüpler Şampiyonası'nda yarışan, yaş aralığı 17-27 yıl olan, toplam 93 Türk ve yabancı (62 erkek, 31 kadın) tekvando katılmıştır. Araştırmada Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uyulmuştur. Çalışma için ulusal ve uluslararası federasyondan, antrenör ve yöneticilerden izin alınmış ve sadece gönüllü olan sporcular araştırmaya dâhil edilmiştir. Sporcular olimpik sıkletlerine göre (erkek= ≤58 kg sinek sıklet, 58-68 kg tüy sıklet, 68-80 kg orta sıklet, ≥80 kg ağır sıklet, kadın= ≤49 kg sinek sıklet, 49-57 kg tüy sıklet, 57-67 kg orta sıklet, ≥67 kg ağır sıklet) gruplara ayrılmıştır. Tekvandocuların spor yaşları, boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, beden kitle indeksleri (BKİ), vücut yağ yüzdeleri (VYY) ve somatotip özellikleri saptanmıştır.

**Antropometrik Ölçümler:** Sporcuların boy uzunluğu (cm) ve vücut ağırlığı (kg) ölçülerek, BKİ'leri hesaplanmıştır.<sup>20</sup> VYY'nin belirlenmesi için skinfold kaliper (Holtain marka) kullanılarak; biceps, triceps, subskapular ve suprailiak deri kıvrım kalınlıkları alınmış ve Durnin ve Womersley'in geliştirdiği formüle göre vücut yoğunlukları hesaplanarak VYY'leri belirlenmiştir.<sup>21</sup> Somatotip tayini için, sporcu grubunun çap ölçümleri Holtain marka kumpasla, çevre ölçümleri ise esnek olmayan mezura ile saptanmış ve hesaplamalar Heath-Carter metoduna göre aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır.<sup>22,23</sup>

Endomorfi

$$-0,7182+(0,1451*x)-(0,00068*x^2)+(0,0000014*x^3)$$

(x=triceps+subskapular+suprailiak)

### Mezomorfi

$(0,858 \cdot \text{humerus çap cm}) + (0,601 \cdot \text{femur çap cm}) + (0,188 \cdot \text{düz. biceps çev}) + (0,161 \cdot \text{düz. calf çev}) - (\text{boy} \cdot 0,131) + 4,5$ .

### Ektomorfi

$\text{HWR} > 40,74$  ise  $\text{ektomorfi} = 0,732 \cdot \text{HWR} - 28,58$  ( $\text{HWR} = \text{ponderal indeks} = \text{boy} / \sqrt[3]{\text{ağırlık}}$ ).

$\text{HWR}$  38,25 ile 40,74 arasında ise  $\text{ektomorfi} = 0,463 \cdot \text{HWR} - 17,63$ .

$\text{HWR} < 38,25$  ise  $\text{ektomorfi} = 0,1$ .

“Somatotip attitudinal distance (SAD) ve ortalama (SAM)”

Somatotip bileşenlerinin bir bütün olarak değerlendirilmesini mümkün kılan SAD ve SAM değerleri kadın ve erkek sporcularda her sıklet grubu için Carter’ın eşitliğine göre hesaplanmıştır.<sup>24</sup>

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Ölçümü alınan ve hesaplanan değişkenlerle ilgili verilerin aritmetik ortalaması, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri verildi. Tüm değişkenlerle ilgili normal dağılım ve varyansların homojenliği incelendikten sonra, olimpik ağırlık kategorisi grupları arasındaki fark tek faktörlü varyans analiziyle test edildi. Fark saptanması hâlinde farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulandı. Analizler SPSS for Windows 16.0 paket programında gerçekleştirildi ve 0,05 anlamlılık düzeyi kabul edildi.

## BULGULAR

Erkek sporcularda sıkletler arasında; yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı fark saptanır iken ( $p < 0,05$ ), spor yaşı değerlerinde anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Tüm sıkletler arasında BKİ değerlerinde anlamlı fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Sinek ve tüy sıkletlerin VYY değerlerinde ise hem orta hem de ağır sıkletler arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 1).

Endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi değerlerinde sıkletler arasında anlamlı fark saptanmıştır

( $p < 0,05$ ). Endomorfi özelliğinde, sinek sıklet ile orta ve ağır sıkletler arasında, ayrıca tüy sıklet ile ağır sıklet arasında anlamlı fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Mezomorfi özelliğinde, sinek sıklet ile ağır sıklet arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Ektomorfi özelliğinde ise sinek sıklet ile orta ve ağır sıkletler arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 1).

Kadın sporcularda sıkletler arasında; boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı fark belirlenir iken ( $p < 0,05$ ), yaş ve spor yaşı değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Orta ve ağır sıkletlerin BKİ değerleri arasında anlamlı fark bulunmaz iken ( $p > 0,05$ ), diğer sıkletler arasında anlamlı fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). VYY değerlerinde ise sinek sıklet ile hem orta hem de ağır sıkletler arasında anlamlı fark gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 2).

Endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi değerlerinde sıkletler arasında anlamlı fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Endomorfi özelliğinde, sinek sıklet ile ağır sıklet arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Mezomorfi özelliğinde sıkletler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Ektomorfi özelliğinde ise sinek sıklet ile orta ve ağır sıkletler, ayrıca tüy sıklet ve orta sıklet arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 2).

Kadın sporcular SAM sıkletlerine göre karşılaştırıldığında, sinek ve tüy sıklet ile orta ve ağır sıkletler arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Erkek sporcularda ise ağır sıklet ile diğer tüm sıkletler arasında, ayrıca sinek sıkletle orta sıklet arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Araştırmamızda, elit tekvandocuların somatotip özellikleri ve vücut kompozisyonları ağırlık kategorilerine göre karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre hem erkek hem de kadın tekvandocularında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, VYY ve somatotip özellikleri sıkletlere göre farklılık göstermiştir.

Olimpiyatlara katılan tekvandocular üzerinde yapılan araştırmalarda, madalya kazanan erkek ve

**TABLO 1:** Erkek sporcuların bazı fiziksel ve antropometrik özellikleri.

	Sıklet	n	Min	Maks	Ort	SS	F
Yaş (yıl)	Sinek	16	17	27	19,6 <sup>a,d</sup>	3,0	<b>4,78*</b>
	Tüy	16	18	27	20,9 <sup>b,d</sup>	3,1	
	Orta	19	17	30	22,1 <sup>c</sup>	3,5	
	Ağır	11	20	33	24,7 <sup>d,a,b</sup>	4,8	
Spor yaşı (yıl)	Sinek	16	4	22	10,4	4,6	1,71
	Tüy	16	6	22	12,4	4,2	
	Orta	19	3	18	11,3	4,6	
	Ağır	11	6	22	14,5	5,9	
Boy uzunluğu (cm)	Sinek	16	167	184	175,1 <sup>a,b,c,d</sup>	4,9	<b>17,64*</b>
	Tüy	16	175	195	182,3 <sup>b,a,d</sup>	6,6	
	Orta	19	172	197	187,2 <sup>c,a</sup>	6,8	
	Ağır	11	184	196	190,0 <sup>d,a,b</sup>	4,7	
Vücut ağırlığı (kg)	Sinek	16	51	60	56,4 <sup>a,b,c,d</sup>	2,7	<b>266,01*</b>
	Tüy	16	62	74	66,3 <sup>b,a,c,d</sup>	3,4	
	Orta	19	72	83	76,4 <sup>c,a,b,d</sup>	3,5	
	Ağır	11	85	92	88,3 <sup>d,a,b,c</sup>	2,4	
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Sinek	16	16,7	19,6	18,3 <sup>a,b,c,d</sup>	0,8	<b>47,90*</b>
	Tüy	16	17,3	22,2	19,8 <sup>b,a,c,d</sup>	1,5	
	Orta	19	19,1	26,4	21,8 <sup>c,a,b,d</sup>	1,8	
	Ağır	11	23,4	26,9	24,6 <sup>d,a,b,c</sup>	1,1	
VYY (%)	Sinek	16	4,0	10,7	7,7 <sup>a,c,d</sup>	1,7	<b>12,94*</b>
	Tüy	16	5,8	12,0	8,5 <sup>b,c,d</sup>	1,9	
	Orta	19	7,1	15,9	10,1 <sup>c,a,b</sup>	2,0	
	Ağır	11	9,8	13,4	11,6 <sup>d,a,b</sup>	1,3	
Endomorfi	Sinek	16	,8	2,0	1,4 <sup>a,c,d</sup>	0,3	<b>8,38*</b>
	Tüy	16	1,0	2,2	1,5 <sup>b,d</sup>	0,4	
	Orta	19	1,3	3,4	1,8 <sup>c,a</sup>	0,5	
	Ağır	11	1,7	2,5	2,1 <sup>d,a,b</sup>	0,3	
Mezomorfi	Sinek	16	,1	5,6	2,8 <sup>a,d</sup>	1,4	<b>4,25*</b>
	Tüy	16	1,7	5,4	3,4 <sup>b</sup>	1,1	
	Orta	19	1,1	6,4	3,8 <sup>c</sup>	1,5	
	Ağır	11	2,2	7,8	4,6 <sup>d,a</sup>	1,6	
Ektomorfi	Sinek	16	3,8	6,3	5,0 <sup>a,c,d</sup>	0,8	<b>12,16*</b>
	Tüy	16	2,8	6,6	4,6 <sup>b</sup>	1,2	
	Orta	19	1,1	5,8	3,8 <sup>c,a</sup>	1,2	
	Ağır	11	1,5	3,5	2,7 <sup>d,a</sup>	0,7	

