



Elit kadın basketbol oyuncularında ve düzenli spor yapan kadınlarda vücut kompozisyonu ve esneklik ilişkisi: pilot çalışma

Emin ARSLAN, İlker YILMAZ, Özgen ARAS

[Arslan E, Yılmaz İ, Aras Ö. Elit kadın basketbol oyuncularında ve düzenli spor yapan kadınlarda vücut kompozisyonu ve esneklik ilişkisi: pilot çalışma. Fizyoter Rehabil. 2009;20(2):83-88.]

Research Article

Amaç: Bu çalışma elit kadın basketbol oyuncuları ve düzenli spor yapan kadınların vücut kompozisyonu ile esneklik ilişkisini incelemek ve gruplar arasında karşılaştırma yapmak amacı ile planlandı. **Gereç ve yöntem:** Araştırmaya gönüllü olarak çalışma grubuna yaş ortalaması 24.47±3.80 yıl olan 15 profesyonel kadın basketbol oyuncusu (Grup 1), kontrol grubuna ise yaş ortalaması 26.00±1.92 yıl olan 14 düzenli egzersiz yapan kadın olgu (Grup 2) alındı. Olguların vücut kompozisyonu Tanita MC-180MA™ aletinde biyoelektrik impedans (BIA) yöntemi ile, esneklik ise 'otur-uzan' testi ile ölçüldü. **Sonuçlar:** Gruplar arasında vücut kütle indeksi, sağ ve sol bacak kas ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı ve 'otur-uzan' testi değerlerinde fark saptandı ($p<0.05$). Grup 1'de vücut yağ oranı, vücut yağ ağırlığı, sağ bacak yağ oranı, sol bacak yağ oranı, vücut su oranı, beden yoğunluğu değerleri ve 'otur-uzan' testi sonuçları ile ilişkili saptandı ($p<0.05$). Grup 2'de vücut kompozisyonuna ait özelliklerin hiçbirisi 'otur-uzan' testi sonuçları ile ilişkili bulunmadı ($p>0.05$). **Tartışma:** Pilot çalışmamız sonucunda elit basketbol oyuncusu olan kadınlarda BIA ile elde edilen bazı vücut kompozisyonu parametrelerinin esneklik ile ilişkisi belirlendi. İleride geniş serilerde yapılacak çalışmalarda bu parametrelerin diğer esneklik ölçümleri ile de ilişkisi incelenmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar vücut kompozisyonuna bağlı sportif performansa ve esnekliğe bağlı yaralanmaların azaltılmasına yönelik önemli katkılar sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Vücut kompozisyonu, Eklem esnekliği, Basketbol, Kadın sağlığı.

Relationship between body composition and flexibility in elite female basketball players and women who regularly exercise for fitness: a pilot study

Purpose: This study was carried out to examine the relationship between body composition and flexibility of female elite basketball players and regularly exercising women and to compare the groups. **Material and methods:** Fifteen volunteered professional basketball players (mean age 24.47±3.80 years) (Group 1) and 14 volunteered regularly exercising women (mean age 26.00±1.92 years) (Group 2) attended in the study. Attendees' body compositions were measured by Tanita MC-180MA™ with bioelectric impedance method (BIA) and flexibility was tested by "sit and reach" test. **Results:** Between two groups difference has been found in body mass index, left and right legs muscle mass, fat free muscle mass and "sit and reach" test ($p<0.05$). In Group 2 no relation was found between sit and reach test and characteristics of body composition ($p>0.05$). **Conclusion:** As a result of our pilot study a relation was found between some body composition parameters and flexibility in elite women basketball players. In further research series these parameters have to be examined more with the flexibility measurements. The results of such research will help to reduce the injuries that are related to body composition, sportive performance and flexibility.

Key words: Body composition, Joint flexibility, Basketball, Women's health.

