

BAYAN JUDO MİLLİ TAKIM SPORCULARINDA ANTROPOMETRİK VE BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Osman İMAMOĞLU* Kamil ÖZER**
Sedat MURATLI** Gülten HERGÜNER*

ÖZET

Türk Bayan Judo Milli Takım sporcularının bazı fizyolojik ve antropometrik parametrelerinin incelenmesi amacıyla araştırma kapsamına alınan 20 denegın boy ortalaması 1.66 ± 0.06 m, kilo ortalaması 62.7 ± 9.7 kg ve yaşları 18.7 ± 2.5 yıldır. Somatotipleri 3.9-4.6-2.2 olarak belirlenen deneklerin vücut yağ oranları %13.93 idi. Heath Carter metoduyla belirlenen endomorfi ile $r=0.95$ düzeyinde korrelasyonu bulunan yeni geliştirilmiş regresyon formülü ise şu şekilde belirlenmiştir: % Yağ = $(0.159 \times \text{Abdomen}) + (0.147 \times \text{Suprailiac}) + (0.151 \times \text{Subscapula}) + (0.155 \times \text{Triceps}) + 5.692$. Max VO_2 'i 43.25 ml/kg/dk, anaerobik güç 97.9 kgm/sn, esnekliği 19.0 cm bulunan judocuların Max VO_2 ile yağ yüzdeleri, yaş ve kiloları arasında negatif korrelasyonlar; anaerobik güç ile yağ oranları arasında ise pozitif korrelasyon bulunmuştur ($P<0.05$).

Anahtar Sözcükler : Bayan judocu, somatotip, yağ yüzdesi, Max VO_2 , anaerobik güç, esneklik

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Samsun

** Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Antalya

SUMMARY

ANTHROPOMETRIC AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FEMALE NATIONAL JUDO TEAM MEMBERS

Twenty subjects were chosen to study some physiological and anthropometric parameters of the Turkish female national judo team members. Their average height was 1.66 ± 0.06 m, weight 62.7 ± 9.7 kg, and age 8.7 ± 2.5 years. Somatotype ratings of the subjects were found to be 3.9 - 4.6 - 2.2 and the relative fatness % 13.93. The new developed regression formula which has 0.95 correlation with the endomorphy as stated by Heath Carter was found as follows: % fat = $(0.159 \times \text{Abdomen}) + (0.147 \times \text{Suprailiac}) + (0.151 \times \text{Subscapula}) + (0.155 \times \text{Triceps}) + 5.692$. Max VO_2 was 43.25 ml/kg/min, anaerobic power 97.9 kgm/s flexibility 19.0 cm, and negative correlations between Max VO_2 , fat percent, age and weight; positive correlation between anaerobic power and fat percent were found to be significant ($P < 0.05$).

Key Words : Female judo players, somatotype, fat percent, Max VO_2 , anaerobic power, flexibility

GİRİŞ

Birçok spor dalında vücut yağ oranı ve performans arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (14, 16, 29, 32, 34). Fazla vücut yağı fiziksel aktiviteyi engelleyici, frenleyici bir özellik taşımaktadır. Gerçekte vücut yağı fazla olanlar dayanıklılık aktivitelerinde daha fazla inaktif dokuyu taşımak zorunda olduklarından diğerlerine göre daha fazla enerji tüketmekte (21); bu durum kuvvet, çeviklik ve esnekliğin azalmasına ve enerji kaybına neden olabilmektedir. Çünkü kuvvet ve performans etkileyen faktörlerden biri de vücut yağ oranıdır (10). Aynı çevre büyüklüğüne sahip iki kas, içerdikleri farklı yağ dokusu nedeniyle farklı kuvvet göstermektedir (15).

Sporda yapılacak vücut yağ oranı ölçüm ve değerlendirmeleri branşların niteliklerine uygun protokoller ve eşitlikler geliştirmeyi gerekli kılmaktadır (21). Vücudun yağsız kitlesi ile dayanıklılık ve kuvvet arasında yüksek ilişki olması ve performans farklılıklarının kısmen de olsa vücut yağ oranına bağlı bulunması doğal olarak judocularının da vücut yağ oranlarının araştırılması gerektiğini ortaya koymuştur. Judocunun üst düzeyde performansı için fizyolojik, psikolojik, teknik ve taktik gibi bir çok faktörün yanında vücut yapısının da çok belirleyici rol oynayan bir parametre olduğu anlaşılmıştır (5).

