

# Vücut Geliştirme, Fitness Sporunu Yapan ve Sedanter Bireylerin, İstirahat Metabolizma Hızı Ve Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

## Orkun Akkoç<sup>1</sup> ilker Yücesir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İÜ Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri Abd.

<sup>2</sup> İÜ Spor Bilimleri Fakültesi Sağlık Bilimleri Abd.

### Özet

Bu çalışma, hipertrofi antrenmanı yapan vücut geliştirme sporcuları ile yoğun olarak aerobik dayanıklılık antrenmanı ile birlikte hafif direnç egzersizleri yapan kişilerin istirahat metabolizma hızı ve bazı antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması amacı ile yapılmıştır.

Çalışmaya 18-40 yaş arası; spor salonunda aktif spor yapan 36 kişi, 24 vücut geliştirme sporcusu, 21 sedanter olmak üzere toplam 81 erkek katılmıştır. Araştırma kapsamında deneklerden boy, vücut ağırlığı, istirahat metabolizma hızı ve biyoempedans ölçümleri alınmıştır. Gruplar arası karşılaştırma için SPSS 21 programında ANOVA kullanılırken, çoklu karşılaştırmaların kontrolü için Bonferonni düzeltmesi uygulanmış, anlamlılık düzeyi ( $p < 0,05$ ), olarak alınmıştır.

Gruplar arası istirahat metabolizma hızı ölçümlerine göre; vücut geliştirme sporcuları ile fitness grubunun metabolizma hızları birbirinden farklı bulunurken, iki grubun istirahat metabolizma hızları kontrol grubundan yüksek bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). Biyoempedans ölçüm sonuçlarına göre yağsız beden ağırlığı, yağ ağırlığı ve toplam vücut suyunda gruplar arasında fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Ayrıca katılımcıların istirahat metabolizma hızı, vücut yağ ağırlığı ve yağsız beden ağırlığı özelliklerine bakıldığında istirahat metabolizma hızı ile yağsız beden ağırlığı arasında pozitif korelasyon bulunurken ( $p < 0,05$ ), yağ ağırlığı ile ilişki gözlemlenmemiştir.

Çalışmamız sonucunda vücut geliştirme ile fitness grubunun istirahat metabolizma hızı, yağsız beden ağırlığı benzer ve kontrol grubundan yüksek olması, yağsız beden ağırlığı ile istirahat metabolizması arasında ilişkinin olması, istirahat metabolizma hızının antrenman şiddeti ve tipine bağlı olarak değişmediğinin göstergesidir. İstirahat metabolizma hızına etki eden başlıca faktör, yağsız vücut ağırlığıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Vücut Geliştirme, Fitness, İstirahat Metabolizma Hızı, Bioempedans.

## Comparison Of Resting Metabolic Rate And Some Antropometric Measures Of Body Builder, Person Who Go To The Gym (Fitness Group) and Sedentary

### Abstrach

The aim of this study was to compare the resting metabolic rate and some antropometric measures of male bodybuilders (They exercise intensity hypertrophy training), physical active (they exercise intensity aerobic training and low intensity strength training) person and sedentary.

Study consisted of 81 ( $27,49 \pm 5,65$ ); male subjects; 24 bodybuilders, 36 physical active and 21 sedentary person. Height, weight, resting metabolic rate and bioimpedance were measured for resarch. ANOVA test was used. For the control of multiple comparisons Bonferonni correction was used. Significance level was accepted as ( $p < 0,05$ ). Pearson correlation used for correlation analysis ( $p < 0,05$ ).

The resting metabolic rate of bodybuilders and physical active group were high than sedentary ( $p < 0,01$ ) and two group (bodybuilders and physical active group) were similar. In bioimpedance measerues; Fat free mass, fat mass and total body water were found differance in groups (bodybuilders and physical active group and sedentary). Additioanlly resting metabolic rate and fat free mass of participants were found positive correlation ( $p < 0,05$ ), Resting metabolic rate and fat mass were not found correlation between groups

In conclusion; Resting metabolic rate and fat free mass of bodybuilders and physical active groups are similar and resting metabolic rate and fat free mass of this two groups are high than sedentary, There are positive correlation between resting metabolic rate and fat free mass. All this results show us; resting metabolic rate not

change depending on the type and intensity of training. The main factors that affect the resting metabolic rate is fat free mass.

**Key words:** Body Building, Fitness, Resting Metabolic Rate, Bioimpedance,

## **Giriş**

Fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite sağlıklı yaşamın en önemli unsurlarından biridir. Fiziksel aktivite yapan kişilerin kalp krizi, yüksek tansiyon, kanser, obezite gibi hastalıklara yakalanma riski daha düşüktür. Ayrıca fiziksel aktivite yağ oranını azaltır ve kas kütlelerini artırır. Fiziksel uygunluk için farklı antrenman modellerinde farklı antrenman şiddetleri uygulanmaktadır.

