

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİYLE YETİŞKİNLERDE VÜCUT YAĞ DAĞILIMININ SAPTANMASI VE BAZI ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

Doç.Dr.Fatma SAĞLAM*/ Rad.Dr. Tülay KESKİN**

Araştırma Ankara'da Betemar Bilgisayarlı Tomografi Manyetik Rezonans Görüntüleme Merkezine gelen 107 yetişkin birey üzerinde yapılmıştır. Bireylerin % 50,5'i erkek, % 49,5'i kadındır. Araştırmada uygulanan anket formu ile bazı genel bilgiler elde edilmiş ayrıca vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel ve kalça çevresi ölçümleri alınmıştır. Boy uzunluğuna göre en uygun ağırlığın tanımlanmasında beden kitle indeksi (BKİ) kullanılmıştır. Manyetik rezonans görüntüleri 05 T SİGNA (GE Wisconsin) cihazı ile alınmış olup bel ve kalça bölgesindeki yağ kalınlıkları saptanmıştır. Sonuçta; hafif şişman ve şişman kabul edebileceğimiz kadın sayısı % 58.5 iken, erkeklerde bu oran % 50.0 olarak bulunmuştur. Ağırlık arttıkça çevre ölçümlerinde artış olduğu gibi, manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle ölçümlerde de ağırlık arttıkça bel ve kalça bölgesindeki yağ kalınlığı artmıştır. Hafif şişman ve şişman kadın bireylerde boy ve bel/kalça oranı dışındaki tüm ölçümler (ağırlık, BKİ, bel çevresi, kalça çevresi) $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çevre ölçümleri ve manyetik rezonans ölçümleri kıyaslandığında (bel-kalça) kadın ve erkek bireylerde bu değerlerin $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Manyetik rezonans yönteminin vücut yağ dağılımını saptamak amacıyla kullanılması hiçbir radyasyon riski taşımaması, en doğru verileri vermesi yönünden uygundur. Ancak pahalı ve zaman alıcı oluşu kullanımını sınırlandırmaktadır. Olanaklar ölçüsünde kullanımı araştırmalarda önerilebilir. Günlük yaşamda bel-kalça oranının kullanımı pratik ve ucuzdur.

* H.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi

** Betemar-Bilgisayarlı Tomografi Manyetik Rezonans Görüntüleme Merkezinde Rad.Dr.

GİRİŞ

Son yıllarda yapılan çalışmalar yağ dokusunun vücutta birikiminin şişmanlıkla beraber önemli sağlık sorunlarını da beraberinde getirdiğini göstermiştir. Özellikle bel/kalça oranının artması ile tanımlanan karın içi yağ birikiminin (abdominal şişmanlık) kardiovasküler, serebrovasküler hastalıklar, insüline bağımlı olmayan diabetes mellitus, endometrial ve over kanserleri ile ilişkisi rapor edilmektedir (1,2).