E Arslan
Mars Athletic Club-İstanbul
MSc

İ Yılmaz
Anadolu University, School of
Physical Education and Sports,
Eskişehir, Türkiye
PT, PhD, Assoc Prof

Ö Aras
Dumlupınar University, School of
Health, Department of Physical
Therapy and Rehabilitation,
Kütahya, Türkiye
PT, PhD, Assist Prof

Address correspondence to:
Doç. Dr. İlker Yılmaz
Anadolu Üniversitesi, Beden Eğitimi
ve Spor Yüksekokulu, 2 Eylül
Kampusü, Eskişehir, Türkiye
E-mail: ilkery@anadolu.edu.tr

Top oyunları ve özellikle basketbol, fiziksel, teknik, kognitif ve taktik özellikleri içeren kapsamlı beceriler gerektirmektedir. Bu nedenlerle oyuncular maç içerisinde savunma ve hücum becerilerini yerine getirebilmek için özellikle fiziksel becerilere sahip olmalıdır.^{1,2} Fiziksel uygunluk parametrelerinden vücut kompozisyonu ve esneklik önemli yer tutmaktadır. Yoğun ve kapsamlı antrenmanların yürütülebilmesi için performans sporlarında önemli bir verimlilik bileşenidir.

Egzersiz yapan kişiler ister profesyonel amaçlı ister sağlığı koruma ve geliştirme için düzenli ve gözetim altında bilimsel gelişmeler doğrultusunda çalışmalıdır. Düzenli egzersiz programları kişilerde vücut kompozisyonu özelliklerini değiştirmektedir. Kardiyo-respiratuar antrenmanlar ve ağırlık çalışmaları vücut ağırlığının değişmesine yardımcı olmaktadır.³ Aerobik dayanıklılık eğitimlerinin vücut kompozisyonlarını belirleyici etkisi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Spor merkezleri ve kliniklerde kişilerin vücut kompozisyonlarının değerlendirilmesi ve buna yönelik fiziksel uygunluğun geliştirilmesi son derece önemlidir. Vücut kompozisyonu ile esnekliğin ölçümü ve iyileştirilmesiyle fiziksel verimlilik artar. Efor sonrası toparlanma kolaylaşır, yaralanma riski azalır, tepki hızında ve çeviklikte iyileşme sağlanır. Yorgunluğa bağlı taktik hataları azalır. Sonuçta sağlığın düzenlenmesine katkıda bulunur.⁴⁻⁷

Vücut kompozisyonu farklı birçok yöntem ile belirlenebilmektedir. Bu yöntemlerden biri de kısa sürede, hata payı giderek azalmış olan biyoelektrik impedans analizidir (BIA). Sağlıklı bireyler ve sporcular ile yakından ilgilenen fizyoterapistler açısından son zamanlarda teknolojik aletler ile kolaylıkla elde edilen biyoelektrik impedans analizleri ve esneklik ölçümlerinin sonuçları, araştırmalar, klinik uygulamalar, egzersiz reçeteleri ve profesyonel takımlarda antrenmanlar için önem taşımaktadır.⁸⁻¹⁰

Bu pilot çalışma, vücut kompozisyonu özelliklerini ölçebilen gelişmiş BIA aletinden elde edilen veriler ile esnekliğin değerlendirilmesinde sık kullanılan otur-uzan testi sonuçları arasındaki ilişkinin varlığının olup olmadığını elit kadın basketbolcularda ve düzenli spor yapan kadınlarda

hızlı ve basit olarak belirlenerek karşılaştırılması amacıyla planlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bireyler:

Çalışmaya, Grup 1'de Türkiye'de profesyonel basketbol liginde en az 3 yıldır oynayan yaş aralığı 19-30 olan, 15 gönüllü kadın sporcu, Grup 2'de, Mars Athletic Club (İstanbul) spor tesislerinde, en az 3 yıldır haftada 3 gün düzenli spor yapan yaş aralığı 22-28 olan 14 gönüllü kadın olgu katıldı.

Yöntem:

Her katılımcıdan araştırma öncesi sözlü aydınlatılmış onam alındı. Araştırma, Ağustos 2007'de Mars Athletic Club performans ölçme laboratuvarında gerçekleştirildi. Sözel olarak bireylerin genel sağlık bilgileri alındı. Menstrüasyon dönemi dışında değerlendirme yapılırken; hamilelik durumu, hiper-mobil eklem sorunu ve konnektif dokuya ilişkin herhangi bir hastalıklarının olmadığı teyit edildi.