Vücut geliştirme sporu, genel olarak "fitnes" veya "fiziksel uygunluk" kapsamında değerlendirilmektedir. Fitnes yapanlar arasında sadece vücut geliştirmeye yönelenlerin, özellikle de bu alandaki yarışmalara katılanların temel amacı kas kütlelerini, estetik kriterleri de içeren biçimde ama aslen hacmen artırmaktır. Bu spora ilgi ve katılım gün geçtikçe artmaktadır. Vücut geliştirme sporcuları haftada en az 3 gün olmak üzere sıklıkla yüksek direnç karşı kas çalışması içeren kuvvet antrenmanı programları uygulamakta ve kas kütlelerini arttırmayı amaçlamaktadırlar.

Hipertrofi antrenmanı kas kütlelerini arttırmak amacıyla ağır ve ağır olarak vücut geliştirme sporcularının kullandığı antrenman yöntemidir. Maksimal bir tekrarın %65-85 şiddetinde 6-12 tekrarlar arasında uygulanmaktadır. (American College of Sport Medicine) 1945 yılında Delorme hipertrofi antrenmanının düşük tekrar yüksek şiddette (maksimal 1 tekrarın %80) yapılması gerektiğini söylemiştir. (Delorme 1945)

Aerobik uygunluk; oksijen alma, taşıma ve kullanma yeterliliği olarak tanımlanır. Aerobik antrenmanlar ise; kandaki laktik asidin yükselme noktasının altındaki yoğunlukta

yapılan antrenmanları içerir. Aerobik kapasitedeki artış; iskelet kasındaki miyogloblin içeriğini, maksimal oksijen kullanımını, glikojen kullanımını, mitokondirilerin sayısı ve hacmini, elektron taşıma kapasitesini ve yağların oksidasyonunu artırır. (Thomas ve ark 2005). Aerobik antrenmanlarda enerji sağlayan maddeler yağlar ve glikojendir.

Aerobik antrenman kapsamında çeşitli aktiviteler yapılmaktadır. Bu aerobik antrenmanlara örnek olarak jogging, koşu, bisiklet, yüzmeye, kürek, step gibi çalışmalar gösterilebilir.. Haftada en az 3 gün ve üzeri 20-60 dakika arası maksimal nabzın %60-90'ı olarak uygulanmaktadır (Smith 1990).

İstirahat metabolizma hızı organ ve dokuların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için kişinin harcadığı enerji miktarı olarak tanımlanır. Günün her saatinde göre farklılık gösterir. Basal metabolizma hızı ve istirahat metabolizma hızı arasında %10'luk bir fark olduğu için birbirlerinin yerine kullanılabilmektedirler. istirahat metabolizma hızına etki eden faktörler; yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite olarak sıralanabilir. Ayrıca Gebelik, ateşli hastalıklar, emzirme döneminde olma, kanser, çevre ısısının düşük veya çok yüksek olması, tiroksin hormonu fazlalığı, diyet bileşiminde proteinin fazla olması ve bazı ilaçlar da dinlenik metabolizma hızına etki etmektedir (Pekcan 2008). İstirahat metabolizma hızı ile ilgili çalışmalar yaygın olmakla birlikte istirahat metaolizma hızı ile fiziksel aktivite arasında ki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar azdır. Çalışmamız farklı antrenman tiplerinin istirahat metabolizma hızına etkisini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

## **Yöntem ve Araçlar**

### **Denek Gurupları**

Çalışmaya, 18-40 (27,49±5,65) yaş arası İstanbul'un çeşitli ilçelerinde spor salonlarında spor yapan 60 kişi ve hiç spor yapmayan (sedanter) 21 kişi olmak üzere toplam

81 denek katılmıştır. Spor yapan vücut geliştirme ve fitness grubu haftada 4 gün egzersiz yapmaktadır. Vücut geliştirme sporcuları 5 yıl, fitness grubu ise ortalama 4 yıldır aktif olarak spora devam etmektedir. Çalışma kapsamında kişiler sadece direnç egzersizleri yapan vücut geliştirme grubu, yoğun olarak aerobik çalışmalarla birlikte düşük şiddetli direnç egzersizleri yapan fitness grubu ve kontrol grubu olarak üçe ayrılmıştır. Vücut geliştirme grubu haftada 4 gün günde 70dk sadece hipertrofi antrenmanı (1 maksimalin %65-85) uygulanmış, aerobik çalışmalar yapmamıştır. Fitness grubu haftada 4 gün 40 dakika aerobik (maksimal nabzın %60-90) çalışmaların üzerine, 30 dakika düşük şiddetli direnç egzersizleri (1 maksimalin %40-50) uygulamışlardır. Kontrol grubu ise aktif olarak spor yapmamaktadır.