Belirli vücut tiplerinin belirli branşlarda daha başarılı olduğu yapılan araştırmalarla da desteklenmektedir (17). Günümüzde elit bayan judoculararın da morfolojilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Çalışmamızda bayan judoculararın somatik yapılarının belirlenmesi yanında, yüzde yağ oranlarının belirlenebilmesi için regresyon formülü geliştirmek ve bunların bazı fizyolojik parametreler ile ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya Türk Bayan Judo Milli takımlarından kampta bulunan, boy ortamları 166 cm, kiloları 62.7 kg ve yaşları 18.7 yıl olan 20 denek alınmıştır.

Hidrostatik Tartım:

Hidrostatik tartım Samsun 19 Mayıs kapalı yüzme havuzunda yapıldı. Deneye katılanlarda en az dört ölçüm yapıldı ve ortalamaları alındı. Teraziiye bağı suya bataabilen bir tartı sandalyesi ile su içerisine bırakılan denegin oturağı oturduğunda hiç bir yere temas etmemesi sağlandı. Havuz suyu yoğunluğu Eğitim Fakültesi Kimya Laboratuvarında 27°C'de 0.9775 g/cm³ olarak tespit edildi. Denek tartılırken suyun içerisine yavaş girmeye ve baskülü sallamamaya özen gösterdi. Denegin beline suya batmasını kolaylaştırmak için 2 kg ağırlığında bir kurşun kemer takıldı. Deneklerin üzerindeki giysiler ve ağırlık sudaki tartımdan çıkarıldı.

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

Vücut Ağırlığı: Denekler şort ve fanilalı olarak 100 g hassaslıktaki elektronik basküde tartıldı.

Boy Ölçümü: Deneklerin boy ölçümleri anatomik duruşları sağlanarak baş frankfort düzleminde çıplak ayakla yapıldı.

Deri Kıvrımı Ölçümleri: 0.01 cm hassasiyetinde olan Holtain Limited marka yağ ölçerle vücudun sağ tarafından şu bölgelerden alınmıştır: göğüs, biceps, triceps, supskapular, suprailiak, abdomen, uyluk ve baldır.

Çevre Ölçümleri: Mezura ile, kol fleksiyonda biceps ve ayak ekstansiyonda baldırın en kalın yerinden alınmıştır.

Diğer Ölçümler: Çap ölçümleri İsviçre yapımı G.M.P. kayan kaliper aleti ile 0.05 cm hassasiyetle Humerus bikondüler ve Femur bikondüler çapların iki defa ölçümlerinin ortalamaları alındı (25). Dinlenik nabız denekler ayakta iken antrenmandan iki saat sonra steteskop ile alındı. Esneklik, standing trunk flexion meter (flexion-D) ile ölçüldü. Dikey sıçrama, vertical jump meter ile ölçüldü. Vital kapasite için deneye katılanlara en az iki defa spirometre ile ölçüm uygulandı.

Yağ yüzdesi belirleme ile ilgili hesaplamalar:

Rezidüel volüm (RV) Wilmore'un metoduna göre belirlendi (31):

$$RV = \text{Vital kapasite} \times 0.28$$

Vücut yoğunluğu (VY) Brozek formüle ile hesaplandı (34):

$$VY = \frac{\text{Havada ölçülen vücut ağırlığı}}{\frac{\text{Vücut ağırlığı (hava)} - \text{Vücut ağırlığı (suda)}}{\text{Suyun yoğunluğu (g/cm}^3\text{)}} - (\text{Rezidüel volüm} + 0.1 \text{ litre})}$$

Yoğunluğa göre yağ yüzdesinin belirlenmesi Brozek formülü ile hesaplandı (21):

$$\% \text{ Yağ} = (4.57 / VY - 4.142) \times 100$$

$$\text{Yağ miktarı, YM} = \text{Vücut ağırlığı} \times \% \text{ Yağ} / 100$$

$$\text{Yağ harici kitle miktarı, YHK} = \text{Vücut ağırlığı} - \text{Yağ miktarı}$$

Deri kıvrımı ölçümlerine göre yağ yüzdesi belirlemede kullanılan formüller: Yohasz, Lange, Theng - Tipton (1).

