

17-21 yaş grubunda vücut yağ yüzdesinin farklı iki yöntemle ölçülüp karşılaştırılması*

Ahmet ERGÜN, Serdar YARDIMCI, Sema YAVUZER, Ethem AKÇIL

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji ABD, ANKARA

Vücut yağ yüzdesi (VYY)'nin bilinmesi, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi yanında bir çok hastalığın oluşmasında risk faktörü olan şişmanlığın, sporda performansın ve spora yönlendirmenin belirlenmesi açısından önemlidir. Günümüzde VYY'nin tesbiti en fazla deri kıvrımı kalınlığının kaliper yöntemiyle ve geliştirilmiş formüllerden hesaplama yoluyla ayrıca infaredde yakın ışınların deriye uygulandıktan sonra yansımının spektrofotometrik ölçümü ile yapılmaktadır. Bu çalışmada, toplam 70 (37 kız, 33 erkek) A.Ü. Tıp Fakültesi 2. sınıf öğrencisinde hem kaliper ve hem de spektroskopik ölçüm yapan futrex cihazı ile VYY değerleri hesaplandı. Her iki yöntemle elde edilen değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldı ve korelasyon analizleri yapıldı. Kaliper ve futrex cihazı ile ulaşılan VYY değerlerinin $p < 0.001$ lik anlamlı korelasyon gösterdiği ve her iki ölçüm yönteminde birbirlerine yakın değerler verdiği anlaşıldı. Sonuçlar literatür ışığında tartışılarak her iki tekniğinde VYY ölçümünde kullanılabileceği sonucuna ulaşıldı. [Türk tıp Araştırma 1992; 10(6):333-335]

Anahtar Kelimeler: Vücut yağ yüzdesi, Vücut kompozisyonu

Uzun yıllardan beri vücut kompozisyonu, bireyin boy ve kilosuna bakılarak basitçe değerlendirilmiştir (1,2,3,9). Son zamanlarda ise vücut kompozisyonunun belirlenmesinde, boy ve kilo oranlaması yanısıra deri kıvrımı kalınlığından da vücut yağ yüzdesi (VYY) ölçülmeye başlanmıştır (1,2,3,6,8,11,12,16). VYY'nin yüksek olması (şişmanlık) bir çok hastalık (diyabet, aterosklerotik kalp hastalığı, hipertansiyon, kanser) için önemli bir risk faktörüdür. Bunun yanısıra sportif performansın değerlendirilmesi ve sporda yönlendirmenin doğru yapılması açısından da VYY'nin bilinmesi önem taşımaktadır (9,13,14). Günümüzde VYY'nin hesaplanması hidrostatik tartı kaliper ve infaredde yakın ışınların spektrofotometrik ölçümleri şeklinde indirekt yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemlerden en sık kullanılanı da deri kıvrımı kalınlığını ölçerek geliştirilen formüllerden VYY'ni hesaplama yöntemidir (1,2,3,10,14). Bu yöntemde farklı vücut bölgelerinden deri kıvrımı kalınlığı ölçülerek; geliştirilmiş formüllerden VYY hesaplanmaktadır (1,2,3,14). Son yıl-

larda deri altı yağ kalınlığı spektrofotometrik yöntemle infaredde yakın ışınlar kullanılarak ölçülmekte ve bu ölçümlerden VYY kısa zamanda ve kolayca hesaplanabilmektedir (6,7,9).

Bu çalışmada; A.Ü. Tıp Fakültesi 2. sınıf öğrencilerinin hem kaliper ve hem de spektrofotometrik yöntemlerle VYY'lerini ölçmek, değerlendirmek ve bu iki yöntemi karşılaştırmak amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi 2. sınıf öğrencilerinden 17-21 yaşları arasında toplam 70 gönüllü katıldı. Kız (n:37), erkek (n:33) ayrımı yapılarak tüm deneklerin boy ve ağırlık ölçümleri alındı ve VYY'leri aşağıda açıklanan yöntemlerle hesaplandı.