### **Uygulanan Antrenmanlar ve Antrenman Grupları**

#### **Hipertrofi Antrenmanı Uygulayan Grup**

Hipertrofi antrenmanı kapsamında sporcular bacak, kalça göğüs, sırt, bel, omuz, kol bölümlerinde vücudun tüm kaslarına yönelik çalışmalar uygulamışlardır. Bu kas grupları büyük kas grupları başta olmak üzere haftanın 4 gününde, bir antrenmanda bir büyük kas grubu bir küçük kas grubu olacak şekilde planlanmıştır. Büyük kas gruplarında 4 -5 hareket küçük kas gruplarında 2 -3 hareket yapılmıştır. Bu çalışmalar yüksek şiddette ki dirençlere karşı uygulanmıştır. Uygulanan antrenman içeriği ve örnek antrenman programı aşağıda verilmiştir.

#### **Fitness Antrenmanı Uygulayan Grup**

Aerobik antrenmanı yapanlar haftanın 4 günü 15 dakika ısınma olmak üzere toplamda 40 dakika koşu bandı, bisiklet, eliptik cihaz çalışmalarının ardından 30 dakika düşük şiddette dairesel kuvvet antrenmanı yapmışlardır. Aerobik çalışmaların ardından bütün vücut bölümlerini 1-2 hareket 3 set olarak dairesel kuvvet antrenmanı yapmıştır.

## **Ölçümler**

### **İstirahat Metabolizma Hızı**

Deneklerin istirahat metabolizma hızları BodyGem marka istirahat metabolizma hızı ölçer cihazı kullanılarak ölçülmüştür. BodyGem cihazı, alınan ve verilen solunum gazlarından istirahat metabolizma hızı ölçümü yapabilen indirek yöntem olarak kullanılmaktadır. Ölçüm öncesi deneklere BodyGem protokolü (ölçümden en az 4 saat önce yemek yemiş olmak, son 4 saat egzersiz yapmamış olmak, son 4 saat boyunca kafein veya herhangi bir besin desteği (supleman) tüketmemiş olmak, ölçüme 1 saat kala sigara içmemiş olmak) anlatılmış, ölçüm günü bu protokol doğrultusunda sporcuların ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm, sessiz bir ortamda yapılmış, denekler rahat pozisyonda normal soluk alıp verme durumunda, 10-15 dakika sabit durduktan sonra ölçüm alınmıştır. Ölçüm sırasında ağızlık havanın dışarı kaçmayacağı şekilde yüze yerleştirilmiş ve her bir denek için yeni ağızlık kullanılmıştır. Her ölçüm ortalama 8-12 dk arası sürmüştür, ölçüm sonrası cihazın ekranına yansıyan değerler kaydedilmiştir

### **Biyempedans Ölçümü**

Biyoelektrik empedans analizi ölçümü Tanita marka “Tanita-BC 418” model cihaz ile yapıldı. Ölçüme katılan bireylere ölçümden en az 4 saat önce hiçbir şey yememeleri, su hariç bir şey içmemeleri, ölçümden en az 24 saat öncesinden itibaren alkol, kafein içeren içecekler tüketmemeleri, ölçümün yapılacağı gün egzersiz yapmamaları bildirilmiş ve bu şartlar doğrultusunda ölçümler yapılmıştır. Ölçümler sırasında, cihazın metal yüzeyinde çıplak ayak üzerinde gerekli noktalara basılı durmaları, her iki elleriyle cihazın elle tutulması gereken parçalarını tutmaları ve kollarını gövdeye paralel olarak serbest bırakmaları istenmiştir. Ölçüm sırasında haftada 3 gün ve üzeri spor yapan kişiler cihaza veri girişi sırasında atletik olarak, hiç spor yapmayan kişiler ise standart olarak girilmiştir. Ölçümler her denek için yaklaşık 1-2 dakika kadar sürmüş olup, biyoelektrik empedans analiz cihazı ile saptanan

vücut yağ yüzdesi, kas kitlesi, beden kitle indeksi ve diğer parametreler cihazdan çıktı olarak alınmıştır

### Verilerin Analizi

Verilerin analizi Spss 21 programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar için ANOVA kullanılırken, çoklu karşılaştırmaların kontrolü için Bonferonni düzeltmesi uygulanmış, anlamlılık düzeyi ( $p<0,05$ ) olarak alınmıştır. Ayrıca İstirahat metabolizma hızı ile yağlı ve yağsız beden kütlesi arasındaki ilişkiye bakmak için Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır ( $p<0,05$ ).

