

SPOR YAPAN VE YAPMAYAN GENÇ BAYANLARDA VÜCUT YAĞ ORANLARI VE YAĞ DAĞILIMLARI

A. TURGUT*, N. ÜNAL**, N. KÖSE*, H. ÖZDEN**,
E. GÖKTÜRK*, S. SEBER*, C. DEMİRÜSTÜ***

ÖZET

Çalışmaya çeşitli branşlarda 15-22 yaş arasında en az iki yıldır elit düzeyde spor yapan 187 sporcu genç bayan ile sedanter yaşam sürdüren aynı yaş grubunda 104 genç bayan dahil edildi. Deneklerin yaş, boy, ağırlık, yedi ayrı bölgeden deri kıvrımı kalınlıkları (biceps, triceps, subscapula, pectoralis major, abdomen, suprailiac, quadriceps) ölçümleri yapıldı. Deneklerin vücut kitle indeksi (BMI), ayrıca Yuhasz'a göre vücut yağ oranı (VYO) hesaplandı. Bütün parametreler spor yapan ve yapmayan gruplar arasında student-t testi ile karşılaştırıldı. Ayrıca spor branşları ve kontrol grubu aynı parametreler açısından kendi aralarında varyans analizi ile kıyaslandı. Spor yapan grup ile yapmayan kontrol grubu arasında vücut ağırlıkları hariç tüm parametreler için $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı fark saptandı. Spor branşları arasında ve kontrol grubu ile yapılan kıyaslamalarda da spor branşına özgü daha fazla kullanılan vücut bölgelerinde bölgesel deri kıvrımı değerleri diğer spor branşlarına göre ve kontrol grubuna göre $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar gösterdi.

Anahtar sözcükler: Bayan sporcu, skinfold.

* Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı,

** Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı,

*** Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Eskişehir

SUMMARY

SKINFOLD PROFILES OF YOUNG FEMALE ATHLETES AND SEDENTARY FEMALES

The purpose of this investigation was to compare skinfold thickness of athletes and nonathletes. Subjects were 187 female sportswomen, aged 15 to 22 years, with minimum two years regular exercise past, and 104 sedentary females the same age group. Age, height, body weight, BMI (body mass index), skinfold thickness measurements (biceps, triceps, subscapula, pectoralis major, abdomen, suprailiac, quadriceps) were determined for the two groups and compared using student-t tests. Variance analysis was performed between athletes and controls. Statistically significant differences were found between the two groups in all parameters except body weights ($p < 0.001$). Significant relationship between sport branches for local skinfold thicknesses was found ($p < 0.001$). It was concluded that sport branches have a significant effect on the regional skinfold thicknesses, related to use.

Key words: Sportswomen, skinfold.

GİRİŞ

Kadınlar genelde erkeklerden daha fazla yağ dokusuna sahiptir. Kadın ve erkeklerde vücudun % 3-5'i kadar oranda esansiyel yağ vardır. Kadınlarda buna ek olarak % 5-8 cinsiyete özel yağ mevcuttur. Üniversite çağındaki kadınlarda yağ oranları % 20-25, elit sporcularda ise % 13-18 arasındadır (3).

VYO'nun yüksekliği egzersizde kısıtlayıcı bir faktördür. Düzenli antrenman yapan kişilerde bu oran azalır. Vücut yağının bölgesel dağılımları sporcunun fiziksel profilinin belirlenmesi için araştırılmaktadır (16). Bu, sportif uygunluk düzeyinin ve düzenli sportif antrenmanın neden olduğu değişim ve gelişimin değerlendirilmesi amacına yöneliktir (4). İnsanlarda total vücut yağının % 50'si deri altı tabakasında bulunmaktadır. Bu nedenle deri altı yağının ölçülmesi vücutta toplam yağın saptanmasında iyi bir yöntemdir (8).