Şişmanlığın önlenmesinde enerji harcamasına uygun diyet yanında düzenli fiziksel aktivite yapılması gereklidir. Araştırmalar kilo alımının kontrolü ve fazla kilonun verilmesi durumunda metabolik bozuklukların azaldığını ortaya koymuştur (3). Vücuttaki yağ yüzdesini etkileyen faktörler arasında yaş, cinsiyet, enerji dengesi, diyetin bileşimi, fiziksel aktivite düzeyi yanında sigara içme ve alkol alımı gibi çeşitli sosyal faktörler de bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda seks hormonlarının vücut yağ dağılımında önemli rol oynadığı ortaya konmuş ve vücutta yağ dağılımının saptanmasında bel/kalça (WHR) oranı kullanılmıştır (4,5). Manyetik rezonans görüntüleme yöntemi vücut depoları hakkında (organ yağları ve deri altı yağ dokusu), bel/kalça oranına kıyasla daha doğru bilgi vermektedir. Organ yağ dokusu deposu metabolik hastalıkların oluşumunda daha zararlı gibi görülmektedir (2,4). Genellikle kadınlarda vücut yağ miktarı erkeklerden fazladır. Kadınlarda toplam vücut ağırlığının % 26.9'u, erkeklerde ise % 14.7 si yağdır (6). Manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle yağ dağılımının saptanması, kişileri hiçbir radyasyon riskine maruz bırakmadığından özellikle tercih edilmektedir. Bu metotta görüntüler elektromanyetik radyasyon ve manyetik alan ile elde edilmektedir. Yağ dokusu ve yağsız dokunun çok farklı proton nuklear-magnetik resonance (NMR) özellikleri vardır. Yağsız doku fazla su içerir ve bu doku için su protonu NMR sinyali için büyük bir kaynaktır. Yağ dokusu daha az su içermekte ancak trigliseritler bakımından zengindir ve protonlar bu dokunun NMR sinyali için katkıda bulunurlar. Trigliserit protonlarının hareket yeteneği su protonlarından daha fazla olduğundan T1 olarak isimlendirilen uzunlamasına gevşeme zamanı (longitudinal relaxation time) yağ dokusunda yağsız dokuya kıyasla daha kısadır (1,7). Bu araştırma, şişmanlığın saptanmasında yeni kullanılmaya başlanan magnetik rezonans görüntüleme yönteminin diğer bazı antropometrik ölçümlerle karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Bu çalışma Ankara'da Betemar Bilgisayarlı Tomografi Manyetik Rezonans Görüntüleme Merkezi'ne gelen 54'ü erkek (% 50.5), 53'ü kadın (% 49.5) toplam 107 denek üzerinde yapılmıştır. Araştırmada anket formu ile bazı genel bilgiler elde edilmiş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel ve kalça çevresi ölçümleri usulüne uygun olarak alınmıştır (8).

Şişmanlığın değerlendirilmesinde en pratik ölçüt olarak beden kitle indeksinin, bel/kalça oranının, bunun yanısıra deri kıvrım kalınlığının ölçülmesi ve ağırlık standartlarının kullanılması önerilmektedir (6). Bu çalışmada manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle deneklerin bel ve kalça bölgelerindeki yağ kalınlığı (mm) ölçülmüştür. Manyetik Rezonans Görüntüleri 05 SİGNA (GE WİSCONSİN) cihazı ile alınmış olup, tetkik sırasında hasta supin pozisyonunda hareketsiz kalacak şekilde magnet içerisine yerleştirilmiş ; Spin Echo tekniğiyle koronal düzlemde 10 mm kalınlıkta T₁ Ağırlıklı (TR/TE/Nex/Fow=500/25/1/48) imajlar alınmıştır. İmaj matrisi: 160x256 dır. Alınan koronal imajlardan tüm hastalarda aynı düzlemde geçecek şekilde ki; Lomber vertebral kolon hemen anteriorundan L 4-5 ve trokanter major düzeylerinde lateralden yağ dokusu kalınlığı ölçümleri yapılmıştır. Yağ dokusu T₁ ağırlıklı kesitlerde hiperintens sinyal yapısında olup; yağ dokusuna göre daha hipointens görüntü veren kan ve fasialardan kolaylıkla ayırdedilebilmektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1'de görüldüğü gibi erkeklerin % 83.3'ü kadınların da % 81.1'i 30-59 yaşları arasında olup, kadınların % 75.5'i ev hanımıdır. Erkeklerin % 31.5'i serbest çalışmakta, %35.2'si memur statüsündedir. Erkeklerin % 44.4'ü, kadınların da % 22.6'sı ortaöğretim mezunudur. Tablo 2'de bireylerin beden kitle indeksine göre sınıflaması görülmektedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi beden kitle indeksine göre erkeklerin % 42.6'sı normal ağırlıkta % 50.0 ise hafif şişman-şişman grubundadır. Kadınların da % 35.8'i normal ağırlıkta, % 58.5'i hafif şişman-şişman grubundadır. BKİ'nin 20-25 arasında tutulması genelde yaşam süresini uzatmaktadır. Kilolu deneklerin aktiviteleri düşüktür ve fiziksel aktivite için daha az enerji harcamaktadırlar. Zayıf kişiler ise daha aktiftir ve aktivite için daha çok enerji

