

## TIP FAKÜLTESİ VE SPOR YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNDE BİYOELEKTRİKSEL İMPEDANS ANALİZ (BIA) YÖNTEMİ İLE VÜCUT KOMPOZİSYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

*Sacide KARAKAŞ<sup>1</sup>, Figen TAŞER<sup>1</sup>, Yüksel YILDIZ<sup>2</sup>, Hayrullah KÖSE<sup>3</sup>*

### ÖZET

**Amaç:** Bioelektrik impedans analizi (BIA) yöntemini kullanarak düzenli egzersiz yapan ve yapmayan öğrencilerde vücut kompozisyonlarını karşılaştırmaktır.

**Yöntem:** Tıp Fakültesi ve Spor Yüksek Okulundan yaşları 19-29 arasında olan toplam 73 öğrenci, el ayak BIA yöntemi ile vücut kompozisyonları açısından karşılaştırıldı. Örneklemde, düzenli egzersiz yapanlar, herhangi bir sporu, haftada üç gün ve minimum 6 saat olmak kaydıyla en az iki yıl süreyle yapan öğrencilerden; düzenli egzersiz yapmayanlar ise son iki yıldır hiçbir sporu düzenli olarak yapmayanlar arasından seçildi. Normalde cinsler arasında toplam vücut suyu (TVS), vücut yağ oranı (VYO) ve yağ dışı kitle (YDK) yönünden farklılık olduğu için her iki cins kendi grupları içinde egzersiz yapıp yapmama yönünden karşılaştırıldı. Gruplar arası karşılaştırma için SPSS 10.0 programında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

**Bulgular:** Düzenli egzersiz yapan ve yapmayan bireyler karşılaştırıldığında her iki cinste de VYO, TVS, YDK ve onun bileşenleri olan hücre dışı sıvı (HDS) ve hücre içi sıvı (HİS) hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görüldü.

**Sonuç:** Yağ kitlesini azaltma ve yağ dışı kitleyi arttırmada diyet ve egzersiz birlikte yapılması gerekirken vücut sıvılarının korunmasında ise egzersiz tek başına yeterli olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** biyoelektriksel impedans, spor, vücut yağ oranı, yağ dışı kitle,

### Comparison of Body Compositions Between Medical School Students and Physical Education and Sports School Students by Using the Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) Method

### SUMMARY

**Objective:** The aim of this study was to compare body compositions in students who exercised regularly and students who did not exercise by bioelectrical impedance analysis (BIA).

**Material and Methods:** 73 medical students and students of a physical education and sports school aged between 19-29 years were compared in terms of body composition by using hand to foot bioelectric impedance analyzer (BIA). The regularly exercising group was confirmed from students who were engaged in any type of sport at least three days (minimum of six hours) a week for last two years. The non-exercising group consisted of the students who did not do any sports regularly in the last two years. Since there were no significant differences normally between the sexes in terms of the total body water (TBW), body fat (BF), fat free mass (FFM), both sexes were compared in terms of exercising and non-exercising in their own group. For the statistical analysis, Mann Whitney U test was used to compare the groups in SPSS 10.0 program. P <0.05 was considered as statistically significant.

**Results:** When regularly exercising and nonexercising groups were compared, significant differences were observed in BF, TBW, FFM and extracellular water (ECW) and intracellular water (ICW) which are components of FFM in both sexes.

**Conclusion:** While it is necessary that diet and exercise should be done simultaneously to increase FFM and decrease BF, exercise alone could be enough in the maintenance of body fluids.

**Key Words:** Bioelectrical impedance, sport, body fat, fat free mass

Sağlıklı olmanın temel öğelerinden biri dengeli bir vücut kompozisyonuna sahip olmak ve bunu devam ettirebilmektir. Obezitenin iyice arttığı günümüzde bu konu daha da önem kazanmaktadır. Bu dengenin sağlanması ve korunmasında egzersiz ve diyet ön plana çıkmaktadır. Vücut kompozisyonunu tayin etmede vücut kitle indeksi (VKİ), deri kıvrımları ölçümü ve Biyoelektriksel impedans analizi (BIA) gibi çeşitli teknikler mevcuttur. Çok düşük seviyeli uyarıcı bir elektrik akımının (500 µA-800µA) 50 kHz'lik bir frekansla vücuda verilip daha sonra bu elektrik akımına karşı gösterilen direncin