Bu çalışmada aynı yaş grubunda spor yapan ve yapmayan bayanların bölgesel vücut yağ dağılımları ve vücut yağ oranlarının kıyaslanmasının yanısıra spor branşları arasında aynı şekilde bir karşılaştırma

ile spora yönelik antrenmanın ve spor tekniklerinin vücut yağ dağılımı ve vücut yağ oranı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada aerobik ve step tarzı aktiviteler de dahil olmak üzere herhangi bir sportif aktivitesi olmayan ve sedanter yaşayan 15-22 yaşları arasında 104 bayan kontrol grubunu oluşturmuştur. Yine yaşları 15-22 arasında 34 voleybol, 30 basketbol, 28 futbol, 36 atletizm, 59 hentbol olmak üzere 187 bayan sporcu deney grubunu oluşturmuştur.

Tüm antropometrik ölçümler uluslararası ölçüm standartlarına uygun olarak aynı tip ölçümler aynı kişilerce yapıldı. Ağırlık; sporcular şortlu ve tişörtlü, çıplak ayakla 100 g'a duyarlı baskül kullanılarak ölçüldü. Boy; duvar skalasında 1 mm duyarlılıkta ölçüldü. Deri kıvrımı kalınlıkları, biceps, triceps, subscapula, pectoralis major, abdomen, suprailiac, quadriceps bölgelerinden ölçüldü. Ölçümler deneyimli bir kişi tarafından 0,2 mm duyarlılıkta kalibre edilmiş (10g / mm²) Holtain skinfold kaliperle yapıldı. Deneklerin vücutları simetrik kabul edildiği için bütün ölçümler olguların sağ taraflarından yapıldı. Boy ve ağırlık ölçüleri kullanılarak bütün olguların vücut kitle indeksleri (Body mass index, BMI = ağırlık (kg)/boy² (m²)) yöntemi ile saptanmıştır (1). Skinfold ölçümleri kullanılarak Yuhasz formülüne göre total VYO hesaplanmıştır (17).

Çalışmada spor branşları yaş, boy, ağırlık, toplam VYO açısından varyans analizi ile kıyaslanmıştır. Ayrıca tüm sporcuların oluşturduğu sporcu grubu ile spor yapmayan kontrol grubu bütün parametreler açısından student-t testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda yapılmıştır.

BULGULAR

Tüm sporcuların oluşturduğu spor yapan grup ve yapmayan grubun yaş, boy, ağırlık, biceps, triceps, subscapula, pectoralis major, abdomen, suprailiac ve quadriceps derialtı yağ dokusu kalınlıkları, VYO ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tüm sporcuların oluşturduğu sporcu grubu ile kontrol grubunun ortalama ve standart sapma verileri.

	Kontrol Grubu	Sporcu Grubu	p
n	104	187	
Yaş, yıl	18.3±1.7	17.7±1.8	p<0.01
Ağırlık, kg	53.9±4.9	54.4±5.0	p>0.05
Boy, cm	160.2±3.8	165.6±5.0	p<0.001
BMI, kg/m ²	21.0±1.6	19.8±1.4	p<0.001
Biceps, mm	7.9±1.6	7.0±1.8	p<0.001
Triceps, mm	14.8±3.0	12.4±2.8	p<0.001
Pectoralis Major, mm	12.2±2.5	10.1±2.5	p<0.001
Suprailiac, mm	13.0±3.7	9.9±2.6	p<0.001
Abdomen, mm	24.7±5.4	16.4±4.5	p<0.001
Subscapula, mm	15.5±3.9	11.2±2.6	p<0.001
Quadriiceps, mm	29.1±6.6	23.3±6.2	p<0.001
VYO, %	16.2±2.3	13.4±1.6	p<0.001

Kontrol grubu ile sporcuların toplamından oluşan sporcu grubu karşılaştırıldığında; ağırlık açısından gruplar arasında fark olmamasına karşın hem bölgesel deri kıvrımı değerleri, hem de total VYO açısından p<0.001 düzeyinde anlamlı farklılık gözlemlendi. Aynı parametreler açısından kontrol grubu ve spor branşlarına göre ortalama değerler ve standart sapma verileri Tablo 2'de verilmiştir.