TABLO 1: Bireylerin Genel Özelliklerine Göre Dağılımı

Özellikler	Erkek (n=54)		Kadın (n=53)	
	S	%	S	%
Yaş (yıl)				
15-29	6	11.1	6	11.3
30-34	31	57.4	27	50.9
45-59	14	25.9	16	30.2
60	3	5.6	4	7.6
Meslek				
Ev Hanımı	-	-	40	75.5
Serbest çalışan	17	31.5	-	-
İşçi	14	25.9	2	3.8
Memur	19	35.2	10	18.8
Öğrenci	-	-	1	1.9
Emekli	4	7.4	-	-
Medeni Durumu				
Evli	51	94.4	49	92.4
Bekar	2	3.7	2	3.8
Dul	1	1.9	2	3.8
Öğrenim Durumu				
Okur yazar değil	1	1.9	5	9.4
İlkokul	23	42.6	30	56.6
Ortaokul	11	20.4	5	9.4
Lise	13	24.0	7	13.2
Yüksekokul	6	11.1	6	11.4

TABLO 2: Bireylerin Beden Kitle İndeksine Göre Sınıflaması

BKİ (kg/m ²)	Erkek		Kadın		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
<20 (Zayıf)	4	7.4	3	5.7	7	6.5
20-24.9 (Normal)	23	42.6	19	35.8	42	39.3
25-29.9 (Hafif Şişman)	24	44.4	19	34.0	42	39.3
> 30 (Şişman)	3	5.6	13	24.5	16	14.9
Toplam	54	100.0	53	100.0	107	100.0

harcamaktadırlar (9). Sıkı rejime girip tekrar kilo alma kilo kontrolünde etkili değildir. Obesitenin tedavisinde egzersizin önemli bir yeri vardır. Egzersizle birlikte enerji kısıtlaması yapıldığı takdirde kilo kaybı ve yağ kaybı oluşmaktadır. Beden yağı ve yağ dağılımında fiziksel aktivite derecesi etkilidir (10-11). Hızlı zayıflamanın ve tekrar kilo almanın birçok sakıncası vardır. Zayıfladıktan sonra normal diyete geçildiğinde daha çok yağ depolanır. Kilo verenlerin büyük bir kısmı tekrar kilo almaktadır. Burada lipoprotein lipaz enziminin etkili olduğu saptanmıştır (12). Yapılan bir çalışmada şişman kadınların lipoprotein lipaz enzim aktiviteleri normal kilolulara göre 3-4 kat daha yüksek bulunmuştur. Bu enzim yağ hücrelerinin trigliseritlerle dolmasını hızlandırmaktadır (13-14). Tablo 3'de bireylerin vücut ölçümlerine göre değerlendirilmesi görülmektedir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi ağırlık arttıkça çevre ölçümlerinde de artışlar olmaktadır. Boyuna göre normal ağırlıkta olan erkeklerde bel çevresi 90.0 cm. iken, hafif şişman olanlarda 98.4 cm olarak saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada düzenli ve ağır fiziksel aktivite yapanların deri kıvrım kalınlığı ve bel/kalça ölçümü oranı düşük bulunmuş ve beden yağı ve yağ dağılımında idman derecesinin önemli etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (11). BKİ ve bel/kalça oranının kordiyovasküler hastalıklar ve diyabet için risk faktörleri olduğu ortaya konmuştur (15). Boyuna göre normal ağırlıkta olan kadınlarda bel çevresi 82.2 cm iken, hafif şişmanlarda 92.1 cm, şişmanlarda 102.0 cm. olarak bulunmuştur. Kalça çevresi ölçümleri normal ağırlıktaki kadınlarda 102.4 cm iken, şişman kadınlarda 122.2 cm olarak saptanmıştır. Bedenin bel bölgesinde aşırı yağ birikimi koroner kalp hastalığı için en önemli risk faktörüdür. BKİ'nin 20-25 arasında tutulması kadar bel/kalça oranının kadınlarda 0.8'in, erkeklerde 1.0'in üstüne çıkarılması sağlık açısından olumsuzdur (16). Bel ve göğüs çevresi bedenin üst kısımlarındaki yağ birikimini, kalça çevresi ise bedenin üst ve alt bölümündeki yağ birikimini işaretlemektedir (17). Yetişkinlerde aynı düzeyde şişman olan bireylerden bedenin yukarı kısımlarında yağ birikimi olanların diyabet ve damar sertliğine, bedenin aşağı bölümlerinde yağ birikimi olanlardan daha yatkın oldukları gösterilmiştir (18).