(biyoimpedans) ölçüldüğü Bioelektrik İmpedans Analizi (BIA) vücut kompozisyonunu belirlemede noninvaziv, kolay, ucuz, portatif ve etkin bir metottür. İçermiş olduğu fazla su ve elektrolitlerle (~%73) yağdan arındırılmış vücut dokuları (YDK) elektrik akımı için iyi bir iletkenlik sağlarken daha az su ve elektrolit içeren yağ dokusu ise elektrik akımını iletmede zayıf bir iletken ortamdır. Bu yöntemle vücuttaki YDK, TVS ve bunlara bağlı olarak da VYO hesaplanabilmektedir. Ancak yeme, içme alışkanlıklarındaki değişiklikler, dehidratasyon, egzersiz ve menstruasyon gibi vücut su miktarında

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, AYDIN

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, AYDIN

<sup>3</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı, AYDIN

değişikliklere neden olan olaylar BIA ölçümlerini etkileyebilirler.<sup>1</sup>

Genç yetişkin erkeklerde vücut ağırlığının yaklaşık %60'ı su iken, genç yetişkin bayanlarda ise bu oran yaklaşık %50 kadardır. Bu fark bayanların daha az kas ve daha fazla subkutanöz yağa sahip olmasından kaynaklanmaktadır.<sup>2</sup> Vücuttaki toplam su miktarını belirleyen ana iki faktör, VYO ile YDK'dır. Vücuttaki toplam su miktarı, yağ dokusu ile ters orantılı iken yağ dışı doku ile doğru orantılıdır. Düzenli yapılan spor vücut yağlarını ve kas kitlesini etkilemektedir. Bu konuda düzenli yapılan egzersizin vücutta yağı azalttığı, HİS ve HDS'da ise artışa neden olduğu ortaya konmuştur.<sup>3</sup>

Bu çalışmanın amacı BIA yöntemini kullanarak düzenli egzersiz yapan ve yapmayan gençlerde vücut kompozisyonlarını karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Tıp Fakültesi ve Spor Yüksek Okulundan son bir yıl içinde herhangi bir diyet programı uygulamayan ve yaşları 19-29 arasında olan toplam 73 gönüllü öğrenci (50 düzenli egzersiz yapan, 23 düzenli egzersiz yapmayan) üzerinde yapıldı. Örneklem 36 erkek ve 37 kızdan oluşmaktaydı. Düzenli egzersiz yapan ve yapmayan rakamları erkeklerde sırasıyla 28 ve 8 iken bayanlarda ise bu rakamlar 22 ve 15 idi. Örneklemde, düzenli egzersiz yapanlar, herhangi bir sporu, haftada üç gün ve minimum 6 saat olmak kaydıyla en az iki yıl süreyle yapan öğrencilerden; düzenli egzersiz yapmayanlar ise son iki yıldır hiçbir sporu düzenli olarak yapmayanlar arasından seçildi.

Örneklerin boy ve ağırlık ölçümleri Seca marka (Seca 767) boy ve ağırlık ölçer yardımıyla yapıldı. Ağırlık ölçümleri için deneklere şort ve ince tişört giydirildi. Boylar çıplak ayaklı olarak ayağın yere bastığı nokta ile verteks arasındaki nokta ölçülerek alındı. BIA analizleri, gönüllülerin ay gün yıl formatında doğum tarihleri esas alınarak dört-terminal El-Ayak Bioelektriksel İmpedans Analizatörü (H-F BIA) ile yapıldı (500mA ve 50 kHz; BIA 101, Akern, Italy). El ve ayak arasındaki biyoimpedans, deneklerin egzersiz yapmadıkları bir zamanda ve minimum 5 dakikalık bir dinlenmeden sonra bir yatağa, kollar vücuda 30°, bacaklar ise 45° açı yapacak şekilde sırtüstü (supine pozisyon) yatırılarak ölçüldü. Dört elektrot aynı kit içinde gelen jelle beraber sağ el ve sağ ayağa takıldı (İkisi el, ikisi ayakta olacak şekilde). Uyarıcı elektrotlar el ve ayakların ikinci veya üçüncü metakarpal / metatarsal-falangeal eklemlerinin dorsal yüzeyinde; kaydedici elektrotlar ise elde, elbileğinin dorsal yüzeyinde elektrotun üst kenarı ulna başını ortadan ikiye bölecek şekilde, ayakta ise, ayak bileğinin dorsal yüzeyinde elektrotun üst kenarı iç ve dış malleolü ortadan ikiye bölecek şekilde yerleştirildi<sup>1</sup>. Bu cihaz yardımıyla elde edilen Rezistans ve Reaktans değerleri cihazın yazılım