Spor branşları kendi aralarında ve kontrol grubu ile kıyaslandıklarında; ağırlık açısından gruplar benzer olmalarına rağmen, diğer parametreler açısından hem spor branşları ile kontrol grubu arasında, hem de spor branşları arasında anlamlı farklılıklar mevcuttu. Bunlardan, biceps, skinfold ve BMI değerlerinde, futbol ile kontrol grubu benzerken diğer spor branşlarıyla anlamlı farklılık gösteriyordu (p<0.001). Triceps için kontrol grubu tüm spor gruplarından anlamlı olarak yüksek iken, voleybol ve atletizm grupları diğer spor branşlarından anlamlı olarak düşüktü. Pectoralis Major, subscapula ve suprailiac skinfoldlar için kontrol grubu tüm spor gruplarından anlamlı olarak yüksek, atletizm grubu diğer spor gruplarından anlamlı olarak düşüktü. Abdomen skinfoldda kontrol grubu tüm spor gruplarından anlamlı olarak yüksek iken voleybol, futbol ve atletizm grupları diğer branşlardan anlamlı olarak düşüktü. Boy için basketbol grubu diğer spor branşları

Tablo 2. Kontrol grubu ve spor branşlarına göre sporcu gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri.

	Kontrol	Voleybol	Basketbol	Futbol	Atletizm	Hentbol
n	104	34	30	28	36	59
Yaş, yıl	18.3±1.7	16.8±1.8	17.1±1.3	17.0±0.9	17.9±1.6	18.7±1.8
Ağırlık, kg	53.9±4.9	53.6±6.0	56.5±4.6	55.2±3.7	52.3±5.9	54.8±4.1
Boy, cm	160.2±3.8	166.3±5.5	169.7±5.2	162.7±3.7	164.5±5.2	165.3±3.8
BMI, kg/m ²	21.0±1.6	19.2±1.5	19.6±1.1	20.8±0.8	19.3±1.6	20.0±1.2
Biceps, mm	7.9±1.6	6.4±1.7	6.7±1.7	8.5±1.4	6.3±2.1	7.0±1.5
Triceps, mm	14.8±3.0	10.6±1.9	13.4±3.0	12.9±2.8	10.9±2.9	13.6±2.2
Pectoralis Major, mm	12.2±2.5	10.5±2.9	9.6±2.7	11.6±1.5	8.2±2.6	10.5±1.7
Suprailiac, mm	13.0±3.6	10.4±2.4	9.6±2.6	9.7±1.9	8.5±3.9	10.7±1.7
Abdomen, mm	24.7±5.4	15.2±4.8	17.8±3.8	14.2±2.3	13.0±4.7	19.5±3.1
Subscapula, mm	15.5±3.9	10.6±2.9	10.8±2.1	13.4±2.6	9.5±2.2	11.8±1.8
Quadriceps, mm	29.1±6.6	21.2±2.8	24.6±4.4	16.4±2.8	19.4±4.0	29.4±4.8
VYO, %	16.2±2.3	12.9±1.4	13.6±1.4	13.5±1.2	12.1±1.8	14.2±1.1

ve kontrol grubundan uzun, futbol ve kontrol grupları diğer branşlardan anlamlı olarak kısa bulundu. Total VYO açısından bütün spor branşları kontrol grubundan anlamlı olarak düşük iken, atletizm grubu diğer branşlardan anlamlı olarak düşüktü ($p<0.001$).

TARTIŞMA

Ek bir ağırlık oluşturması nedeniyle vücut yağları, sporcular için ani hareketlerde, süratte ve dayanıklılıkta bir handikaptır. Bu nedenle, VYO'nun optimal seviyede olmasının, sporcuların başarıları için etkili olduğu düşünülebilir (6).