\*Tek yönlü varyans analizi sonucu gruplar arasındaki anlamlı fark (p<0,05), <sup>abcd</sup> Aynı değişken için aynı sütunda, aynı harf ortalamalar arasında anlamlı fark (p<0,05), BKİ: Beden kitle indeksi; VYY: Vücut yağ yüzdesi; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma.

kadın sporcuların madalya kazanamayanlara göre daha uzun oldukları ve daha düşük BKİ değerlerine sahip oldukları;<sup>25-27</sup> 2008 olimpiyatlarına katılan kadın madalya sahibi sporcuların ise madalya kazanamayan sporculara göre daha kısa oldukları ve daha yüksek BKİ değerlerine sahip oldukları belir-

tilmiştir.<sup>27</sup> Ghorbanzadeh ve ark., Türk Milli Takımı'nda yer alan erkek ve kadın tekvandocularda BKİ değerlerini sırasıyla 21,6 ve 20,3 bulur iken, kulüp tekvandocularında ise 20,6 ve 20,2 olarak saptamışlardır ve elit ile elit olmayan tekvandocuların BKİ değerlerinde anlamlı bir fark olmadığını

**TABLO 2:** Kadın sporcuların bazı fiziksel ve antropometrik özellikleri.

	Sıklet	n	Min	Maks	Ort	SS	F
Yaş (yıl)	Sinek	6	18	23	19,0	2,0	0,79
	Tüy	8	18	24	20,3	2,1	
	Orta	12	17	24	20,5	2,4	
	Ağır	5	17	21	19,4	1,8	
Spor yaşı (yıl)	Sinek	6	5	20	10,7	5,3	0,33
	Tüy	8	5	15	10,0	3,3	
	Orta	12	4	18	9,0	4,0	
	Ağır	5	7	14	10,6	3,1	
Boy uzunluğu (cm)	Sinek	6	164	170	167,0 <sup>a,c,d</sup>	2,5	12,42*
	Tüy	8	158	172	166,6 <sup>b,c,d</sup>	4,3	
	Orta	12	165	180	172,8 <sup>c,a,b,d</sup>	4,6	
	Ağır	5	175	184	179,4 <sup>d,a,b,c</sup>	4,3	
Vücut ağırlığı (kg)	Sinek	6	46	49	48,0 <sup>a,b,c,d</sup>	1,5	92,36*
	Tüy	8	52	54	52,9 <sup>b,a,c,d</sup>	0,6	
	Orta	12	57	67	63,7 <sup>c,a,b,d</sup>	4,0	
	Ağır	5	69	75	72,4 <sup>d,a,b,c</sup>	2,4	
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	Sinek	6	17,0	18,2	17,6 <sup>a,b,c,d</sup>	0,5	38,26*
	Tüy	8	17,9	21,2	19,1 <sup>b,a,c,d</sup>	1,0	
	Orta	12	20,7	24,0	21,8 <sup>c,a,b</sup>	1,1	
	Ağır	5	21,6	23,8	22,7 <sup>d,a,b</sup>	1,1	
VYY (%)	Sinek	6	14,4	19,0	17,2 <sup>a,c,d</sup>	1,8	6,40*
	Tüy	8	16,5	24,1	19,3 <sup>b</sup>	2,4	
	Orta	12	17,8	25,3	21,2 <sup>c,a</sup>	2,3	
	Ağır	5	18,0	25,5	22,7 <sup>d,a</sup>	2,8	
Endomorfi	Sinek	6	1,7	2,6	2,2 <sup>a,d</sup>	0,4	3,54*
	Tüy	8	2,1	4,0	2,6 <sup>b</sup>	0,6	
	Orta	12	2,1	4,1	3,0 <sup>c</sup>	0,6	
	Ağır	5	2,1	4,0	3,3 <sup>d,a</sup>	0,7	
Mezomorfi	Sinek	6	1,0	4,1	2,5 <sup>a</sup>	1,1	3,23*
	Tüy	8	1,6	5,2	3,0 <sup>b</sup>	1,3	
	Orta	12	2,2	5,9	3,8 <sup>c</sup>	1,2	
	Ağır	5	4,0	5,2	4,4 <sup>d</sup>	0,5	
Ektomorfi	Sinek	6	4,3	5,5	4,9 <sup>a,c,d</sup>	0,5	11,62*
	Tüy	8	2,3	5,0	3,9 <sup>b,c</sup>	0,8	
	Orta	12	1,6	3,9	2,9 <sup>c,a,b</sup>	0,7	
	Ağır	5	2,1	3,7	2,9 <sup>d,a</sup>	0,8	