Tablo 4'de manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle erkek ve kadınlarda bel ve kalça bölgelerindeki yağ kalınlığı görülmektedir.

TABLO 3: Bireylerin Vücut Ölçümlerine Göre Değerlendirilmesi

Erkek	Zayıf* (n=4)		Normal (n=23)		Hafif Şişman (n=24)		Şişman* (n=3)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Ağırlık (kg)	49.3	3.05	69.1	5.82	81.7	6.31	82.6	11.37**
Boy (cm)	167	4.58	173	7.07	173	3.68	168	2.88
BKİ(kg/m ²)	16.9	1.69	23.0	1.50	27.1	1.50	31.3	0.67
Bel çevresi (cm)	84.7	7.84	90.0	8.84	98.4	7.67	93.0	16.0**
Kalça çevresi (cm)	96.5	6.95	103.1	6.08	111.3	8.60	93.6	14.84**
Bel/kalça	0.87	0.07	0.87	0.06	0.88	0.07	0.99	0.08

Kadın	Zayıf* (n=3)		Normal (n=19)		Hafif Şişman (n=18)		Şişman (n=13)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Ağırlık (kg)	55.0	4.0	62.7	41.8	71.2	5.27	83	7.30
Boy (cm)	167	5.13	163	4.20	161	5.92	159	5.93
BKİ(kg/m ²)	19.5	0.48	23.5	0.95	27.2	1.48	32.7	2.29
Bel çevresi (cm)	73.6	4.16	82.2	10.02	92.1	9.18	102.0	7.22
Kalça çevresi (cm)	95.3	8.50	102.4	12.16	109.1	8.17	122.2	5.71
Bel/kalça	0.77	0.04	0.80	0.05	0.84	0.06	0.83	0.06

* Gruplarda birey sayısı az olduğundan değerlendirmeye alınmamıştır.

** Hafif şişman ve şişman kadınlarda boy ve bel/kalça oranı dışındaki tüm ölçümler p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

TABLO 4: Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemiyle Erkek ve Kadınlarda Bel ve Kalça Bölgelerindeki Yağ Kalınlığı (mm)

Yağ Kalınlığı (mm)	Zayıf* (n=4)		Normal (n=23)		Hafif Şişman (n=24)		Şişman* (n=3)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Erkek								
Bel	12.75	5.31	15.26	6.94	20.58	6.27	13.66	1.52
Kalça	13.0	4.83	14.08	5.14	20.62	6.56	18.33	4.16
Yağ Kalınlığı (mm)	Zayıf* (n=3)		Normal (n=19)		Hafif Şişman (n=18)		Şişman (n=13)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Kadın								
Bel	16.66	8.32	24.63	9.04	29.33	8.49	52.30	20.75
Kalça	28.33	4.61	39.21	15.88	44.05	8.47	52.61	17.70

* Gruplarda birey sayısı az olduğundan değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 4'de görüldüğü gibi normal ağırlıkta olan erkeklerin bel bölgesindeki yağ kalınlığı 15.26 mm iken, hafif şişmanlarda 20.58 mm olarak bulunmuştur. Kalça bölgesindeki yağ kalınlığı normal ağırlıktaki erkeklerde 14.08 mm, hafif şişmanlarda ise 20.62 mm olarak bulunmuştur. Normal ağırlıktaki kadınlarda ise bel bölgesinin yağ kalınlığı 24.63 mm, hafif şişmanların 29.33 mm ve şişmanların 52.30 mm. olarak bulunmuştur. Normal ağırlıktaki kadınların kalça bölgesindeki yağ kalınlığı 39.21 mm, hafif şişmanların 44.05 mm ve şişmanların 52.61 mm olarak bulunmuştur. Ağırlık arttıkça çevre ölçümlerinde artış olduğu gibi manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle ölçümlerde de ağırlık arttıkça bel ve kalça bölgesindeki yağ kalınlığı artmaktadır. Tablo 5'de erkeklerde ve kadınlarda çevre ölçümleri ve manyetik rezonans ölçümlerinin çeşitli değişkenlerle ilişkisi görülmektedir.