### Bulgular

Tablo 1: Katılımcıların Genel Özellikleri

Gruplar	N	Ortalama	S.Sapma	Min.	Maks.	f	p
Yaş	Fitnes	36	28,25	5,47	20,00	43,00	2,147 ,124
	Vücut G.	24	27,87	6,03	21,00	38,00	
	Kontrol	21	25,19	5,20	19,00	37,00	
	TOPLAM	81	27,34	5,65	19,00	43,00	
Boy	Fitnes	36	180,36	6,73	167,00	190,00	6,129 ,003**
	Vücut G.	24	175,62	6,28	164,00	193,00	
	Kontrol	21	174,66	7,03	161,00	187,00	
	TOPLAM	81	177,48	7,09	161,00	193,00	
Ağırlık	Fitnes	36	79,72	11,17	55,40	112,90	3,108 ,050*
	Vücut G.	24	77,10	11,29	59,40	97,50	
	Kontrol	21	71,16	15,75	35,00	106,80	
	TOPLAM	81	76,72	12,86	35,00	112,90	

Fitnes; Aerobik egzersizlerle birlikte genel kuvvet antrenmanı çalışan grup, Vücut Geliştirme; Yüksek şiddette hipertrofi antrenmanı yapan vücut geliştirme sporcuları, Kontrol; Spor yapmayan sedanter grup, S.Sapma; standart sapma, Min; Minimum, Maks, Maksimum Çalışmaya katılan 81 deneğin yaş ortalaması  $27,34 \pm 5,65$ , boy ortalaması  $177 \pm 7,09$  cm., ağırlık ortalaması  $76,72 \pm 12,86$  kg.'dir. 81 deneğin 36'sı aktif spor yapan kişi (Fitnes), 24'ü vücut geliştirme sporcusu (Vücut G), 21'i ise, sedanterdir (kontrol). Fitnes yapanların yaş ortalaması  $28,25 \pm 5,47$ , boy ortalaması  $180,36 \pm 6,73$ , ağırlık ortalaması  $79,74 \pm 1,11$ , Vücut Geliştirme grubunun yaş ortalaması  $27,87 \pm 6,03$ , boy ortalaması  $175,62 \pm 6,28$ , ağırlık ortalaması  $77,58 \pm 1,12$ , kontrol grubunun yaş ortalaması  $25,19 \pm 5,20$ , boy ortalaması  $174,66 \pm 7,03$ , ağırlık ortalaması  $71,16 \pm 1,57$ 'dir.

**Tablo 2: Katılımcıların İstirahat Metabolizma Hızlarının ANOVA ile karşılaştırılması.**

		N	Ortalama	S.Sapma	Min.	Maks.	f	p
<b>İstirahat Metabolizma Hızı</b>	<b>Fitnes</b>	36	2478	379,38	1520	3120	15,70	<b>,000**</b>
	<b>Vücut G.</b>	24	2502	321,22	1710	3240		
	<b>Kontrol</b>	21	1961	406,57	1380	2910		
	<b>TOPLAM</b>	81	2351	433,46	1380	3240		

N;Kişi sayısı, S. Sapma; Standart sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum

Çalışmaya katılan bireylerde İstirahat metabolizma hızı ortalaması; Fitnes grubunda  $2478 \pm 379$ , vücut geliştirme grubunda,  $2502 \pm 321$ , kontrol grubunda  $1961 \pm 406$  olarak bulunmuştur.

**Tablo3: Katılımcıların İstirahat Metabolizma Özelliklerinin Bonferonni Düzeltmesi ile Karşılaştırılması.**

	(I) durum	(J) durum	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	p
<b>İstirahat Metabolizma Hızı</b>	<b>Fitnes</b>	<b>Vücut G.</b>	-24,08	97,68	1,000
		<b>Kontrol</b>	516,51	101,78	<b>,000**</b>
	<b>Vücut G.</b>	<b>Fitnes</b>	24,08	97,68	1,000
		<b>Kontrol</b>	540,5	110,75	<b>,000**</b>
	<b>Kontrol</b>	<b>Fitnes</b>	-516,51	101,78	<b>,000**</b>
		<b>Vücut G.</b>	-540,59	110,75	<b>,000**</b>

Std. Hata; standart hata

Grupların İstirahat metabolizma hızı farklılıkları incelendiğinde Fitnes yapanlar ve vücut geliştirme sporu yapanlar arasında anlamlı farklılıklar gözlemlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Fitnes grubu ve vücut geliştirme grubunun İstirahat metabolizma hızları kontrol grubundan yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4:1 Katılımcıların Bioempedans Ölçümü Yağ Yüzdesi, Yağ Kütlesi, Yağsız Kas Kütlesi, Toplam Vücut Suyunun ANOVA İle Karşılaştırılması.**