1. Kaliper yöntemi: Tüm deneklerin triseps ve subskapula deri kıvrımı kalınlıkları Holtein marka kaliper cihazı ile ölçüldü ve Matsui formülüyle VYY'leri hesaplandı.

Matsui Formülü

Vücut alanı- $0.007184 \times \text{boy (cm)} \times \text{vücut ağırlığı (kg)}$

Vücut yoğunluğu -

$$1.0923 - 0.000514 \times (\text{triseps (mm)} + \text{subskapula (mm)}) \times (\text{vücut alanı} / \text{vücut ağırlığı}) \times 100$$

$$\text{VYY} - (4.570 / \text{vücut yoğunluğu} - 4.142) \times 100$$

Geliş Tarihi: 23.7.1992

Kabul Tarihi: 22.9.1992

Yazışma Adresi: Ahmet ERGÜN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizyoloji ABD, ANKARA

* Bu Çalışma, Ankara Üniversitesi Araştırma Fonunca (Proje No: 90090064) desteklenmiştir.

2. Spektrofotometrik yöntem: Yine tüm deneklerin Futrex-5000 cihazı ile biceps kası üzerinden deri altı yağ kalınlıkları ölçüldü; bireylerin yaş, boy, kilo ve fiziksel aktiviteleri cihazın bilgisayarına yüklenerek VYY'leri bulundu.

Cins ayırımı yapılan deneklerin Tablo 1'de; yaş, boy ve kilolarının ortalama değerleri, standart sapmaları, en küçük ve en büyük değerleri gösterildi. Tablo 2'de ise kız ve erkeklerde, iki yöntemle bulunan VYY'leri, korelasyon analizleri yapılarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Tablo 1'de görüldüğü üzere; erkeklerde ortalama yaş: 19.1 ±1.5 yıl, boy: 176.7±7.3 cm, kilo: 68.0±8.6 kg; kızlarda ortalama yaş: 18.2±0.8 yıl, boy: 163.9±5.9 cm, kilo: 58.5±6.3 kg olarak bulunmuştur. Tablo 2'de; hem Matsui formülüne ve hem de Futrex cihazı çıktısına göre VYY'lerinin ortalama değerleri görülmektedir. VYY, Matsui formülüne göre erkeklerde %17.9±3.8, Futrex cihazı çıktısına göre %19.7±4.9 bulunurken; kızlarda Matsui'ye göre %30.1±6.0, Futrex cihazı çıktısına göre %31.2±5.5 olarak bulunmuştur. Her iki ölçüm sonucu karşılaştırıldığında elde edilen korelasyon analizi sonuçları erkeklerde p<0.001, r:0.87; kızlarda p<0.001, r:0.70 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Toplam 70 öğrencinin kız, erkek ayırımı yapılarak yaş, boy ve kilo ortalama, standart sapma ve minimaksima değerleri.

	Cins:	n:	Yaş: (yi)	Boy: (cm)	Kilo: (kg)
X:	Erkek	33	19.1	176.7	68.0
SD:			1.5	7.3	8.6
Min-mak:			17-21	163-193	48-87
X:	Kız	37	18.2	163.9	58.5
SD:			0.8	5.9	6.3
Min-mak:			17-21	152-178	42-77

Tablo 2. Toplam 70 (33 erkek, 37 kız) öğrencinin deri altı yağ kalınlığından Matsui formülü ve Futrex cihazı kullanılarak hesaplanan vücut yağ yüzdesi değerleri ve bunların karşılaştırılması

	Cins:	Vücut Yağ Yüzdesi (VYY)		Korelasyon Analizi:
		Matsui Formülüne Göre	Futrex Test Cihazına Göre	
:X	Erkek	% 17.9	% 19.7	
SD:		3.8	4.9	r:0.87
Min-mak:		11.7-26.1	8.3-30.8	p<0.001
X:	Kız	30.1	31.2	
SD:		6.0	5.5	r:0.70
Min-mak:		16.9-40.8	17.5-42.5	p<0.001

TARTIŞMA

Vücut kompozisyonunun doğru olarak değerlendirilebilmesi boy-kilo ilişkisinin yanısıra VYY'nin bilinmesiyle mümkün olur (1,4). Geçmiş yıllarda kişinin sadece boy, kilo ve beden yapısına bakılarak vücut yağ kitlesi hakkında bir fikre varılmaya çalışılmıştır (2,4,8). Günümüzde ise geliştirilen yeni yöntemler sayesinde gerçeğe uygun değerlendirmeler yapılabilmektedir.