Tablo 5'te görüldüğü gibi erkeklerin bel bölgesindeki yağ kalınlığı ile vücut ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Kadınların kalça bölgesindeki yağ kalınlığı ile vücut ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Tablo 5: Erkek ve Kadınlarda Çevre Ölçümleri ve Manyetik Rezonans Ölçümlerinin Çeşitli Değişkenlerle İlişkisi

Değişkenler	ERKEK (n=54)		KADIN (n=53)	
	t	p	t	p
Çevre Ölçümleri (cm)				
Yaş-Bel	2.38	p<0.05	3.772	p<0.05
Yaş-Kalça	2.01	p>0.05	2.879	p<0.05
Ağırlık-Bel	5.107	p<0.05	6.960	p<0.05
Ağırlık-Kalça	3.615	p<0.05	6.605	p<0.05
BKİ-Bel	3.564	p<0.05	7.43	p<0.05
BKİ-Kalça	1.965	p>0.05	6.770	p<0.05
Manyetik Rezonans Ölçümleri (mm-yağ kalınlığı)				
Yaş-Bel	-0.902	p>0.05	0.995	p>0.05
Yaş-Kalça	-0.065	p>0.05	1.053	p>0.05
Ağırlık-Bel	4.40	p<0.05	6.789	p<0.05
Ağırlık-Kalça	5.392	p<0.05	-	-
BKİ-Bel	2.443	p<0.05	8.456	p<0.05
BKİ-kalça	4.436	p<0.05	4.38	p<0.05
Çevre Ölçümleri ve Manyetik Rezonans Ölçümleri İlişkisi				
Çevre Bel-Man.Rez-Bel.	2.853	p<0.05	5.643	p<0.05
Çevre Kalça-Man.Rez.Kalça	3.454	p<0.05	6.206	p<0.05

Manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle yapılan bir çalışmada kilo vermenin karın deri altı ve iç kısmındaki yağın azalmasına etkileri incelenmiş ve kilo verme ile yağ dağılımında değişme olduğunu ancak bu değişimin bel-kalça oranı ölçümü ile değerlendirilemeyeceğini göstermektedir. Toplam ağırlıkta azalma olduğunda bel-kalça oranı fazla değişmese de, karın içi

yağında önemli kayıplar olmaktadır (5). Diğer bir çalışmada şişman kadınlarda manyetik rezonans görüntüleme ile vücut yağı ile deri altı ve iç organlardaki yağ dağılımı saptanmış sonuçta deri altı ve iç organlardaki yağ birikimi yönünden bireyler arasında önemli farklılık bulunmuştur. Adipoz dokunun % 92.3'ü deri altı % 6.3'ü iç kısım yağı olarak belirlenmiştir. Manyetik rezonans görüntüleme yönteminin derialtı ve iç kısım yağlanmanın belirlenmesinde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Bel, kalça çevresi ölçümleri de deri altı yağını belirlemede uygun bulunmuştur (19).

Sonuç olarak diyebiliriz ki çok pahalı olan ve çeşitli hastalıkların saptanmasında son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan manyetik rezonans görüntüleme yöntemi kişileri hiçbir radyasyon riskine maruz bırakmadığından özellikle tercih edilmektedir. Bu yöntemle aynı zamanda vücuttaki yağ dağılımının saptanması da mümkündür. Hernekadar çevre ölçümleri de bize şişmanlıkla ilgili bilgi veriyorsa da manyetik rezonans görüntüleme yöntemi vücut yağ dağılımı hakkında bel/kalça oranına kıyasla daha doğru bilgi vermektedir. Bu nedenle olanaklar içerisinde bu yöntemden yararlanılmaya çalışılmalıdır.

SUMMARY

ASSESSMENT OF REGINAL FAT DISTRIBUTION IN ADULTS BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING AND ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS

Sağlam, F., Keskin, T.

This study was carried out on 107 adults attended to Ankara Betemar computerized tomography and magnetic resonance imaging (MRI) center. While 50.5 % of the patients were male, 49.5 % were females. A variety of data on the characteristics of subject were collected and anthropometric measurements such as body weight, height, waist and hip circumferences were measured. BMI was used to define the ideal weight for height. MRI was done on 05 T SİGNA (GE Wisconsin) equipment and the fat thickness on waist and hip were assessed in milimetres. As a result 50.0 % of the males and 59.5 % of females were found to be slightly obese. An increase in circumference measurements were determined with the increase in weight.