Ergun ve ark. (8) 25 bayan cimnastikçi üzerinde yaptıkları bir araştırmada biceps: 3.4, triceps: 6.2, subscapula: 5.3, pectoralis major: 3.4, abdomen: 4.8, suprailiac: 4.2, uyluk: 6.9 skinfold değerlerini (mm) elde etmişlerdir. Durnin-Rahaman yöntemine göre hesapladıkları VYO'nı %16.6 olarak bulmuşlardır. Özer ve ark. (14) kız cimnastikçilerde VYO'nı Siri formülüne göre %17.2 bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda çeşitli branşlarda spor yapan 187 bayan sporcunun bu değerlerini daha yüksek olarak saptadık. Yuhasz'a göre hesapladığımız VYO % 13.4 idi. Total VYO açısından bizim sonuçlarımız her iki çalışmanın

sonuçlarından daha düşüktü. Ayrıca bölgesel skinfold değerleri açısından Ergun ve ark.'nın değerleri genelde daha düşük olmasına rağmen VYO açısından bizim değerlerimiz daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların VYO hesaplanmasında kullanılan farklı yöntemlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Elit Türk hentbol oyuncularında VYO'nı Oğuz ve ark. (13) %18.7±4.3, Şemin ve ark. (16) ise %11.7±0.7 olarak yayınlamışlardır. Bizim çalışmamızda hentbolcular için bulduğumuz VYO %14.2±1.1'dir ve bu iki çalışma sonuçlarının ortasında yer almaktadır. Kuter ve ark. (11) bayan hentbolcular üzerinde yaptıkları bir çalışmada; triceps, subscapula, suprailiac ve abdominal deri kıvrımı ölçümlerini sırası ile 15.3±4.1, 12.8±3.2, 12.9±5.9 ve 16.6±6.8 mm olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda basketbolcularda bu değerleri yakın bulduk. Kuter VYO'nı %14.7±4.5, biz ise %13.6±1.4 olarak belirledik ve total VYO açısından da benzer sonuçlar elde ettik. Araştırmacılarla aynı yöntemleri kullanmış olmamız ve deneklerimizin yaş grubu ve yaptıkları spor açısından benzer olmaları nedeniyle bu sonuçlara ulaşıldığını sanıyoruz.

Çolakoğlu ve ark. (4) elit Türk atletlerinde VYO'nı sürat, orta mesafe ve uzun mesafe koşucularında sırasıyla %10.1±1.4, %10.8±1.3 ve %9.6±1.2 bulmuşlardır. Ergen (7) ise elit Türk atletlerinde VYO'nı yine sırasıyla %9.7±0.7, %9.4±0.5 ve %9.5±0.6 olarak belirlemiştir. Bizim çalışmamızdaki atletler orta ve uzun mesafe koşucuları arasından seçilmişti. Bulduğumuz VYO %12.1±1.8 idi. Sonuçlarımız her iki araştırmacının sonuçlarından daha yüksektir. Bunun nedeninin her iki araştırmacının deneklerinin erkek, bizim deneklerimizin ise bayan olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Eniseler ve ark. (6) yaptıkları çalışmada futbolcularda VYO'nı %10.8±0.2 olarak yayınlamışlardır. Kayatekin ve ark. (9) ise yine futbolcularda VYO'nı %10.3±1.6 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise futbolcu grubunun VYO %13.5±1.2 idi. Bizim sonuçlarımızın daha yüksek olmasının nedeninin de sporcu grubumuzun diğerlerinin aksine gene bayan olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızdaki sonuçları uluslararası çalışmalarla kıyasladığımızda; Nelson (12) 13 yaş grubu bayanlarda triceps, biceps, uyluk, subscapula, abdominal ve suprailiac derialtı yağ kalınlıklarını sırasıyla 13.4, 8.8, 23.8, 11.7, 15.6 ve 16.8 mm olarak belirlemişlerdir. Bizim