programında yaş, boy, kilo ve cinsiyet parametreleri ile birlikte girilerek VKİ (kg/m<sup>2</sup>), VYO (kg ve %), YDK (%), TVS (%), HDS (%) ve HİS (%) değerleri elde edildi. Normalde cinsler arasında TVS, VYO yönünden farklılık olduğu için her iki cins kendi grupları içinde egzersiz yapıp yapmama yönünden karşılaştırıldı.

Bulguların istatistiksel analizi SPSS 10.0 programında yapıldı. Ortalama ve standart sapmaları alındıktan sonra karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanıldı.

## BULGULAR

Vücut yağ oranı (VYO) ölçüm sonuçları; bayanlarda hepsi menstrüasyon dönemi dışında olmak kaydıyla düzenli egzersiz yapanlarda %25,55±5,61 (n=22) bulunurken düzenli egzersiz yapmayanlarda %32,78±8,41 (n=15) bulunmuş; erkeklerde ise bu oranlar sırasıyla % 12,95±2,80 (n=28) ve % 15,40±2,08 (n=8) olarak tespit edilmiştir. TVS yine aynı sırayla bayanlarda %55,27±3,23 ve %50,64±5,03; erkeklerde ise %61,71±1,98 ve %59,67±1,08 olarak hesaplandı. HDS, düzenli egzersiz yapan ve yapmayan bayanlarda sırasıyla %41,91±2,26 ve %44,36±1,52 bulunmuş, erkeklerde ise bu oranlar %35±3,14 ve %37,7±1,71 olarak tespit edilmiştir. HİS açısından ise rakamlar, düzenli spor yapan bayanlarda %58,08±2,26 ve spor yapmayanlarda ise %55,64±1,52 iken, erkeklerde ise %64,99±3,14 ile % 62,7±4,58 şeklinde idi. (Tablo 1,2 ve Şekil 1,2).

Düzenli egzersiz yapan ve yapmayan bireyler karşılaştırıldığında her iki cinsten de VYO, TVS, HDS ve HİS hacimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görüldü (p<0.05) (Tablo 1,2 ve Şekil 1,2).

Bulgulardan ortaya çıkan en çarpıcı sonuç bu konuda yapılmış birçok çalışmaya benzer şekilde diyet olmaksızın sadece düzenli egzersizle, yağ

**Tablo 1:** Bayanlarda vücut kompozisyonunun düzenli spor alışkanlığına göre karşılaştırılması

Parametre	Düzenli spor yapan n=22		Spor Yapmayan n=15		p değeri
	Ort.	Sd	Ort.	Sd	
Boy (cm)	162,34	5,66	162,84	5,38	0,05*
Kilo (kg)	53,38	5,68	61,65	15,57	0,05*
VKİ (kg /m <sup>2</sup> )	20,43	1,61	23,19	5,22	0,05*
VYO (kg)	14,0	3,73	21,32	11,83	0,013**
VYO (%)	25,55	5,61	32,78	8,41	0,008**
YDK (%)	74,37	5,11	67,68	8,36	0,011**
TVS (%)	55,27	3,23	50,64	5,03	0,002**
HDS (%)	41,91	2,26	44,36	1,52	0,000**
HİS (%)	58,08	2,26	55,64	1,52	0,000**

VKİ: vücut kitle indeksi, VYO: vücut yağ oranı,

YDK: yağ dışı kitle, TVS: total vücut suyu,

HDS: hücre dışı sıvı, HİS: hücre içi sıvı

\*AD: anlamlı değil \*\*p 0.05 istatistiksel olarak anlamlı

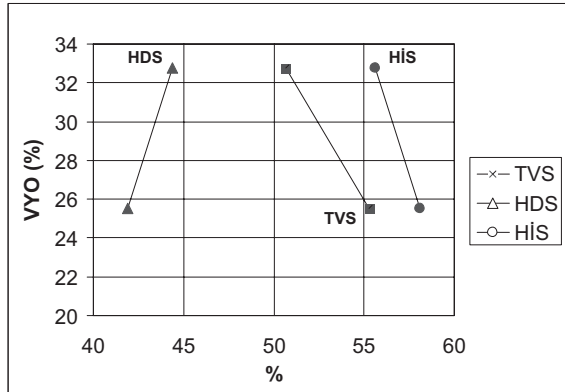
**Tablo 2:** Erkeklerde vücut kompozisyonunun düzenli spor alışkanlığına göre karşılaştırılması