Diğer Hesaplamalar

Somatotip belirleme: Heath Carter formülleri kullanıldı (11).

Ponderal index: Boy / $\sqrt[3]{\text{Ağırlık}}$ formülü ile hesaplandı.

Max VO₂ : 12 dakikalık koşu testine göre Max VO₂ (ml/kg/dak) =

$$\text{Hız (m/dk)} \times 0.2 + 3.5 \quad (21).$$

Anaerobik gücün hesaplanması:

Anaerobik güç (kgm/sn) = $\sqrt{4.9}$ x Vücut ağırlığı x \sqrt{D} (D: Dikey olarak sıçranılan mesafe, m) (21) (Lewis nomogram).

İstatistiksel işlem olarak aritmetik ortalamam formülü kullanıldı ve değişkenler arasındaki ilişkilere Pearson korrelasyon katsayısı ile bakıldı. Bağımlı değişken olarak hidrostatik tartımla elde edilen yağ yüzdesi, bağımsız değişken olarak da ağırlık ve sekiz deri altı bölgesinin milimetrik kalınlığı alınıp adimsal çoklu regresyon analizi uygulandı. Elde edilen sabit sayılarla regresyon formülü geliştirildi.

BULGULAR

Deneklere ilişkin değişkenlerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Değişkenlerin arasındaki korrelasyon katsayıları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bayan sporculara ait değişkenler.

Değişkenler	< 60 kg n = 8	60-70 kg n = 8	70 kg > n = 4	Toplam n = 20
Boy, m	1.61±0.04	1.68±0.05	1.72±0.03	1.66±0.06
Ağırlık, kg (Karada)	53.54±4.86	64.84±3.56	76.65±3.41	62.70±9.69
(Suda)	3.64±0.37	4.32±0.38	5.05±0.14	4.20±0.63
Yaş, yıl	19.0±3.0	18.5±2.1	17.3±1.3	18.7±2.5
Ponderal index	42.64±1.20	41.47±0.79	40.50±1.14	41.82±1.31
Deri kıvrımı ölçümleri, mm				
Abdomen	10.9±3.1	15.3±5.5	22.4±5.2	15.0±6.1
Suprailak	10.4±2.5	14.2±5.0	17.9±4.1	13.4±4.7
Subskapula	10.1±1.8	12.9±4.5	19.5±7.4	13.1±5.4
Biseps	4.1±1.2	6.8±2.8	7.9±3.7	5.9±2.8
Triseps	9.9±1.9	13.8±5.1	13.9±4.0	12.3±4.1
Göğüs	6.0±1.0	8.5±1.9	9.8±1.5	7.8±2.1
Uyluk	3.4±2.5	5.0±3.8	9.7±6.8	5.3±4.5
Baldır	3.8±2.9	4.6±4.1	8.9±5.8	5.1±4.3
Çap ölçümleri, cm				
Femur bikondiler çap	9.00±0.95	9.30±0.95	9.75±0.55	9.25±0.90
Humerus bikondi çap	6.05±0.60	6.40±0.55	6.80±0.10	6.30±0.60
Çevre ölçümleri, cm				
Biseps çevre	26.6±2.1	27.5±0.9	31.0±0.8	27.8±2.3
Baldır çevre	33.7±1.7	34.6±1.9	37.8±1.0	34.8±2.2
Somatotip				
Endomorfi	3.19±0.53	4.00±0.96	5.13±0.63	3.90±1.02
Mezomorfi	4.53±1.00	4.55±1.19	4.84±1.25	4.64±1.89
Ektomorfi	2.75±0.65	2.25±0.46	1.25±0.87	2.25±0.82