Vücut kompozisyonunun belirlenebilmesi için, boy uzunluğu ölçümü 1 mm hassasiyetle ölçebilen Seca 220™ (Seca, Almanya) aleti ile yapıldı. Vücut ağırlığı ve biyoelektrik impedans analizi (BIA) Tanita MC-180MA™ (Tanita Corporation, Japonya) aleti ile yapıldı. BIA yönteminden; vücut yağ oranı, vücut yağ ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, kas ağırlığı, vücut sıvı oranı, vücut kütle indeksi (VKİ), sağ bacak yağ oranı, sol bacak yağ oranı, sağ bacak kas ağırlığı, sol bacak kas ağırlığı, beden yoğunluğu (kg/L) verileri elde edildi.

Esneklik gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu birlikte 'Otur-uzan' testi ile değerlendirildi. Olguların otur-uzan test aparatında her iki dizleri tam ekstansiyonda uzun oturmaları sağlandı. Başlangıç ve uzanma sonrası fark santimetre (cm) olarak kaydedildi.

İstatistiksel analiz:

Tablo ve metin içerisinde veriler ortalama±standart sapma ($X \pm SD$) olarak ifade edildi. Grup 1 ve Grup 2 verileri SPSS for Windows 14.0 paket programı ile non-parametrik Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Gruplardaki sayısal ölçümler arasındaki ilişki

Pearson's korelasyon analizi ile incelendi. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

SONUÇLAR

Olguların yaş ortalamaları arasında fark saptanmadı ($p>0.05$). Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı profesyonel olarak basketbol sporcuları yönünde yüksekti ($p<0.05$). Olguların fiziksel özellikleri ve karşılaştırması Tablo 1'de gösterildi.

Biyoelektrik impedans analizi sonuçlarına göre vücut kütle indeksi, kas ağırlığı, sağ ve sol bacak kas ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı değerlerinde fark saptanırken ($p<0.05$) diğer parametrelerde ölçüm sonuçları benzerdi ($p>0.05$). Grup 1'in otur-uzan testi ölçümü Grup 2'den anlamlı olarak yüksek olarak ölçüldü ($p<0.05$). Olgularda biyoelektrik impedans analizi ve 'otur-uzan' testi sonuçları ve karşılaştırmaları Tablo 2'de gösterildi.

Grup 1'de vücut yağ oranı, vücut yağ ağırlığı, sağ bacak yağ oranı, sol bacak yağ oranı, vücut su oranı ve beden yoğunluğu değerleri 'otur-uzan' testi sonuçları ile ilişkili saptandı ($p<0.05$). Vücut kütle indeksi ile 'otur-uzan' testi arasında ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Grup 2'de vücut kompozisyonu özelliklerinin hiç biri 'otur-uzan' testi sonuçları ile ilişkili bulunmadı ($p>0.05$). Her bir grup içerisindeki bazı vücut kompozisyonu özellikleri ve 'otur-uzan' ölçümleri ilişkisi Tablo 3'te gösterildi.

TARTIŞMA

Vücut kompozisyonunun impedans analizi yöntemleri ile hızlı, doğru olarak tesbiti ve ölçümlerin güvenilirliği ve geçerliği son yıllardaki

çalışmalar ile gösterilmiştir. Esneklik, ekstremitelerdeki eklem ya da eklemlerin anatomik sınırlarda hareket edebilme yeteneğidir ve birçok faktöre bağlıdır. Esneklik yaralanmadan korunma, performans ve sporda başarıda da önemlidir. Ülkemizde gerek basketbol sporunda, gerek egzersiz merkezlerinde sporcuların alışkanlıkları ile yaptıkları ve antrenörleri tarafından yaptırılan antrenmanlar öncesi değerlendirmeler sınırlı düzeydedir.¹¹⁻¹⁵