\*Tek yönlü varyans analizi sonucu gruplar arasındaki anlamlı fark ( $p < 0,05$ ), <sup>abcd</sup> Aynı değişken için aynı sütunda, aynı harf ortalamalar arasında anlamlı fark ( $p < 0,05$ ), BKİ: Beden kitle indeksi; VYY: Vücut yağ yüzdesi; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma.

belirtmişlerdir.<sup>19</sup> Bu çalışmada, sıkletlere göre ortalama BKİ değerleri erkeklerde 18,3-24,6, kadınlarda ise 17,6-22,7 arasında değişmekte olup, hem erkek hem de kadınlarda sıkletler arasında önemli fark saptanmıştır.

VYY ve yağ kütlesi, sporcuların atletik performansını doğrudan ve dolaylı olarak değerlendirmek için temel veriler olarak kullanılmaktadır.<sup>28</sup> Tekvandocuların VYY değerleri, Türk Ulusal Takımı erkek sporcularında 11,8, kadın sporcularında

**TABLO 3:** Kadın ve erkek sporcuların somatotip ve SAM değerleri.

Sıklet	Kadın			Erkek		
	Somatotip	SAM	F	Somatotip	SAM	F
Sinek	2,2-2,5-4,9 (0,4-1,1-0,5)	1,4±0,4 <sup>a,c,d</sup>	5,02*	1,4-2,8-5,0 (0,3-1,4-0,8)	1,4±0,8 <sup>a,c,d</sup>	6,73*
Tüy	2,6-3,0-3,9 (0,6-1,3-0,8)	2,0±1,1 <sup>b,c,d</sup>		1,5-3,4-4,6 (0,4-1,1-1,2)	1,6±0,7 <sup>b,d</sup>	
Orta	3,0-3,8-2,9 (0,6-1,2-0,7)	2,9±1,1 <sup>c,a,b</sup>		1,8-3,8-3,8 (0,5-1,5-1,2)	2,2±1,3 <sup>c,a,d</sup>	
Ağır	3,3-4,4-2,9 (0,7-0,5-0,8)	3,3±0,9 <sup>d,a,b</sup>		2,1-4,6-2,7 (0,3-1,6-0,7)	3,2±1,5 <sup>d,a,b</sup>	

\*Tek yönlü varyans analizi sonucu gruplar arasındaki anlamlı fark (p<0,05),

<sup>a,b,c,d</sup>Aynı değişken için aynı sütunda, aynı harf ortalamalar arasında anlamlı fark (p<0,05),