çalışmamızda aynı değerleri sırasıyla spor yapan grupta benzer ölçülerde; spor yapmayan grupta ise daha yüksek olarak bulduk. Her iki çalışma karşılaştırıldığında bölgesel yağ dağılımlarındaki ayrımın toplumsal vücut tipleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Kuno (10) bayan dansçılar üzerinde yaptığı bir çalışmada VYO'nı %17.0 olarak bulmuş; dans yapmayan kişilerde ise %23.7 olarak belirlemiştir ($p<0.001$). Bizim çalışmamızda spor yapan ve yapmayan grupların kıyaslanması sonucunda sırasıyla %13.4 ve %16.2 değerlerini bulduk ($p<0.001$). Dansçılarda sporculara benzer şekilde yüksek aktiviteleri nedeniyle, aktivitesi kısıtlı olan gruplara nazaran VYO belirgin ölçüde düşük bulunmuştur. Sportif aktivitenin VYO üzerine olan etkisi her iki çalışmada da belirgin olarak gözlenmektedir.

Ellison (5) erişkin yaş grubunda 156 bayan üzerinde yaptıkları bir çalışmada VYO'nı %21.1 olarak belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise spor yapmayan gruptaki bayanların VYO %16.2 olarak bulundu. Farklılıkta, toplumsal vücut kompozisyonu farklılığı yanısıra, beslenme alışkanlıklarının da etkili olduğu kanaatindeyiz.

Sovak (15) bayan dalgıçlar üzerinde yaptığı bir çalışmada bölgesel skinfold değerlerini triceps 12.4 ± 1.5 , subscapular 13.1 ± 3.3 , suprailiac 11.0 ± 4.4 , abdomen 22.2 ± 7.6 , quadiceps 20.5 ± 4.3 mm olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda aynı bölgelerin skinfold ölçümleri sporcu grubu için abdominal bölgedeki düşüklük dışında benzer bulunmuştur. Ancak aynı çalışmada VYO'nı Sovak, Parizkova yöntemi ile 20.4 ± 3.3 olarak bulurken, biz 13.4 ± 1.5 bulduk. Bölgesel ölçümlerdeki benzerliğe karşın total VYO arasındaki farkın gene VYO'nun hesaplanmasında kullanılan metodların farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Classens ve ark. (2) bayan pentatloncular üzerinde yaptıkları çalışmada VYO'nı Parizkova yöntemiyle 11.0 ± 3.9 olarak bulmuşlardır. Graves 1987'de uluslararası uzun mesafe koşucuları üzerinde yaptığı bir çalışmada VYO'nı underwater weighting yöntemi ile %14.3 olarak bulmuştur. Clement 15-17 yaş grubu İngiliz ve Kanadalı ulusal sporcularda VYO'nı Yuhasz yöntemi ile %8.3 ile % 11.6 arasında bulmuştur (2). Bizim çalışmamızda da spor branşlarına göre VYO'nı % 12.1 ile %14.4 arasında değişmekte ve genel olarak yerli ve yabancı literatürdeki VYO değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda toplam sporcu grubu ile kontrol grubu kıyaslandığında; ağırlık değerleri açısından benzer bulunmasına karşın, bölgesel deri altı yağ kalınlıkları ve total VYO açısından anlamlı farklılıkların bulunması, sporun vücut kompozisyonu üzerindeki bilinen olumlu etkilerinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Literatürde kontrol ve sporcu gruplarını içeren pek çok çalışmada sporcu gruplarının hem bölgesel hem de toplam yağ oranlarının kontrol gruplarına göre anlamlı olarak düşük bulunduğu bildirilmiştir (6,10,16).

Sporcu grupları ve kontrol grubu bölgesel deri altı yağ kalınlıkları açısından kıyaslandıklarında; sporcuların yaptıkları spora göre daha aktif olarak kullandıkları vücut bölgelerinin deri kıvrımı değerleri kontrol grubuna ve bazı spor gruplarına göre daha düşük bulundu. Bu sonuç daha aktif olarak kullanılan vücut bölgesinde oluşan adale hipertrofisi sonucunda bölgesel deri altı yağ kalınlığının azalması ile açıklanabilir. Yine bölgesel deri altı yağ kalınlıkları bazı spor branşları ile kontrol grubu arasında farklılık göstermedi. Fark bulunmayan vücut bölgeleri genelde spor branşlarına özgü aktivitelerde fazlaca kullanılmayan bölgelerdi. Bu sonuçlar bizde spora özgü antrenman aktiviteleri yapılırken, genel antrenman aktivitelerinin ihmal edildiği izlenimini uyandırmıştır. Bizim çalışmamız sadece 187 kişilik elit bir sporcu grubunu içermesine rağmen istatistiksel analizler bize bu yorumu yapma olanağını vermiştir. Ancak bu yorumumuzun daha büyük gruplarla yapılacak yeni çalışmalarla desteklenmesi güvenilirliğini arttıracaktır.