Literatür incelendiğinde, Ergun ve Baltacı, elit kadın sporcularda yaptığı araştırmada vücut yağ yüzdesini kadınlarda 21.98 erkeklerde ise 17.41 olarak bulmuşlardır.¹⁶ Koca ve arkadaşları elit düzey kadın basketbolcular araştırma sonucunda; yaş ortalamaları 21.25 yıl, boy ortalamalarını 172.82 cm, vücut ağırlığı ortalamalarını 69.74 kg, VKİ'ni 23.1 kg/m², toplam yağ ağırlığı 14.95 kg, vücut yağ yüzdesini 20.62 olarak tespit etmişlerdir.¹⁷ Carter ve arkadaşları yaş ortalaması 25.4 yıl olan, 168 elit düzey kadın basketbolcu ile yaptıkları çalışmanın sonucunda; boy ortalamalarını 181 cm vücut ağırlıkları ortalamalarını 73.3 kg, vücut yağ oranlarını % 18.6, vücut kütle indeksi ortalamasını 21.9 kg/m² olarak sunmuştur.¹⁸ Çalışmamızda da basketbolcu grupta boy uzunluğu, vücut ağırlıkları, VKİ, vücut yağ yüzdesi açısından, literatür ile uyumlu sonuçlar elde edildi.

Metin ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada; elit düzey kadın basketbolcular ile basketbolcu olmayan kontrol grubu arasındaki antropometrik ölçüm sonuçlarında; boy ve ağırlık değerlerini daha yüksek bulmuşlardır. Fakat VKİ açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.¹⁹ Çalışmamızda da boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları yanı sıra VKİ değerlerinde basketbolcu kadınlar lehine yüksekti. Bu farklılığın

Tablo 1. Gruplardaki olguların fiziksel özellikleri.

	Grup 1 (N=15)	Grup 2 (N=14)		
	X±SD	X±SD	z	p
Yaş (yıl)	24.47± 3.80	26.00±1.92	-1.12	0.270
Boy (cm)	182.27±8.26	167.57±5.63	-3.911	<0.001
Vücut ağırlığı (kg)	72.46±12.54	56.34±4.33	-3.535	<0.001

Tablo 2. Gruplarda biyoelektrik impedans analizi ve 'otur-uzan' testi ölçüm sonuçları.

	Grup 1 (N=15)	Grup 2 (N=14)	z	p
	X±SD	X±SD		
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	21.8±2.04	20.06±1.52	-2.423	0.014*
Vücut yağ oranı (%)	19.55±5.87	19.35±3.61	-0.109	0.914
Vücut yağ ağırlığı (kg)	14.75±6.66	10.96±2.44	-1.746	0.085
Vücut su oranı (%)	57.76±4.03	58.13±2.78	-0.240	0.813
Bacak yağ oranı (%)				
Sağ	27.19±3.83	25.91±5.52	-0.502	0.621
Sol	27.27±4.09	25.91±5.73	0.349	0.747
Beden yoğunluğu (kg/l)	1.05±0.01	1.05±0.01	-0.109	0.914
Otur-Uzan testi (cm)	16.40±3.74	7.57±4.00	-4.194	<0.001

*p<0.05.

Tablo 3. Gruplarda biyoelektrik impedans analizi parametreleri ve 'otur-uzan' ölçümleri ilişkisi.

	Otur-Uzan testi	
	Grup 1 r (p)	Grup 2 r (p)
Vücut kütle indeksi	-0.414 (0.125)	0.048 (0.871)
Vücut yağ oranı	-0.552 (0.033)*	-0.503 (0.066)
Vücut yağ ağırlığı	-0.526 (0.043)*	-0.412 (0.144)
Vücut su oranı	0.574 (0.025)*	0.515 (0.059)
Bacak yağ oranı		
Sağ	-0.689 (0.004)*	0.290 (0.314)
Sol	-0.707 (0.003)*	-0.356 (0.212)
Beden yoğunluğu	0.564 (0.028)*	0.490 (0.075)

*p<0.05. r: Pearson korelasyon katsayısı.

kişilerin antropometrik özelliklerine bağlı olarak seçtikleri spor ile ilişkisi düşünülebilir.

Çolakoğlu ve Karacan, yaş ortalamaları 26.17 yıl olan ve farklı branşlarda spor yapan kadınlarda 'otur-uzan' testi ortalamalarını 28.91cm olarak tespit etmişlerdir.²⁰ Bu değerler elit basketbolcu kadınlarda ölçülen değerlerden çok yüksek olup, muhtemelen farklı sporcular grubundan elde edilmesi ile açıklanabilir.