<sup>SAM</sup>: Somatotip Attitudinal Ortalaması

11,19; Çek Ulusal Takımı erkek sporcularında 8,2, kadın sporcularında 15,5; Alman Ulusal Takımı erkek sporcularında 8,7, kadın sporcularında 15,8; Tayvanlı elit erkek sporcularında 15,3; Hırvat elit kadın sporcularında 16,5 olarak belirtilmiştir.<sup>5,6,19,29,30</sup> Bu çalışmada; sıkletlere göre ortalama VYY değerleri erkeklerde 7,7-11,6, kadınlarda ise 17,2-22,7 arasında bulunmuştur. Çalışmaya katılan kadın tekvandoculara VYY'nin, diğer ulusal takımlarda yarışan kadın sporculardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu farkın antrenman değişkenlerinden veya ölçüm yöntemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Araştırmamızda sıkletler arttıkça VYY değerleri artmakta olup, erkeklerde sinek ve tüy sıkletlerin hem orta hem de ağır sıkletlerle arasında önemli fark saptanır iken, kadınlarda sadece sinek sıkletlerin orta ve ağır sıkletlerle arasında önemli fark gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda, farklı spor branşları ve sporcuların oyun içindeki pozisyonlarına göre somatotip özelliklerinin farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur.<sup>10,31-33</sup> Bu yüzden somatotip ve vücut kompozisyonu spor etkinliklerinin anlamlı bir ayırt edici özelliğidir.<sup>9</sup> Tipik tekvando sporcularının düşük-orta boy uzunluğuna, küçük vücut boyuna, düşük vücut ağırlığına ve düşük yağ miktarına sahip oldukları belirtilmektedir.<sup>29</sup> İlave olarak, uluslararası tekvandocuların zayıflık ile orta seviyede kas-iskelet dokusu karışımını ve düşük yağ

yüzdesini karakterize eden bir vücut tipine sahip oldukları saptanmıştır.<sup>34</sup>

Somatotiple ilgili yayınlar incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunun somatotip bileşenlerini ayrı ayrı değerlendirdiği görülmektedir. Ancak, somatotipin üç bileşenini (endomorfi-mezomorfi-ektomorfi) birlikte yansıtan SAM hesaplamasının daha uygun olduğu belirtilmektedir.<sup>24,35</sup> Çalışmamızda, hem kadın hem erkek sporcularda SAM değerlerinin sıkletlere göre farklılaştığı ve her iki cinste de sıkletler arttıkça SAM değerlerinin arttığı saptanmıştır. Literatürde, sıklet sporlarında SAM değerinin hesaplanarak değerlendirildiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. Elit düzeydeki halterciler ve judocular üzerinde yapılan araştırmalarda, bu çalışmadan farklı olarak, sıkletler arttıkça SAM değerlerinde lineer bir artışın olmadığı görülmüştür.<sup>36,37</sup>

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, İspanya Büyükler Milli Takım tekvandocularının dengeli mezomorf (2,1-5,1-2,7), Genç Milli Takım tekvandocularının ise ekto-mezomorfik (2-6,1-3,3), Türk milli takım tekvandocularının dengeli ekto-morf, Londra Kulüp erkek sporcularının endomorfi-mezomorfi (4,2-4,7-2,9), kadın sporcuların ise mezomorfik-endomorfi (6,3-4,2-2,0) özellik gösterdiği belirlenmiştir.<sup>17,18,38</sup> Bu araştırmada, erkek sinek sıklet (1,4-2,8-5,0) ve tüy sıkletlerin (1,5-3,4-4,6) dengeli ekto-morf, orta sıkletlerin (1,8-3,8-3,8)

mezomorfi-ektomorfi, ağır sıklıetlerin (2,1-4,6-2,7) ise ektomorfik-mezomorfi somatotip profiline; kadın sinek sıklıetlerin (2,2-2,5-4,9) dengeli ektomorf, tüy (2,6-3,0-3,9), orta (3,0-3,8-2,9) ve ağır (3,3-4,4-2,9) sıklıetlerin ise santral somatotip profiline sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca, hem kadın hem erkek tekvandocularda somatotip özellikleri açısından gruplar arasında önemli fark belirlenmiş, fakat kadınların sıklıetlere göre mezomorfi özelliğinin benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışmanın evrenini, 35 ülkeden yaklaşık 750 sporcu oluşturmasına rağmen araştırmaya sadece 93 sporcu katılmıştır. Bunun sebebi bazı sporcuların müsabaka yoğunluğu sebebiyle testlere katılmamaları ve sonuçların güvenilirliği açısından ölçümlerin aynı araştırmacı tarafından yapılmasıdır. Ayrıca, sporda üst düzey başarı için somatotipin tek başına tanımlanan bir parametre olmadığı<sup>18</sup> gerçeğı göz önüne alındığında, spor performansını etkileyen motor beceriler, psikolojik durum ve işlevsel yetenekler gibi özelliklerin de dikkate alınması gerekmektedir.