VYY'nin artması yani şişmanlık; (diyabet, aterosklerotik kalp hastalığı, hipertansiyon gibi) birçok hastalığın oluşmasında önemli bir risk faktörü olduğundan; kişinin tıbbi yönden değerlendirilmesinde gerekli görülmektedir (4,9,13,14,16). VYY'nin normalden fazla olması durumunda, yukarıda sayılan riskler dışında sporda ve fiziksel aktivitelerde başarısızlık ta ortaya çıkmaktadır (1,2,3,8,10). Bugün spor adamları, sporcularını VYY'ne göre değerlendirmekte ve yönlendirmektedirler (2,8,10). Bu çalışmada da öğrencilerin, VYY değerlerini saptayarak vücut kompozisyonları hakkında bilgi edinilmek amaçlanmıştır.

VYY, şimdiye kadar çok değişik yöntemlerle saptanmıştır (1,2,3,4,6,7,11,12,16). Bu yöntemlerden hidrostatik yöntem doğruya en yakın sonuçları vermektedir. Fakat bu yöntemde ölçümler oldukça fazla zaman almakta ve her yerde pratik olarak uygulanamamaktadır (1,2,48). Deri kıvrımı kalınlığı ile elde edilen değerlerden yararlanılarak geliştirilmiş olan formüller; Siri, Brozek, Yohaz, Matsui, Durning ve Womersley'e ait olup; günümüzde VYY hesaplanmasında kullanılmaktadır (1,2,8,10,11,16). Bir diğer VYY ölçüm yöntemi de infra-rede yakın ışınlar kullanılarak yapılan spektrofotometrik ölçümdür (4,5,6,7,13). İnfrarede yakın ışınımın bir kısmı yağ doku tarafından emilir. Emilme-yip yansıtılan kısmı ise fiberoptik problarla spektrofotometrik olarak ölçülür. Bu yöntemde 700 ile 1000 nanometre dalga boyunda ışınlar kullanılmaktadır (5). VYY ölçümlerinde elektronik cihaz kullanımı çabuk ve kolay uygulanabilirliği sağlamaktadır (6,7).

Değerlendirmeye alınan kişilerin yaşları, boyları, vücut ağırlıkları Tablo 1'de, hem Matsui formülü ve hem de Futrex cihazı ile ölçülen VYY değerleri ise Tablo 2'de görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla, literatürdeki benzer yaş gruplarına ait VYY değerleri karşılaştırıldığında aralarında yakın benzerlik olduğu ve özellikle de Behnke'nin sonuçlarıyla (4) uygunluk gösterdiği saptandı (Tablo 3).

Tablo 3'de Behnke'nin 20-24 yaş grubuna karşılık bu çalışmadaki 17-21 yaş grubunda boy; erkeklerde 2.0 cm, kızlarda 0.1 cm uzun, kilo; erkeklerde 2.0 kg hafif, kızlarda 1.8 kg fazla, VYY ise; erkeklerde %4.7, kızlarda %4.0 fazla bulundu. Görüldüğü gibi bu sonuçlar birbirlerine oldukça benzemektedir. Aralarındaki küçük farklılıklar, yaş gruplarının değişik olmalarına bağlanabilir.