Karakaş ve arkadaşları, el-ayak bioelektriksel impedans analizatörü ile 19-29 yaşları arasında spor yüksekokulu ve tıp fakültesi üniversite öğrencilerinde ölçüm sonuçları; kadınlarda hepsi menstrüasyon dönemi dışında olmak kaydıyla;

vücut yağ oranı düzenli egzersiz yapanlarda % 25.55±5.61 bulunurken düzenli egzersiz yapmayanlarda % 32.78±8.41 olarak ölçülmüştür. Toplam vücut suyu, aynı sırayla kadınlarda % 55.27±3.23 ve % 50.64±5.03 olarak saptanmıştır. Aynı çalışmada hücre dışı sıvı, düzenli egzersiz yapan ve yapmayan kadınlarda sırasıyla % 41.91±2.26 ve % 44.36±1.52 olarak, hücre içi sıvı açısından ise ölçümler, düzenli spor yapan kadınlarda % 58.08±2.26 ve spor yapmayanlarda ise % 55.64±1.52 olarak rapor edilmiştir.²¹ Çalışmamıza benzer yaş grubunda ve Türkiye'de yapılan bu çalışma ile sonuçlarımız karşılaştırıldığında, Grup 1 ve 2'de daha düşük yağ

yüzdeleri vardır. Vücut su oranı ise Grup 1 ve 2'de Karakaş ve arkadaşlarının ölçümlerine göre daha yüksek değerlerdedir.²¹ Bu değerlerin yeme, içme alışkanlıklarındaki değişiklikler, dehidratasyon, ölçüm öncesi egzersiz ve menstrüasyon gibi vücut su miktarında değişikliklere neden olan olaylar ile ilişkisi incelenmelidir.

Araştırmamızda Grup 1 ve 2 arasındaki BIA ölçümleri arasındaki farklılıklar her iki çalışma ve antrenman programlarında kullanılan kas grupları, egzersizlerin tipi, süresi ve şiddetlerindeki farklılardan kaynaklanabilir.

Esneklik testi olarak sadece otur-uzan testi kullanılması, çalışmaya katılmayı kabul eden ve ölçüm günlerinde araştırmanın yapıldığı merkeze gelen sporcu sayılarının azlığı, örneklemimizin sadece egzersiz parametresine dayanması, yeme alışkanlıkları veya diyetin sorgulanmaması, BIA'ne ilişkin sonuçları etkileyebileceğinden çalışmanın başlıca limitasyonları sayılabilir.

Çalışmamızdan elde edilen 'otur-uzan' testi sonuçlarını kadınlar için öngörülen 'iyi' (11±20 cm) düzeydedir. Diğer başarı kazanmış milli takımlardaki elit oyuncuların değerlerinden daha düşük olduğunu görmekteyiz. Basketbolcular yanında düzenli spor yapanlarda ölçülen esneklik değerleri de 'ortalama' (1±10 cm) değerlerde saptanmıştır.²²

Esneklik testi ile BIA ölçümlerinin korelasyonu incelendiğinde literatürde yer almayan orijinal sonuçlar elde edilmiştir. Elit düzey sporcularda sağ ve sol bacak yağ oranları (%) başta olmak üzere, vücudun yağ oranı (%), yağ ağırlığı (kg), su oranı (%) ve beden yoğunluğu (kg/L) esneklik testi değerlerini etkilediği saptanmıştır. Düzenli spor yapan grupta ise ilişki saptanmamıştır. Bu ilişki düzenli spor yapan gruptaki kişilerin benzer yaş ve vücut yapılarına karşın, farklı tiplerde egzersizler yapmalarına ve beslenmelerine veya diğer araştırılmayan faktörlere bağlı olabilir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar BIA yoluyla elde edilen veriler ve 'otur-uzan' testi ile değerlendirilen gövde fleksiyonu ve hamstring uzunluğu esnekliği arasında bağıntı olabileceğini göstermiştir ancak her iki parametre ayrı ayrı değerlendirilmemiştir. İleride geniş serilerde

yapılacak çalışmalarda bu parametrelerin diğer esneklik ölçümleri ile de ilişkisi incelenmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar vücut kompozisyonuyla ilgili sportif performans için değerli olabilir. Yetersiz esnekliğe bağlı yaralanmaların azaltılmasında, izlemde BIA ile değerlendirmelerinde objektif sonuçlar vermesi sebebiyle düzenli egzersiz yapanlara ve sporculara önemli katkıları olabileceğini düşünmekteyiz