## SONUÇ

Çalışmamızı diğerk çalışmalardan farklı kılan unsur, uluslararası düzeyde yarışan elit tekvandocuların somatotiplerinin sıklıetlere göre belirlenerek karşılaştırmalarının yapılmasıdır ve çalışmanın sonuçlarının yetenek seçimi sürecinde ve antrenman planlanmasında antrenörlere yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak, erkek ve

kadın tekvandocularda; antropometrik özelliklerinin sıklıetlere göre farklılaştığı, sinek sıklıetden ağır sıklıete doğru endomorfi ve mezomorfi puanları artarken ektomorfi puanlarının azaldığı söylenebilmektedir.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğru dan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliğı veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı, Metin Şahin, Muammer Canbaz; **Tasarım:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı; **Denetleme/Danışmanlık:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı, Metin Şahin, Muammer Canbaz; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı; **Analiz ve/veya Yorum:** Şükrü Serdar Balcı; **Kaynak Taraması:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı, Metin Şahin, Muammer Canbaz; **Makalenin Yazımı:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı; **Eleştirel İnceleme:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı; **Kaynaklar Ve Fon Sağlama:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı, Metin Şahin, Muammer Canbaz; **Malzemeler:** Serkan Revan, Şükran Arıkan, Şükrü Serdar Balcı.