Yağ formülleri, %				
Brozek	11.98±0.94	14.37±2.92	17.04±2.15	14.00±2.79
Yohasz	11.60±0.93	13.85±2.70	16.52±2.32	13.30±2.46
Lange	8.04±0.83	9.52±1.68	10.71±1.55	9.16±1.66
Theng-Tipton	11.17±0.99	12.65±2.01	14.64±0.53	12.88±2.35
Araştırma	12.04±1.01	14.28±2.92	16.97±2.13	13.93±2.79
Yağ miktarı, kg	7.39±2.82	9.29±2.16	13.04±2.15	8.92±2.99
Yağ harici kitle, kg	47.06±4.04	55.55±3.11	63.60±1.97	53.78±8.27
Yoğunluk, g/cm ³	1.072±0.002	1.067±0.006	1.062±0.005	1.068±0.006
12 dk koşu, m	2482±262	2465±388	2208±361	2400±194
Sıçrama, cm	41.0±6.2	47.6±6.6	49.8±8.7	45.4±7.5
Max VO ₂ , ml/kg/dk	44.5±4.3	44.6±6.6	40.2±6.7	43.5±5.7
Anaerobik güç, kgm/sn	75.5±7.9	98.8±9.8	119.5±14.7	93.6±19.6
Esneklik, cm	21.1±6.5	17.9±4.8	17.5±2.3	19.1±5.2
Dinlenik kalp atımı, / dk	62.6±10.1	61.0±8.4	70.4±11.2	64.0±10.1

Tablo 2. Judoculara ait fizyolojik ve antropometrik değişkenler arası korrelasyon katsayıları.

İlişkisi Araştırılan	r	Önem düzeyi
Max VO ₂ - Anaerobik güç	-0.33	P>0.05
Max VO ₂ - % Yağ	-0.49	P<0.05
Max VO ₂ - Yağ	-0.83	P<0.05
Max VO ₂ - Dinlenik nabız	0.36	P>0.05
Max VO ₂ - Ağırlık	-0.43	P<0.05
Max VO ₂ - Boy	-0.26	P>0.05
Anaerobik güç - % Yağ	0.66	p<0.05
Anaerobik güç - Ağırlık	0.21	P>0.05
Yaş-Kalp atımı sayısı	-0.95	P<0.05
Boy - Sıçrama	0.33	P>0.05
% Yağ - Esneklik	-0.19	P>0.05
Kilo - Endomorfi	0.77	P<0.05
Kilo - Ektomorfi	-0.75	P<0.05
Kilo - Mezomorfi	0.11	P>0.05
Boy - Endomorfi	0.35	P>0.05
Boy - Mezomorfi	0.02	P>0.05
Boy - Ektomorfi	-0.19	P>0.05
Esneklik - Yaş	-0.07	P>0.05
Kilo - Esneklik	-0.34	P>0.05
Yağ % - Endomorfi	0.95	P<0.05
Yağ % - Ektomorfi	-0.77	P<0.05
Yağ % - Mezomorfi	0.51	P<0.05

TARTIŞMA VE SONUÇ

Antropometrik özelliklerin bir parçasını oluşturan boy ve ağırlık ölçümleri değişik ülkelerdeki insanların fiziki yapılarının tanımında ve karşılaştırılmasında kullanılan ölçümlerdir (13).

Bayan judocularda bulunan ortalama boy 1.66 m, kilo 62.7 kg ve yaş 18.7 yıl olup Marmara Üniversitesi judo takımında yer alan deneklerin (n=6) boy 163.7 cm ve ağırlık ortalamaları 59.3 kg şeklindeki (3) değerlerinden yüksektir. Deneklerin boyu arttıkça ağırlıkları artarken yaşları düşmüştür.