	N	Ortalama	S.Sapma	Min.	Maks.	f	p
<b>Yüzde Yağ</b>	<b>Fitnes</b>	36	14,00	5,67	5,40	27,00	4,302 <b>,017**</b>
	<b>Vücut G.</b>	24	10,02	4,22	1,60	19,00	
	<b>Kontrol</b>	21	13,83	6,34	3,10	25,00	
	<b>TOPLAM</b>	81	12,78	5,70	1,60	27,00	
<b>Yağ Kütlesi</b>	<b>Fitnes</b>	36	11,80	6,26	3,50	31,30	2,924 ,060
	<b>Vücut G.</b>	24	8,15	4,03	1,10	16,40	
	<b>Kontrol</b>	21	10,90	6,63	1,80	27,30	
	<b>TOPLAM</b>	81	10,48	5,94	1,10	31,30	
<b>Yağsız Vücut Kütlesi</b>	<b>Fitnes</b>	36	67,91	7,36	50,90	81,60	5,046 <b>,009**</b>
	<b>Vücut G.</b>	24	68,87	9,40	53,60	85,70	
	<b>Kontrol</b>	21	61,69	8,44	49,40	79,50	



	<b>TOPLAM</b>	81	66,58	8,69	49,40	85,70		
	<b>Fitnes</b>	36	49,72	5,39	37,20	59,80		
<b>Toplam Vücut Suyu</b>	<b>Vücut G.</b>	24	50,49	6,82	39,20	62,70	5,231	<b>,007**</b>
	<b>Kontrol</b>	21	45,12	6,19	36,20	58,20		
	<b>TOPLAM</b>	81	48,76	6,36	36,20	62,70		

S Sapma; Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum

Biyoempedans sonuçlarına bakıldığında toplam vücut genelinde yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kas kitlesi ve toplam vücut suyu ortalamaları sıra ile Fitnes grubunda;  $14 \pm 5,67$   $11,8 \pm 6,26$ ,  $67,91 \pm 7,36$ ,  $49,72 \pm 5,39$ , Vücut geliştirme grubunda  $10,02 \pm 4,22$ ,  $8,15 \pm 4,03$ ,  $68,87 \pm 9,4$ ,  $50,49 \pm 6,82$ , kontrol grubunda  $13,83 \pm 6,34$ ,  $10,9 \pm 6,63$ ,  $61,69 \pm 8,44$ ,  $45,12 \pm 6,19$  olarak bulunmuştur.

**Tablo 5: Katılımcıların Bioempedans Ölçümü Yağ Yüzdesi, Yağ Kitlesi, Yağsız Kas Kitlesi, Toplam Vücut Suyunun Bonferonni Düzeltmesi ile Karşılaştırılması.**

	(I) Durum	(J) Durum	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	p
<b>Yağ Yüzdesi</b>	<b>Fitnes</b>	<b>Vücut G</b>	3,97*	1,44	<b>,022*</b>
		<b>Kontrol</b>	,16	1,50	1,000
	<b>Vücut G</b>	<b>Fitnes</b>	-3,97*	1,44	<b>,022*</b>
		<b>Kontrol</b>	-3,80	1,63	,068
	<b>Kontrol</b>	<b>Fitnes</b>	-,166	1,50	1,000
		<b>Vücut G</b>	3,80	1,63	,068
<b>Yağ Kütlesi</b>	<b>Fitnes</b>	<b>Vücut G</b>	3,65	1,53	,058
		<b>Kontrol</b>	,89	1,59	1,000
	<b>Vücut G</b>	<b>Fitnes</b>	-3,65	1,53	,058
		<b>Kontrol</b>	-2,75	1,73	,347
	<b>Kontrol</b>	<b>Fitnes</b>	-,89	1,59	1,000
		<b>Vücut G</b>	2,75	1,73	,347
	<b>Fitnes</b>	<b>Vücut G</b>	-,95	2,18	1,000
		<b>Kontrol</b>	6,22*	2,27	<b>,023*</b>