Parametre	Düzenli spor yapan n=28		Spor yapmayan n=8		p değeri
	Ort.	Sd	Ort.	Sd	
Boy (cm)	176	7,37	174,75	5,94	0,05*
Kilo (kg)	68,83	8,84	69,50	8,17	0,05*
VKİ (kg /m <sup>2</sup> )	21,76	1,88	22,68	1,82	0,05*
VYO (kg)	8,87	2,61	10,83	2,59	0,05*
VYO (%)	12,95	2,80	15,40	2,08	0,030**
YDK (%)	87,0	2,80	84,6	2,08	0,030**
TVS (%)	61,71	1,98	59,67	1,08	0,006**
HDS (%)	35,00	3,14	37,7	1,71	0,011**
HİS (%)	64,99	3,14	62,7	4,58	0,011**

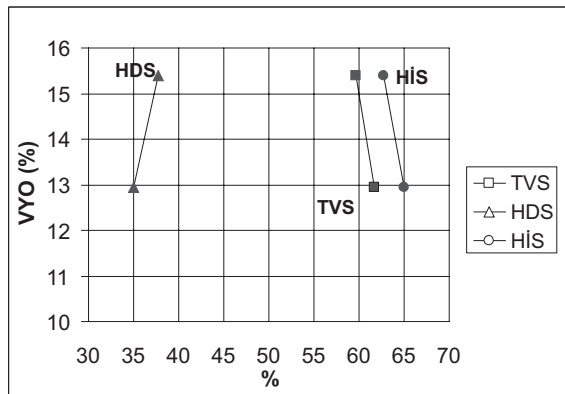
VKİ: vücut kitle indeksi, VYO: vücut yağ oranı, YDK: yağ dışı kitle, TVS: total vücut suyu, HDS: hücre dışı sıvı, HİS: hücre içi sıvı

\*AD: anlamlı değil \*\*p 0.05 istatistiksel olarak anlamlı

kitlede azalma olurken, yağ dışı kitlede artış olmaktadır. Ayrıca diğer ilginç bir noktada, vücut kompozisyonu tayininde kullanılan VKİ'de aynı şartlar altında anlamlı bir fark ortaya çıkmaz iken BIA ölçümlerinde bu değişimler istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da BIA'nın vücut kompozisyonu değişimlerini belirlemede VKİ'ye göre daha hassas olduğunu gösterebilir (Tablo 1,2).



**Şekil 1.** Bayanlarda TVS, HDS ve HİS değerlerinin VYO'na göre değişimi.



**Şekil 2.** Erkeklerde TVS, HDS ve HİS değerlerinin VYO'na göre değişimi

## TARTIŞMA

BİA kullanım kolaylığı ve sonuçlarının çoğunlukla güvenilirliğinden dolayı bugün kliniklere kadar girmiş bir yöntemdir. Bununla birlikte, BIA'nın diyet, egzersiz veya her ikisiyle vücut kompozisyonunu tahmin edip edemeyeceği yönünde büyük tartışmalar da vardır. El-ayak BIA sisteminin, zaman içinde vücut kompozisyonunda meydana gelebilecek değişiklikleri doğru olarak tespit edebildiğini gösteren çalışmalar var olduğu gibi aksi yönde görüşlerde mevcuttur.<sup>4</sup>

Belli bir popülasyona spesifik BIA matematiksel eşitlikleri ancak kendisine karşılık gelen spesifik grupta uygulanabilir (çocuk, yaşlı ve şişman gibi). Yeme, içme, dehidratasyon, egzersiz ve menstrüal dönemler biyoimpedans ölçümlerini etkileyebilir. O yüzden BIA kullanıldığı zaman, aletin doğru ölçüm yaptığından emin olmak için kullanım sırasındaki açıklayıcı basamaklar bireyin içinde bulunduğu duruma spesifik olmalıdır.<sup>1</sup> Uygun olmayan matematiksel eşitliklerin kullanılması özellikle obez popülasyonda vücut kompozisyonunu tahmin etmedeki çelişkili sonuçları açıklayabilir.<sup>4</sup> Bu doğrultuda, homojenitenin sağlanması için deney grupları birbirlerinden yaş, kilo ve boy açısından çok farklılık arz etmeyen spor yapan ve yapmayan öğrencilerden seçildi.