Bu çalışmada, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde kaliper ve spektrofotometrik ölçüm yöntemlerinin her ikisinin de kullanılabilirliği sonucuna varıldı. Kaliperin ucuz fakat zaman alıcı bir yöntem olduğu,

VÜCUT YAĞ YÜZDESİNİN FARKLI İKİ YÖNTEMLE ÖLÇÜLÜP KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 3. Behnke ve Ergün'ün yaş, boy, kilo ve VYY sonuçları karşılaştırması

	Behnke (1968)		Ergün(1992)	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız
Yaş (yıl):	20-24	20-24	17-21	17-21
Boy (cm)	174.0	163.8	176.0	163.9
Kilo (kg):	70.0	56.8	68.0	58.5
VYY (%):	15.0	27.0	19.7	31.0

spektrofotometrik yöntemin daha pahalı olmasına karşın uygulanabilirliğinin kolay ve az zaman alıcı olduğu görüldü. Sonuç olarak VYY'nin belirlenmesinde, spektrofotometrik yöntemin güvenilir ve kısa sürede sonuç alıcı bir metod olarak kullanılabileceğine karar verildi.

Comparative evaluation of body fat percent by two different methods in the age group from 17 to 21

The determination of the percent of the body fat is important in the evaluation of body composition. It is also important to determine the obesity and the physical performance at sports. Nowadays the percentage of the body fat is evaluated generally by measurement of skin thickness with skinfold caliper and VYY calculated by standard formula. Another method to measure VYY is made by reflection of infrared rays projected to the skin surface. In this study, the body fat ratio of 70 medical students of second year (37 female and 33 male) were calculated by Caliper method and Futrex Instrument performing spectroscopic measurements. The values obtained from these two different methods were compared by correlation analysis. The percent values which were measured by two different methods were statistically correlated ($p < 0.001$) and both of these methods gave similar results. These results were discussed with related literature and it was decided that both of these techniques were employed for measuring of VYY. (Turk J Med Res 1992; 10(6):333-335]

Key Words: Body fat percent, Body composition

KAYNAKLAR

1. Açıkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K. Bayan sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi 1991; 2:27-41.
2. Açıkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K. Erkek sporcularda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi 1991; 2:1-25.
3. Astrand PO. Textbook of Work Physiology. MacGraw-Hill Book Comp 3rd Edit, 1988:129-30, 257-60.
4. Behnke AR. Exercise Physiology. Physique and exercise. Harold B, (edit). New York: Foils Academic Press Inc, 1968:359-86.
5. Brodie DA. Techniques of measurement of body composition. Part 1 Sports Med 1988; 5:11-40.
6. Conway JM, Norris K, Bodwell CE. A new approach for the estimation of body composition. Infrared interactance. Am J Clin Nutr 40. December 1984.
7. Davis PO, Dotson CO. Development of a simplified technique for the determination of per cent body fat in adult males. J Sports Med Phys Fit 1985; 25:255-61.
8. Fox EC. Sport physiology. Tokyo: Healt Saunders Comp, 1984:286-311.
9. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli VP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow-up of participants in the framingham heart study. Circulation 1983; 67:968-77.
10. İşlegen Ç, Karamızrak O, Ertat A, Varol R. 15 ve 17 yaş genç milli futbol takımlarının bazı sağlık muayene sonuçları, vücut kompozisyonu ve fiziksel uygunluk özellikleri. Spor Hekimliği Dergisi 1989; 24:71-7.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Human kinetics books: anthropometric standardization reference manual. Chaampaign Illinois Comp, 1988:55-60.
12. McArdle M, Katch I, Katch L. Exercise Physiology. Philadelphia: Lea-Febiger Comp, 1986:483-508.
13. Segal KR, Dunalf A, Gutin B, Albu J, Nyman A, Pi-Sunyer X. Body composition, not body wight, is related to cardiovascular disease risk factors and sex hormone levels in men. J Clin Invest 1987; 80:1050-5.
14. Sencer E. Beslenme ve diyet: şişmanlık, birinci baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım AŞ, 1987:311 -32.
15. Thomar TR, Crough LD, Araujo J. Dietary preparation and per cent fat measurement by hydrostatic weighing. Brit J Sports Med 1988; 22:9-11.
16. Weiss LW, Clark FC. Tree protocols for measuring subcutaneous fat thickness on the upper extremities. Eur J Appl Physiol 1987; 56:217-21.