Yağsız Vücut Kütlesi	Vücut G	Fitnes			2,18	1,000
				,95		
		<b>Kontrol</b>	7,18*		2,47	<b>,014*</b>
	<b>Kontrol</b>	<b>Fitnes</b>	-6,22*		2,27	<b>,023*</b>
		<b>Vücut G</b>	-7,18*		2,47	<b>,014*</b>
		<b>Fitnes</b>			1,59	1,000
		<b>Kontrol</b>	4,59*		1,66	<b>,021*</b>
		<b>Vücut G</b>			1,59	1,000
Toplam Vücut Suyu	<b>Vücut G</b>	<b>Fitnes</b>	,77		1,59	1,000
		<b>Kontrol</b>	5,37*		1,80	<b>,012*</b>
	<b>Kontrol</b>	<b>Fitnes</b>	-4,59*		1,66	<b>,021*</b>
		<b>Vücut G</b>	-5,37*		1,80	<b>,012*</b>

Std. Hata; Standart hata

Grupların yağ oranları birbirinden farklı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Yağ kitlesinde gruplar arası anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Yağsız vücut kütlesi ve toplam vücut suyu fitnes ve vücut geliştirme grubunda kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 6: Katılımcıların İstirahat Metabolizma Hızı, Yağsız Beden Ağırlığı, Vücut Yağ Ağırlığı Korelasyonu**

		İstirahat		Yağsız Beden		Ortalama	S.Sapma
		M.H.	Yağ ağırlığı	ağırlığı			
<b>İstirahat M.H.</b>	Pearson Correlation	1	,193	,531**			
	Sig. (2-tailed)		,085	<b>,000</b>	2351	433,46	
	Kişi sayısı	81	81	81			
<b>Yağ ağırlığı</b>	Pearson Correlation	,193	1	,335**			
	Sig. (2-tailed)	,085		<b>,002</b>	10,48	5,94	
	Kişi sayısı	81	81	81			
<b>Yağsız Beden ağırlığı</b>	Pearson Correlation	,531**	,335**	1			
	Sig. (2-tailed)	<b>,000</b>	<b>,002</b>		66,58	8,69	
	Kişi sayısı	81	81	81			

**Tablo 6: Katılımcıların İstirahat Metabolizma Hızı, Yağsız Beden Ağırlığı, Vücut Yağ Ağırlığı Korelasyonu**

		İstirahat		Yağsız Beden		Ortalama	S.Sapma
		M.H.	Yağ ağırlığı	ağırlığı			
<b>İstirahat M.H.</b>	Pearson Correlation	1	,193	,531**			
	Sig. (2-tailed)		,085	,000	2351	433,46	
	Kişi sayısı	81	81	81			
<b>Yağ ağırlığı</b>	Pearson Correlation	,193	1	,335**			
	Sig. (2-tailed)	,085		,002	10,48	5,94	
	Kişi sayısı	81	81	81			
<b>Yağsız Beden ağırlığı</b>	Pearson Correlation	,531**	,335**	1			
	Sig. (2-tailed)	,000	,002		66,58	8,69	
	Kişi sayısı	81	81	81			

İstirahat M.H; İstirahat metabolizma hızı, S.sapma; standart sapma

Katılımcıların istirahat metabolizma hızı, vücut yağ ağırlığı ve yağsız beden ağırlığı özelliklerine bakıldığında istirahat metabolizma hızı ile yağsız beden ağırlığı arasında pozitif korelasyon bulunurken ( $p < 0,01$ ), yağ ağırlığı ile ilişki gözlemlenmemiştir.

## Tartışma

Bulunan sonuçlar doğrultusunda yağ oranının ve yağsız beden ağırlığının belirlenmesinde, hangi sporu yaptığından ziyade, sportif yaşam tarzının etkili olduğu söylenebilir. Sedanter yaşamın yağ yüzdesini yükselttiği ve önemli oranda kas kitlesinden oluşan yağsız beden ağırlığını azalttığı açıktır.

Karataş ve arkadaşları 73 sedanter ve fiziksel olarak aktif üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları biyoempedans ölçümleri sonucunda, düzenli spor yapan ve sedanter erkeklerde vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, ve toplam vücut su miktarında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir (Karataş ve ark. 2005). Çalışmamızda biyoempedans yöntemi ile elde ettiğimiz sonuçlar bu bulgularla paralellik göstermekte olup Fitnes, vücut geliştirme ve kontrol grupları

arasında vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, ve toplam vücut suyu değerlerinde anlamlı farklar bulunmuştur. Vardar ve arkadaşları 2010 yılında okçular ve sedanter grup üzerinde yaptıkları çalışmada sporcularla sedanter grup arasında vücut yağ yüzdesinde anlamlı farklılık olmadığını bulmuşlardır (Vardar ve ark. 2009). Çalışmamızda elde edilen bulgular anılan 2 araştırma ve diğer bilimsel literatürle birlikte değerlendirildiğinde vücut kompozisyonunun branş özellikleri ve antrenman programları ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Özkan ve Sarol 2007), (Gökdemir ve ark.2007), (Sevim 1990), (Sinning ve ark 1973), (Scmidt ve ark. 2005), (Yoon ve ark. 2002). Vücut kompozisyonu değerleri, egzersizin kategorik olarak rekreatif amaçlı fiziksel aktivite ya da yarışma sporu olup olmamasından belli ölçülerde bağımsız olarak antrenman programlaması ile daha yakından ilişkili gözükmektedir.