Düzenli yapılan egzersizin vücutta yağı azalttığı bilinen bir gerçektir. Tsai ve arkadaşları, sağlıklı bireylerde, kilo azaltma programlarının başlangıç safhası boyunca, diyet yapmanın kiloyu azaltmada, egzersizin ise VYO'nı azaltmada daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>5</sup> Buna paralel başka bir çalışmada hiç spor yapmayanlarla, futbolcular ve yüzücüler arasında %VYO açısından yapılan bir karşılaştırmada en az %VYO'nun yüzücülerde, daha sonra futbolcularda en fazla da hiç spor yapmayanlarda olduğu gözlemlenmiştir.<sup>6</sup>

Votruba ve ark. derlemelerinde, egzersizin, kilo kaybı boyunca YDK'nin korunmasına ve hatta artmasına yardım ettiğini, aynı zamanda yağ kaybını da arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, dayanıklılık egzersizi hariç, egzersizin ne tipinin ve ne de miktarının aslında kilo kaybında çok fazla etkisinin olmadığını, egzersizin asıl en önemli rolünün kilo kaybının devam ettirilmesinde olduğunu ve dayanıklılık egzersizinin ise YDK'yi koruduğunu ve hatta olasılıkla arttırdığını da bildirmişlerdir.<sup>7</sup> Bununla birlikte Gornall J ve Villani RG, 4 haftalık dayanıklılık egzersizinin çok düşük kalorili diyetle gözlemlenilen YDK'deki ve istirahat metabolizma hızındaki düşüşü önleyemediği veya azaltmadığı sonucuna varmışlardır.<sup>8</sup>

Evans ve ark., Ballor ve ark. ile Garrow ve ark. da elde ettikleri sonuçlarla, egzersiz artı diyetle meydana gelen kilo kaybının sadece diyetle meydana gelenden farklı olduğunu ve yağ kitlesinde büyük kayıpla beraber yağ dışı kitlenin korunduğunu

gözlemlemiştirler.<sup>9-11</sup> Çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde herhangi bir diyet olmaksızın sadece düzenli egzersizle yağ kitlesinde azalma olurken, yağ dışı kitlesinde artma olmuştur.

Fellmann ve ark. sağlıklı sporcular üzerinde yaptıkları çalışmada uzun süreli ve tekrarlı egzersizin, egzersiz yoğunluğuyla ilgili olan kronik hiperhidrasyonu hem HİS hem de HDS'da artırdığı sonucuna varmışlardır.<sup>3</sup> Çalışmamızda HDS ve HİS'daki değişiklikler, YDK artışına paralel HİS'da artma, VYO'daki azalmaya paralel HDS'da azalma şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu şekliyle çalışmamızda düzenli egzersiz sonrası HDS'daki azalma, Fellmann ve ark.'nın gözlemledikleri HDS'daki artışla çelişmektedir. Bu, her iki çalışmada kullanılan egzersizlerin tipi, süresi ve yoğunluklarındaki farklılardan kaynaklanabilir.

Le Mura ve ark. çalışmalarında adölesanlar ve pediatrik obezlerde egzersizin VYO ve YDK'yi azaltmada etkin olduğunu bildirmişler ve en çarpıcı değişimlerin 1- düşük yoğunluklu ve uzun süreli egzersiz 2- çok tekrarlı direnç eğitimi ile kombine aerobik egzersiz 3- davranış değişimi komponenti ile kombine edilmiş egzersiz programları ile meydana geldiğini gözlemlemiştirler.<sup>12</sup> Bu grubun çalışmasında VYO'daki azalma, yukarıdaki çalışmalar ve bizim çalışmamızla benzerlik gösterirken, YDK'deki azalma ise diğer çalışmalardaki artışlar ile çelişmektedir. Bu çelişki, çalışma gruplarında uygulanan egzersiz tiplerinin birbirlerinden farklı olmasından kaynaklanabilir.