## KAYNAKLAR

1. Lee SM, Ricke G. Official Taekwondo Training Manual. 1<sup>st</sup> ed. New York: Sterling Publishing Co, Inc; 2005. p.13. p.272.
2. Shaw S. Introduction. Advanced Taekwondo. 1<sup>st</sup> ed. North Clarendon: Tuttle Publishing; 2006. p.1.
3. Bouhlela E, Jouinia A, Gmadaa N, Nefzib A, Ben Abdallah K, Tabka Z. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition. *Science & Sports* 2006;21:285-90.
4. Tornello F, Capranica L, Minganti C, Chiodo S, Condello G, Tessitore A. Technical-tactical analysis of youth olympic taekwondo combat. *J Strength Cond Res* 2014;28(4):1151-7.
5. Heller J, Peric T, Dlouhá R, Kohlíková E, Melichna J, Nováková H. Physiological profiles of male and female taekwondo (ITF) black belts. *J Sports Sci* 1998;16(3):243-9.
6. Marković G, Misigoj-Duraković M, Trinić S. Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Coll Antropol* 2005;29(1):93-9.
7. Chiodo S, Tessitore A, Cortis C, Lupo C, Amendolia A, Iona T, et al. Effects of official taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *J Strength Cond Res* 2011;25(2):334-9.
8. Zar A, Gilani A, Ebrahim KH, Gorbani MH. A survey of the physical fitness of the Male taekwondo athletes of the Iranian national team. *Facta Universitatis Series: Physical Education & Sport* 2008;6(1):21-9.
9. Heath BH, Carter JE. A comparison of somatotype methods. *Am J Phys Anthropol* 1966;24(1):87-99.
10. Gutnik B, Zuoza A, Zuozienė I, Alekrinskis A, Nash D, Scherbina S. Body physique and dominant somatotype in elite and low-profile athletes with different specializations. *Medicina (Kaunas)* 2015;51(4):247-52.
11. Pieter W. Body build of elite junior taekwondo athletes. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis* 2008;13:99-106.
12. Carter JEL, Heath BH. Sexual dimorphism. Physical performance. Somatotyping: Development and Applications. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. p.289.
13. Turnagöl HH, Demirel H. [Somatotype profile and relationship of some anthropometric variables with performance of Turkish national weightlifters]. *Spor Bilimleri Dergisi* 1992;3(3): 11-8.
14. Balcı ŞS, Akkuş H. [The Measurement of Some Anthropometric Characteristics and Determination of Somatotypes of Youth Turkish National Judo Team (16-19 Ages)]. *Journal of Physical Education and Sport Science* 2003;5(1-2):93-100.
15. Sterkowicz-Przybycień KL, Sterkowicz S, Zarów RT. Somatotype, body composition and proportionality in polish top greco-roman wrestlers. *J Hum Kinet* 2011;28:141-54.
16. Noh JW, Kim JH, Kim MY, Lee JU, Lee LK, Park BS, et al. Somatotype analysis of elite boxing athletes compared with nonathletes for sports physiotherapy. *J Phys Ther Sci* 2014;26(8):1231-5.
17. Chan K, Pieter W, Moloney K. Kinanthropometric profile of recreational taekwondo athletes. *Biology of Sport* 2003;20:175-9.
18. Isaac ET, Octavio AS, Coral FP, Isabel CF. Somatotype of male taekwondists. A study on spanish national team. *Actividad Fisica Y Salud Año VII- Volumen VII* 2008;14:81-6.
19. Ghorbanzadeh B, Müniroğlu S, Akalan C, Khodadadi MR, Kirazcı S, Şahin M. Determination of taekwondo national team selection criterions by measuring physical and physiological parameters. *Annals of Biological Research* 2011;2(6):184-97.
20. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Johnson EP, ed. 6<sup>th</sup> ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p.63.
21. Dumin JV, Womersley J. 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. *Br J Nutr* 1974;32(1):77-97.
22. Marfell-Jones M. Kinanthropometric assessment. Guidelines for athlete assessment in New Zealand sport. *Sport Science New Zealand, Wellington, New Zealand*; 1991. p.22.
23. Özer K. [Kinanthropometry. Morphological Planning in Sports]. *Kinanthropometri Sporda Morfolojik Planlama. 2. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*; 2009. p.75-87.
24. Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Instruction Manual. San Diego, CA: San Diego State University; 2002. p.26.
25. Kazemi M, Waalen J, Morgan C, White AR. A profile of olympic taekwondo competitors. *J Sports Sci Med* 2006;5(CSSI):114-21.
26. Kazemi M, Casella C, Perri G. 2004 olympic taekwondo athlete profile. *J Can Chiropr Assoc* 2009;53(2):144-52.
27. Kazemi M, Perri G, Soave D. A profile of 2008 olympic taekwondo competitors. *J Can Chiropr Assoc* 2010;54(4):243-9.
28. Kim HB, Jung HC, Song JK, Chai JH, Lee EJ. A follow-up study on the physique, body composition, physical fitness, and isokinetic strength of female collegiate taekwondo athletes. *J Exerc Rehabil* 2015;11(1):57-64.
29. Fritzsche J, Raschka C. Body composition and the somatotype of German top taekwondo practitioners. *Papers on Anthropology* 2008; 17:58-71.
30. Chang WG, Peng HY, Tang WT, Changand JS, Chen JJ. The anthropometric profile of Taiwanese male taekwondo players. *J Biomech* 2007;40(Suppl 2):S641.
31. Spieser L, Clijsten R, Rucker AM, Cabri J, Clarys P. [Anthropometry of the Swiss junior and elite judo national team-a descriptive study]. *Sportverletz Sportschaden* 2012;26(4): 199-203.
32. Catikkas F, Kurt C, Atalag O. Kinanthropometric attributes of young male combat sports athletes. *Coll Antropol* 2013;37(4):1365-8.
33. Ramirez-Velez R, Argothod R, Meneses-Echavez JF, Beatriz Sanchez-Puccini M, Lopez-Alban CA, Cohen DD. Anthropometric characteristics and physical performance of colombian elite male wrestlers. *Asian J Sports Med* 2014;5(4):e23810.
34. Bridge CA, Ferreira da Silva Santos J, Chaabène H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med* 2014;44(6):713-33.
35. Hazır T. Physical characteristics and somatotype of soccer players according to playing level and position. *J Hum Kinet* 2010;26:83-95.
36. Collazos JFR, Marrodán MD, Redomero EG. Cineanthropometric study in Spanish judoists. *Int J Anthropol* 1996;11(1):11-9.
37. Orvanová E. Somatotypes of weight lifters. *J Sports Sci* 1990;8(2):119-37.
38. Ghorbanzadeh B, Akalan C, Şahin M, Kirazcı S. [The evaluation of somatotype profile of Turkish national taekwondo]. *New World Sciences Academy Sports Sciences* 2011;6(3): 169-77.