Sonuç olarak, biyoempedans yöntemi ile yapılan çalışmalarda farklı egzersiz düzeyine sahip gruplarda gruplar arasında fark tespit edilen ve edilmeyen muhtelif araştırma sonuçları rapor edilmiş olmakla birlikte, bizim çalışmamızda iki farklı yöntem birbirini destekler sonuçlar göstermiş, aerobik ve anaerobik ağırlıklı farklı egzersiz programları uygulayan bireylerin yağ yüzdesinin sedanterlere göre daha az olduğu, yağsız beden ağırlığının ise daha yüksek olduğu, egzersiz yapan grupların birbirleri ile bu parametreler açısından benzer oldukları ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda gruplar arası istirahat metabolizma hızı farklılıklarına baktığımızda, vücut g.(2.502 ± 321 Kcal/gün) ile fitnes grupları (2.478 ± 379 Kcal/gün), arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Vücut G ve fitnes gruplarının istirahat metabolizma hızı kontrol (1.961 ± 406 Kcal/gün) grubundan yüksek bulunmuştur.

David ve arkadaşları 2003 yılında BodyGem cihazının oksijen tüketimini ölçen en güvenilir yöntemlerden olan Douglas torbası ölçümleri ile erkek ve kadın deneklerden oluşan sedanter grupta karşılaştırdıkları çalışmada BodyGem'i güvenilir ve istirahat metabolizma

hızını ortalama ( $1.687 \pm 355$  Kcal/gün) olarak bulmuşlardır (David ve ark.. 2003). Üçok ve arkadaşları 2008 yılında çalışmamızda kullandığımız marka ve model cihazla indirekt kalorimetre ölçümü yaptıkları çalışmada erkek ve kadın deneklerden oluşan, yaş ortalaması ( $41,0 \pm 8,0$  yıl) ve vücut kütle indeksi ( $28,7 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>) daha yüksek karışık bir grupta sedanterlerin dinlenik metabolizma hızlarını ( $1.577 \pm 286,8$  Kcal/gün) olarak tespit etmişlerdir (Üçok ve ark. 2008). Bizim çalışmamızda kontrol grubunun istirahat metabolizma hızları ( $1.961 \pm 406$  Kcal/gün) olarak bulunmuştur. Sedanterlerde yapılan yukarıda bahsi geçen çalışmalar ile karşılaştırıldığında, bizim bulduğumuz değerler diğer çalışmaların değerlerinden yüksektir. Ancak grupların vücut kompozisyonu, yaş ve VKİ değerleri göz önüne alındığında bu farklılık normaldir.

Broeder ve arkadaşları 1992 yılında yaptıkları çalışmada fiziksel olarak çalışmamızdakine benzer iki farklı çalışma program uygulayan gruplarda çalışma öncesi ve sonrası vücut yağ oranlarında egzersize bağlı azalma tespit etmişler ancak istirahat metabolizma hızlarının değişmediği sonucuna ulaşmışlardır (Broeder ve ark. 1992.). Bu çalışma farklı antrenman tipinde meydana gelen farkları dönemsel olarak incelemekte olup bizim çalışmamızda gruplar uzun süreli olarak aynı tip antrenmanı uygulayan deneklerden oluşturulmuştur. Antrenmanın etkisi aynı bireylerde öncesi sonrası şeklinde değil farklı gruplarda kronik uyum zemininde incelenmektedir.

Melby ve arkadaşları 1990 yılında siklet sporcusu güreşçilerde sezon dönemlerinde kilo alıp verme ile istirahat metabolizma hızındaki değişimi izledikleri çalışmada dönemsel olarak vücut ağırlığının yüksek olduğu sezon öncesi ve sonrasında metabolizma hızının sporcuların uygun siklet'e indikleri sezon içi döneme göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Farkın temel kaynağı olarak sezon içi dönemde dehidrasyonun eşlik ettiği daha düşük vücut ağırlığını rapor etmişlerdir (Melby ve ark.).

Bizim çalışmamız yukarıdaki araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde Vücut G. ve Fitnes gruplarının benzer metabolizma hızlarına sahip olmaları ve sedanterlerin istirahat metabolizma hızlarının bu gruplardan anlamlı olarak düşük bulunması genel literatür bilgisi ile de uyumlu olup dikkat çekici olan farklı antrenman tiplerinin benzer metabolizma hızlarına yol açmasıdır.