Beşinci Uluslararası Boğaziçi Judo Turnuvası'nda 76 bayan judocunun yağ yüzdeleri Türkiye % 10.8, Yugoslavya % 11.3, Romanya % 14.1, İtalya % 10.8, SSCB % 14.8, Macaristan % 14.7, Almanya % 9.7, Suriye % 12.5, Yunanistan % 8.4, İspanya % 14.2 ve toplam ise % 14.84 olarak bulunurken (14) araştırmamızda bu değer % 13.93 olarak tespit edildi. Boğaziçi Judo Turnuvası'nda 60 kg'dan az gelen judocularda % 10.32 olan yağ oranını % 12.04; 75 kg'dan az olanlarda % 14.82 olan yağ oranını % 14.28 ve 75 kg'dan fazla bulunanlarda % 17.94 olan yağ oranını da % 16.97 olarak tespit ettik. Yine Marmara Üniversitesi judo takımı bayanlarında yağ oranı % 25.0 bulunmuştur (3). Bizim yağ yüzdemiz ortalama olarak her iki araştırmacının sonuçlarından düşük bulundu.

Yağ harici kitle oranı antrenman düzeyine bağlı olarak yağ yüzdesi ile ters orantılı bir şekilde gelişir (28). Araştırmada da bu durum görülmektedir. Vücut yağ oranları ve yağsız kitlelerinin farklı olmasında, kullanılan deneklerin yaşı, boyu, ağırlığı, antrenman durumu, beslenmesi, genetik ve irksal özellikleri gibi faktörler (30) yanında kullanılan formüllerin farklı olmasının da etkisi olabilir. Ayrıca bayanların menstruasyon siklusüne bağlı olarak vücutlarının su toplaması ve deri kıvrımı kalınlıklarını etkilemesi de (1, 33) bayan judocuların yağ yüzdelerinin fazla olmasında etkili olabilir.

Deri kıvrım yoluyla elde edilen sonuçların, üzerinde çalışılan popülasyona ait olması arzu edilir. Çünkü farklı sosyo-ekonomik yapılar içinde yaşayan bireylerin sahip olacakları vücut kompozisyonu da farklı olabilecek ve bu deneklerde saptanan formüllerin başka bir popülasyonda kullanımı yanlışlıklar doğurabilecektir (8). Bu yüzden hidrostatik tartımda Brozek formülüyle belirlenen yağ yüzdesi bağımlı; ağırlık ve diğer 8 deri kıvrımı bağımsız değişken olarak çoklu regresyon analizi sonucunda regresyon formülü geliştirdi:

$\%Yağ = (0.159 \times \text{Abdominal}) + (0.147 \times \text{Subrailiac}) + (0.150 \times \text{Subscapula}) + (0.155 \times \text{Triceps}) + 5.692.$

Aynı işlem Yohasz, Lange ve Theng-Tipton formülleriyle belirlenen ve yağ yüzdesi bağımlı; ağırlık ve deri kıvrım ölçümleri bağımsız değişken olarak uygulandığında, sadece Yohasz formülünde abdomen, supraillac, subscapula ve triceps deri kıvrımları ilişkisi anlamlı bulundu. Lange ve Theng-Tipton formülleriyle ağırlık ve hiçbir deri kıvrımı ilişkisi anlamlı bulunmadı.

Milli sporcuların somatotip özelliklerinin araştırılmasında judocuların somatotipleri 3.0-6.5-1.4 (26); Akdeniz Oyunlarına hazırlanan Erkek Milli Judocularda 2.63 - 6.07 - 1.64; Montreal oyunlarına katılan judocularda 2.06-6.40-1.30 iken (9); Marmara Üniversitesi okul takımında yer alan bayan judocularda ise 4.07-4.14-2.28 şeklindedir (3). Araştırmamızda ise somatotipler 3.90-4.64-2.25 olarak belirlendi. Bayan judocuların erkeklere göre daha fazla endomorf ve ektomorf, daha düşük mezomorf özellik gösterdikleri, ayrıca üniversite öğrencisi judoculara göre daha az endomorf ve daha çok mezomorf oldukları görülmektedir. Ektomorf özelliklerinde ise pek fark yoktur. Araştırmada; ağırlık arttıkça endomorf oranının artarken ektomorf puanının düştüğü ve mezomorf puanında pek değişiklik olmadığı tespit edildi (Tablo 1).