MRI showed a similar result. All the measurements (such as weight, BMI, waist and hip circumferences) except height and waist-hip ratio were found to be statistically significant between overweight and obese women ($p < 0.05$). Relationships between circumference measurements and MRI measures were found statistically significant in male and female subjects ($p < 0.05$). We may conclude that MRI is a good predictive method in the assessment of fat distribution. Also it has no risk of radiation, it shows a good correlation with other anthropometric measurements. Because the technique is relatively expensive and time consuming it is usually still reserved for research. At usual life usage of waist-hip ratio is more practical and inexpensive.

Teşekkür: Bu araştırmaya katkılarından dolayı Betemar Sağlık Tesislerine teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. Sohlström A. Wahlund L O. Forsum E. Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat by magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy woman. *Am J Clin Nutr* 58:830-8, 1993.
2. Bouchard C. Bray G A. Hubbard V S. Basic and clinical aspects of regional fat distribution. *Am J Clin Nutr* 52:946-50, 1990.
3. Bonithon-Kopp C. Raison J. Courbon D. et al. Relationships between 3- y. longitudinal changes in body mass index, waist-to hip ratio and metabolic variables is an active French female population. *Am J Clin Nutr* 56:475, 1992.
4. Leenen R. Kooy K. Seidell J C. et al. Visceral fat accumulation in relation to sex hormones in obese men and women undergoing weight loss therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 78:1515-1520, 1994.
5. Kooy K. Van Der Leenen R. Seidell J C et al. Waist-hip ratio is a poor predictor of changes in visceral fat. *Am J Clin Nutr* 57:327-333, 1993.
6. Gibson R S. Principles of Nutritional Assessment, New York, Oxford, 1990.
7. Gray D S. Fujioka K. Colletti P M. et al. Magnetic-resonance imaging used for determining fat distribution in obesity and diabetes. *Am J Clin Nutr* 54: 623-7, 1991.

8. Wing R. Rena Jeffery WR. Buiton RL. et al. Change in waist-hip ratio with weight loss and its association with change in cardiovascular risk factors. *Am J Clin Nutr* 55:1086-92, 1992.
9. Ferraro R. Boyce L V. Swinburn B. et al. Energy cost of physical activity on a metabolic ward in relation to obesity. *Am J Clin Nutr* 53:1368, 1991.
10. Van Dale D. Sarin W H M. Repetitive weight loss and weight regain: Effect on weight reduction, resting metabolic rate and lipolytic activity. *Am J Clin Nutr* 49:409, 1989.
11. Tremblay A. Depres J P. Leblanc C. et al. Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am j Clin Nutr* 51:153, 1990.
12. Soler J T. Folsom A R . Kaye SA. Prineas RJ. Associations of abdominal adiposity fasting insulin, sex hormone binding globuline and estrone with lipids and lipoproteins in post-menapousal women. *Atherosclerosis* 79: 21-27. 1989.
13. Rumpler V W. Scale JL. Miles W C. et al. Energy intake restriction and diet-composition effects on energy expenditure in men. *Am J Clin Nutr* 53:430, 1991.
14. Anon. Failure te maintain weight loss, permisive role of lipoprotein lipase. *Nutrition Reviews* 47:328, 1989.
15. Seidell J C. Cigolini M. Deurenberg D. et al. Fat distribution, androgens and metabolism in non obese women. *Am J Clin Nutr* 49:269, 1989.
16. Baysal A. Şişmanlık diyet yağları, kan lipitleri ve koroner kalp hastalıkları etkileşimi, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 4 hizmet İçi Eğitim Semineri 4-5 Haziran 1992, Ankara.
17. Johnston F E. Wadden T A. Stunkard A J. Body fat deposition in adult obese women, patterns of fat distributuon. *Am J Clin Nutr* 47:225, 1988.
18. Fridman D S. Srinivasan S R. Harsha D W. et al. Relation ol body fat patterning to lipid and lipoprotein concentrations in children and adolescent. The Bogalusa Hearth Study. *Am J Clin Nutr* 50:930, 1989.
19. Ross R. Shaw K D. Martel V. et al. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging in obese women. *Am J Clin Nutr* 57:470, 1993.