Kyle ve ark. 3853 yetişkin Avrupalı üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında egzersizin, yağ kitlesi ve VKİ artışının önlenmesinde etkili olduğunu gözlemlemiştirler.<sup>13</sup>

Mirza ve ark. 309 Amerikan Hispanik'i üzerinde yaptıkları çalışmada aşırı kiloluluğun ileri derecede pubertal gelişim, yüksek vücut yağı, yüksek kan basıncı ve azalmış spor katılımı (egzersiz yapma) ile ilgili olduğunu gözlemlemiştirler.<sup>14</sup> Çalışmamızda elde edilen veriler, Kyle ve ark. ile Mirza ve ark.'nın sonuçlarıyla benzerlik gösterirken Fellmann ve ark. ile LeMura ve ark.'nın çalışmalarıyla farklılık göstermektedir.

Mayo ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında egzersizle kilo vermenin, hem hastalık risklerini azaltabileceğini hem de sadece diyet yapma sonrası görülen kolay geri kilo alımının önlenilebileceğini belirtmişlerdir.<sup>15</sup>

Sonuç olarak çalışmamız sadece egzersiz parametresine dayanması ve egzersiz+ diyet yapan grupları içermemesine rağmen, sonuçlarımız ve adı geçen çalışmaların sonuçları ışığında yağ kitlesini azaltma ve yağ dışı kitleyi arttırmada, diyet ve egzersiz birlikte yapılması gerekirken vücut sıvılarının korunmasında ise egzersiz tek başına yeterli olabilir denebilir.

## KAYNAKLAR

1. Heyward VH, Stolarczyk LM. Applied Body Composition Assessment. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996:44-55.
2. Rhoades R and Planzer R. Human Physiology. Orlando, FL: Saunders College Publishing, 1996:737.
3. Fellmann N, Ritz P, Ribeyre J, Beaufre B, Delaitre M, Coudert J. Intracellular hyperhydration induced by a 7-day endurance race. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1999; 80:353-9.
4. Utter AC, Nieman DC, Ward AN and Butterworth DE. Use of the leg to leg bioelectrical impedance method in assessing body-composition change in obese women. Am J Clin Nutr 1999; 69:603-607.
5. Tsai AC, Sandretto A and Chung YC. Dieting is more effective in reducing weight but exercise is more effective in reducing fat during the early phase of a weight-reducing program in healthy humans. J Nutr Biochem 2003; 14:541-9.
6. Huddy DC, Nieman DC, and Johnson RL. Relationship between body image and percent body fat among college ale varsity athletes and nonathletes. Perceptual and Motor Skills 1993; 77:851-857.
7. Votruba SB, Horvitz MA and Schoeller DA. The role of exercise in the treatment of obesity. Nutrition 2000; 16:179-88.
8. Gornall J, Villani RG. Short-term changes in body composition and metabolism with severe dieting and resistance exercise. Int J Sport Nutr 1996; 6:285-94.
9. Evans EM, Saunders MJ, Spano MA, Arngrimsson SA, Lewis RD and Cureton KJ. Body composition changes with diet and exercise in obese women: a comparison of estimates from clinical methods and a 4-component model. Am J Clin Nutr 1999; 70:5-12.
10. Ballor DL, Poehlman ET. Exercise-training enhances fat-free mass preservation during diet induced weight loss: a meta-analytical finding. Int J Obes 1994; 18:35-40.
11. Garrow JS, Summerbell CD. Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. Eur J Clin Nutr. 1995; 49:1-10.
12. LeMura LM, Maziakas MT. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. Med Sci Sports Exerc 2002; 34:487-96.
13. Kyle UG, Gremion G, Genton Li Slosman DO, Golay A, Pichard C. Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. Med Sci Sports Exerc 2001; 33:576-84.
14. Mirza NM, Kadow K, Palmer M, Solano H, Rosche C, Yanovski JA. Prevalence of overweight among inner city Hispanic-American children and adolescents. Obes Res 2004; 12:1298-310.
15. Mayo MJ, Grantham JR and Balasekaran G. Exercise-induced weight loss preferentially educes abdominal fat. Med Sci Sports Exerc 2003; 35:207-213.

***YAZIŖMAADRESİ***

*Yrd. Doç. Dr. Sacide KARAKAŖ  
Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı , 09100 AYDIN*

*Tel : (256) 225 3166 x150  
Faks : (256) 212 3169*

*E-Posta : skarakas09@hotmail.com*

*GeliŖi Tarihi : 31.10.2005  
Kabul Tarihi : 01.03.2006*