Somatotip diagramında üniversite öğrencisi bayan judocular 1 santral, 2 endomorfik mezomorf, 1 ektomorfik mezomorf ve 2 endo-mezomorf bölgede bulunmuştur (3). Araştırmada ise, bayan judocuların üçü ektomorf, biri ekto-mezomorf, ikisi dengeli mezomorf, sekizi endo-mezomorf, dördü de mezo-endomorf bölgede bulunmuştur.

Ektomorfi ile yakından ilişkili ponderal indekslerin erkek judocularda ağırlık kategorisi arttıkça düştüğü binmektedir (5). Araştırmamızda da ponderal indexlerin düşmesi ile ektomorfi puanının düştüğü gözlenmiştir. Heath Carter metoduyla belirlenen endomorfi ile yeni bulunan formüldeki yağ yüzdesi korrelasyonun $r=0.95$ bulunması dikkat çekicidir. Yine yeni formüldeki yağ yüzdesi ile ektomorfi arasında -0.77 'lik korrelasyon vardır.

Sporcuya ait aerobik kapasitenin belirlenmesi ve yaptığı spora özgü maksimal oksijen miktarının ölçülmesi önemli bir fizyolojik faktördür (18). ODTÜ Beden Eğitimi ve Spor Bölümü bayan öğrencilerinde

42 ml/kg/dk bulunan (21) Max VO₂, araştırmamızda 43.5 ml/kg/dk olarak bulundu. Dolgener (1982) antrenmanlı bayanlarda Max VO₂'yi 54.9 ml/kg/dk bulunurken (7), Devlet Halk Dançıları'nda Max VO₂ 33.5 ml/kg/dk bulunmuştur (4). Görüldüğü gibi Max VO₂ sporcuların branşları ve özelliklerine göre değişmektedir.

Anaerobik gücün belirlenmesinde kullanılan dikey sıçrama üniversitesi öğrencisi judo bayanlarda 49.2 cm iken (3), araştırmada 45.4 cm bulunmuştur. Yetmiş kg'dan fazla olan judoculararda dikey sıçrama derecesi 49.7 cm olarak belirlenmiştir.

Anaerobik güc ODTÜ Beden Eğitimi ve Spor Bölümü öğrencilerinde 81 kgm/sn iken (2) araştırmamızda 93.6 kgm/sn olarak bulunmuştur. Araştırmamızda ağırlık kategorisi arttıka anaerobik gücün arttığı görülmektedir (Tablo 1). Anaerobik güçlerin araştırmalarda farklı bulunmasında deneklerin branşı ve ağırlığı gibi faktörlerin etkisi vardır.

Tamer ve ark. (1994) Max VO₂ ile istirahat nabzı arasında P<0.01 seviyesinde ilişki bulurken (22); araştırmalarda Max VO₂ ile dinlenme nabzı, yaş, kilo ve boy arasında yüksek ilişki olduğu belirtilmektedir. Yine 6 ila 17 yaşlarındaki kişilerde Max VO₂'nin boy ve ağırlığa göre arttığı ve yaşa göre azaldığı belirtilmektedir (19). Araştırmamızda Max VO₂ ile dinlenik nabız ve boy arasında anlamlı olmayan (P>0.05), yaş ile arasında ise negatif anlamlı bir ilişki bulunmuştur (P<0.05). Elit bayanları kapsayan bir araştırmada Max VO₂ ile vücut yağ oranı arasında negatif bir korrelasyon olduğu belirtilmiştir (27). Sporling ve Cureton (1980) vücut yağ yüzdesi az olanlarda Max VO₂'nin yüksek olduğunu belirtmişlerdir (20). Araştırmamızda Max VO₂ ile yağ oranı arasında negatif yöndeki korrelasyon P<0.05 seviyesinde anlamlıdır (Tablo 2).