Not: Bu çalışma 19-21 Eylül 1997 tarihleri arasında İzmir'de yapılan 5. Spor Hekimliği Kongresinde serbest bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Bray GA, Jordan HA, Sims EAH: Evaluation of the obese patient. *JAMA* **235**:1487-91, 1976.
2. Claessens AL, Hlatky S, Lefeure J, Holdhaus H: The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes. *J Sports Sci* **12**: 391-401, 1994.
3. Clark N: Kadınlar ve Kilo. *Spor ve Tıp* **7**: 7-8, 1995.
4. Çolakoğlu H, Yalaz G, İşlegen Ç, Akgün N: Elit Türk atletlerinin fiziksel ve fizyolojik profili. *Spor Hekimliği Dergisi*, **19**: 119-30, 1984.

5. Ellison JD, Christian VK, Johnson RL, Warren BJ, Collins MA: Effect of musculoskeletal development on the prediction of body density in females. *J Sports Med Phys Fitness* **32**: 175-9, 1992.
6. Eniseler N, Durusoy F: Futbolcu ve spor yapmayan genç erkeklerde vücut yağ oranı ile aerobik kapasite ilişkisi. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Ankara, 1992, s. 254-7.
7. Ergen E: Türk atletlerinin vücut kompozisyonları. *Spor Hekimliği Dergisi* **17**: 129-40, 1982.
8. Ergun N, Pehlivan M: Çocuk cimnastikçilerimizden antropometrik ölçümler ve fiziksel uygunluk testleriyle elde edilen yapısal özellikler. *Spor Hekimliği Dergisi* **23**: 103-49, 1988.
9. Kayatekin M, Şemin İ, Selamoğlu S, Turan M, Avar L, Acarbay Ş: Bir genç futbol takımının fizyolojik profili. *Spor Hekimliği Dergisi* **28**: 141-8, 1993.
10. Kuno M, Fukunaga T, Hirano Y, Miyashita M: Anthropometric variables and muscle properties of Japanese female ballet dancers. *Int J Sports Med* **17**:100-5, 1996.
11. Kuter M, Yakupoğlu S, Öztürk F: Bir bayan basketbol takımının fiziksel ve fizyolojik profili. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Ankara, 1992, s. 31-4.
12. Nelson JK, Nelson KR: Skinfold profiles of black and white boys and girls aged 11-13. *Human Biology* **58**: 379-90, 1986.
13. Oğuz Ş, Sevim Y: Elit Türk hentbol oyuncularının bazı kondisyonel değerlerinin ölçümü ve yabancı ülke sporcuları ile karşılaştırılması. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri*, Ankara, 1992, s. 272-6.
14. Özer K, Odabaşı İ, Pınar S: 6-11 yaş cimnastikçilerin morfolojik özellikleri. *Spor Hekimliği Dergisi* **28**: 149-62, 1993.
15. Sovak D, Hawes MR, Plant K: Morphological proportionality in elite age group North American divers. *J Sports Sci* **10**: 451-65, 1992.
16. Şemin İ, Kayatekin M, Selamoğlu S, Acarbay Ş: Bir elit erkek hentbol takımı oyuncularında fiziksel iş kapasitesinin solunum parametreleri ve vücut yağ oranı ile ilişkisinin araştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi* **29**: 1-8, 1994.
17. Zorba E, Ziyagil MA: *Vücut kompozisyonu ve ölçüm metodları*, Ereğli ofset, 1995.