## **Sonuç**

Çalışmamız sonucunda vücut geliştirme ile fitness grubunun istirahat metabolizma hızı, yağsız beden ağırlığı benzer ve kontrol grubundan yüksek olması, yağsız beden ağırlığı ile istirahat metabolizması arasında ilişkinin olması, istirahat metabolizma hızının antrenman şiddeti ve tipine bağlı olarak değişmediğinin göstergesidir. İstirahat metabolizma hızına etki eden başlıcak faktör, yağsız vücut ağırlığıdır.

## **Kaynaklar**

American College of Sport Medicine Position stand: progression models in resistance traininf for health adults. Med Sci Sports Exerc 34: 364-380, 2002).

Christopher L Melby, W Daniel Schmidt, And Donald Corriigan Resting Metabolic Rate İn Weight- Cycling Collegiate Wrestlers Compared With Physically Active, Noncycling Control Subjects.

Craig E Broeder, Keith A Burrhus, Lars S Svanevik And Jack H Wilmore The Effects Of Either High İntensity Resistance Or Endurance Training On Resting Metabolic Rate USA 1992 55:802- 10.

David C. Nieman, Drph; Gregory A. Trone, Ms; Melanie D. Austin, MS A New Handheld Device For Measuring Resting Metabolic Rate And Oxygen Consumption 592 / May 2003 Volume 103 Number 5

- DeLorme TL. Restoration of muscle power by heavy resistance exercise. *J Bone Joint Surg* 1945;27:645—67.
- Gökdemir, K., Koç, H. Ve Yüksel, O., (2007). Aerobik Antrenman Programının Üniversite Öğrencilerinin Bazı Solunum Ve Dolasım Parametreleri İle Vücut Yağ Oranı Üzerine Etkisi. *Egzersiz: C:1, S:1, Ss:45-49.*
- Kağan Üçok, Hakan Mollaoğlu, Lütfi Akgün, Abdurrahman Genç İki Farklı Yöntemle Ölçülen İstirahat Metabolizma Hızlarının Karşılaştırılması *Genel Tıp Derg* 2008;18(3)
- Özkan, A., Arıburun, B. Ve Kin İşler, A., (2009). Amerikan Futbolu Oyuncularında Vücut Kompozisyonu, İzokinetik Bacak Kuvveti Ve Anaerobik Performans Arasındaki İlişki. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci.: Cilt:1, Sayı:1, Ss:47-52*
- Pekcan. G. Beslenme Durumunun Saptanması Ankara 2008.
- Sacide Karakas , Figen Taser , Yüksel Yıldız , Hayrullah Köse Tıp Fakültesi Ve Spor Yüksekokulu Öğrencilerinde Bıyoelektriksel Empedans Analiz Yöntemi İle Vücut Kompozisyonlarının Karşılaştırılması *Adü Tıp Fakültesi Dergisi* 2005; 6(3) : 5 - 9
- Schmidt WD, Piencikowski CL, Vandervest RE. Effects Of A Competitive Wrestling Season On Body Composition, Strength And Power İn National Ccollegiate Athletic Association Division III College Wrestlers. *Journal Of Strength Cond. Research* 2005;19(3): 505-508.
- Selma Arzu Vardar, Meryem Aktoz1, Özgül Karakuşoğlu, Hakan Kunduracılar Okçuluk Sporcularında Plazma Atriyal Natriüretik Peptid Düzeyinin Postüre Bağlı Değişimi *Trakya Univ Tıp Fak Derg* 2010;27(3):275-280 • Doi: 10.5174/Tutfd.2009.01607.1
- Sevim, Y. Sportif Oyunlardan Hentbol Da Kombibe Kuvvet Antrenmanlarının Sıçrama Ve Atış Kuvveti Üzerine Etkisi, *Spor Hekimliği 1. Ulusal Sempozyumu Bildirileri, Ankara.1990; 351–365.*
- Sinning WE (1973) Body Composition, Cardiorespiratoryfunction, And Rule Change İn Women’s Basketball. *Res Quart* 44: 313–321.
- Smith N J. The Recommended Quantitiy and Quality of Exercise For Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness İn Healthy Adults. *American College of Sports Medicine (Acsm), In: Medicine and Science Sports and Exercise, 1990, pp 22. 265.*

Thomas D Fahey, Paul M Insel, Walton T Roth, Fit And Well. Core Concepts And Labs İn Physical Fitness And Welness. Newyork, Ny 10020. 2005

Yoon J. Physiological Profiles Of Elite Senior Wrestlers.Sports Medicine; 2002. 32(4):225-233.