Tamer ve ark. (1994); anaerobik güc ile vücut yağ yüzdesi arasında pozitif korrelasyon bulurken (23), araştırmamızda da bu ilişki anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Cureton (1941); ağırlık, vücut yağ yüzdesi ile esneklik arasındaki negatif korrelasyondan söz etmektedir. Esneklik, cinsiyet, yaş ve ağırlık; vücut yağ yüzdesinden etkilenir (6). Araştırmada yağ oranı ile esneklik, ağırlık ve esneklik; ve yaş ile esneklik arasındaki negatif korrelasyonlar anlamlı bulunmamıştır (P>0.05). Elit bayan hentbolcularda sezon öncesi 16.9 cm ve sezon sonrası 15.2 cm bulunan esneklik oranları (24).

araştırmamızda 19.0 cm olarak bulunmuştur. Araştırmamızda judocuların ağırlık kategorisinin artışıyla düşme gösteren esneklik ile ağırlık arası korrelasyon anlamlı bulunmadı ($P>0.05$).

Esnekliği yoğun kuvvet antrenmanları, aşırı antrenmanlar ve yorulmanın olumsuz; yüksek ısının olumlu etkilediği (12) düşünülürse, değişik araştırma sonuçlarının farklı olması doğaldır. Yeni geliştirilen formülle hesaplanan yağ yüzdesi ile endomorfi ve mezomorfi puanı pozitif; ektomorfi puanı anlamlı negatif ilişki ($P<0.05$) vermektedir (Tablo 2).

Sonuç olarak; Bayan Türk Milli Takım Judocuları üzerindeki incelemelerde somatotipler ağırlık kategorisine göre değişmekle beraber; endomorfik mezomorf (3.9-4.6-2.2) bulunmuştur. Ayrıca Max VO_2 'leri 43.5 ml/kg/dk; anaerobik güçleri 93.6 kgm/sn olarak belirlenen judocuların yağ oranı % 13.93 olarak hesaplanmıştır. Değişik yöntemlerle elde edilen endomorfi puanı ile yeni formül arasındaki korrelasyonun $r=0.95$ bulunması yeni geliştirilen formülün bayan judocular üzerinde kullanılmasının güvenilirliğini desteklemektedir.

KAYNAKLAR

1. Açıkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K. Bayan sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, Ankara 2: 27-41, 1991.
2. Ağaoğlu SA. Analysis of various physiological characteristics of Physical Education and Sport Department students at METU. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*, ODTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1989.
3. Albayrak E. Marmara Üniversitesi okul takımlarında yer alan kız-erkek öğrencilerin antropometrik yapıları ve motorsal test sonuçlarının incelenmesi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*, İstanbul, 1991, s.26-33.
4. Baltacı G, Ergun N, Tokgözoğlu L, Bavafa V. Elit halk dansçılarının VO_2 max ve maksimal egzersizdeki kardio-respiratuar cevapları. *IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı*, İzmir, 1994, s. 208-12.
5. Claessens A, Beunen G, Wellen R, Geldof G. Somatotype and body structure of world top Judoists. *Sports Med* 27: 105-12, 1987.
6. Cureton TK. Flexibility as an aspect of physical fitness. *Res Q* 12: 381-90, 1941.
7. Dolgener F. Oxygen cost of walking and running in untrained sprint trained and endurance trained females. *Sports Med* 22: 60-4, 1982.

8. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H. *Spor Fizyolojisi*, A.Ü. Açıköğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı, s. 175.
9. Gürses Ç, Olgun P. Sportif yetenek araştırma metodu. *Spor Bilimleri 1. Ulusal Sempozyumu Bildirileri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1990, s. 322-33.
10. Hallis FF. *A Manual of Physical Education Activities*. Philadelphia, MB Saunders Company, 1969, p. 369.
11. Heath BH, Carter JEL. A modified somatotype method, *Am J Phys Anthropol* 27:57-74, 1967.
12. Holmann W, Hettinger T. *Sportmedizin Arbetts und Trainingsgrundlagen*. FK Schuttauer Verlag, Stuttgart, 1976.
13. Kanungskasem Vijit. A measurement and comparison of selected physical fitness components and anthropometrical characteristics of American, Middle Eastern and East and Southeast Asian male students at Oklahoma State University, *Unpublished Doctoral Thesis*, Oklahoma, 1983, p. 24.
14. Kuru E. 5. Uluslararası Boğazlıçlı Judo Turnuvası'na katılan erkek ve bayan judocuların vücut ağırlık merkezi ve vücut yağ yüzdelerinin sporcuların başarıları üzerindeki etkileri. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, 1991, s. 16.
15. Mathews KD, Fox EL. *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*, Philadelphia, WB Saunders Company, 1981, pp.135-296.
16. Ostrove SM, Veccaro P. Effect of immersion on RV in young women: implications for measurement of body density. *J Sports Med* 3: 220-3, 1982.
17. Özer K. Antropometri. *Sporda Morfolojik Planlama*. İstanbul, 1991, s. 1, 14, 56, 98, 131.
18. Ryan AJ, Stephens RE. *The Cardio and Metabolic Demands of Classical Dance*, *Dance Medicine: a Comprehensive Guide*. Cohen JL, Ed, Pluribus Press Inc., 1987, pp. 73-81.
19. Sobush DC, RJ Fehring. Physical Fitness of Physical Therapy Students, *Physical Therapy* 63: 8 1266-73.
20. Sporling FB, Cureton KTJ. Biological determinants of the sex difference in 12 min run performance. *Med Sci Sports Exerc* 12: 218-23, 1980.
21. Tamer K. *Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Gökçe Matbaası, Ankara, 1991, s. 100-6, 109.

22. Tamer K, Günay M, Sezer M, Mansur M, Güçlü M. Farklı aerobik nitelikli antrenmanların vücut kompozisyonu, esneklik, kan lipitleri, kan basıncı ve istirahat nabzı üzerindeki etkileri ve aerobik güç ile olan ilişki düzeylerinin belirlenmesi. *Spor Bilimleri III, Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1994, s. 85.
23. Tamer K, Çevik C, Günay M, Sezen M, Onay M. Farklı aerobik nitelikli antrenmanların hormon, kan lipidleri ve vücut yağ yüzdesine etkileri ile ilişki düzeylerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri III. Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1994, s. 96.
24. Taşkıran Y, Acar MF. Elit bayan hentbolcularda sezon öncesi ve sonrası fleksibilite ölçümlerinin karşılaştırılması. *IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı*, İzmir, 1994, s.181-7.
25. Theng TK, Tipton C. OWO Wrestling study anthropometric measurements and the prediction of "minimal" body weight for ninth school wrestlers. *Med Sci Sports* 5: 1-10, 1973.
26. Turnagöl HH, Demirel HA, Arıtan S. Milli sporcuların somatotip özellikleri. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1992, 413-6.
27. Ünal M, Metin G Dinç, Baykan A, Beyaz MM, Güler C, Kayserilioğlu A. Elit ve bayan ve erkek sporcuların vücut yağ yüzdelerinin Max VO₂ ile ilişkisi. *Spor Bilimleri III. Ulusal Kongresi Bildiri Özetleri*. Hacettepe Üniversitesi Ankara, 1994, s. 82.
28. Verducci FM. *Measurement Concepts in Physical Education*. The CV Mosby Comp, USA, 1980.
29. Wilmore JH, Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young women. *Am J Clin Nutr* 23: 267-74, 1970.
30. Wilmore JH, Bergfeld JH, A comparison of sports; physiological and medical aspects, in: *Sports Medicine and Physiology*, RH Strauss, Ed, WB Saunders Comp., Philadelphia, 1979, pp. 353-72.
31. Wilmore JH. *Athletic Training and Physical Fitness: Physiological Principles and Practices of the Conditioning Process*. Allyn and Bacon Inc, USA, 1977, pp. 118-39.
32. Withers RT, Ball CT. A comparison of the effects of measured, predicted, estimated and constant residual volumes on the body density of female athletes. *Int J Sport Med* 9: 24-8, 1988.
33. Wells RF. Body composition and menstrual cycle. *Excel* 4: 18-9, 1988.
34. Zorba E. Milli Takım Düzeyindeki Türk Güreşçileri İçin Derialtı Yağ Kalınlığı Denklemi Geliştirilmesi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 1989, s. 97-130.