TEŞEKKÜR

Araştırmacılar, Mars Athletic Club-İstanbul'a çalışmaya katkılarından dolayı teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

1. Tsunawake N, Tahara Y, Moji K, et al. Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2003;22:195-201.
2. Trojjan TH, Ragle RB. Injuries in women's basketball. *Conn Med.* 2008;72:147-150.
3. Osei-Tutu KB, Campagna PD. The effects of short-vs. long-bout exercise on mood, VO₂max, and percent body fat. *Prev Med.* 2005;40:92-98.
4. Visnapuu M, Jürimäe T. The influence of basic body and hand anthropometry on the results of different throwing tests in young handball and basketball players. *Anthropol Anz.* 2008;66:225-236.
5. Galliven EA, Singh A, Michelson D, et al. Hormonal and metabolic responses to exercise across time of day and menstrual cycle phase. *J Appl Physiol.* 1997;83:1822-1831.
6. Woolstenhulme MT, Griffiths CM, Woolstenhulme EM, et al. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *J Strength Cond Res.* 2006;20:799-803.
7. Montgomery PG, Pyne DB, Hopkins WG, et al. The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *J Sports Sci.* 2008; 26:1135-1145.
8. Deurenberg P, Andreoli A, Borg, P et al. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur J Clin Nutr.* 2001;55:973-979

9. Boneva-Asiova Z, Boyanov MA. Body composition analysis by leg-to-leg bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry in non-obese and obese individuals. *Diabetes Obes Metab.* 2008;10:1012-1018.
10. Youdas JW, Krause DA, Hollman JH. Validity of hamstring muscle length assessment during the sit-and-reach test using an inclinometer to measure hip joint angle. *J Strength Cond Res.* 2008;22:303-309.
11. Parker L, Reilly JJ, Slater C, et al. Validity of six field and laboratory methods for measurement of body composition in boys. *Obes Res.* 2003;11:852-858.
12. Andreacci JL, Dixon CB, Lagomarsine M, et al. Effect of a maximal treadmill test on percent body fat using leg-to-leg bioelectrical impedance analysis in children. *J Sports Med Phys Fitness.* 2006;46:454-457.
13. Minderico CS, Silva AM, Keller K, et al. Usefulness of different techniques for measuring body composition changes during weight loss in overweight and obese women. *Br J Nutr.* 2008;99:432-441.
14. Völgyi E, Tylavsky FA, Lyytikäinen A, et al. Assessing body composition with DXA and bioimpedance: effects of obesity, physical activity, and age. *Obesity (Silver Spring).* 2008;16:700-705.
15. Gunn S, Laforgia J, Withers RT. Body composition: validity of segmental bioelectrical impedance analysis. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17:586-591.
16. Ergun N, Baltacı G. Elit sporcularda yaş ve cinsine göre statik kuvvet ölçümlerinin fiziksel özellikleri ile ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi,* 1992;3:10-15.
17. Koca B, Gültekin T, Akın G ve diğerleri. Elit kadın sporcuların (basketbol, tekwando, futbol, kayak, voleybol) kinantropometrik farklılıkları. *Antropoloji Dergisi.* 2004;16:16-20.
18. Carter JE, Ackland TR, Kerr DA, et al. Somatotype and size of elite female basketball players. *J Sports Sci.* 2005; 23:1057-1063
19. Metin G, Öztürk L, Yücesir İ, et al. Birinci lig düzeyi elit kadın basketbol oyuncularında istirahat ve egzersiz sırasındaki solunum parametreleri. *Solunum Dergisi.* 2003;5:12-16.
20. Çolakoğlu FF, Karacan S. Genç kadınlar ile orta yaş kadınlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi.* 2006;14:1-12
21. Karakaş S, Taser F, Yıldız Y. Tıp fakültesi ve spor yüksekokulu öğrencilerinde biyoelektriksel impedans analiz yöntemi ile vücut kompozisyonlarının karşılaştırılması. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 2005;6:5-9.
22. <http://www.topendsports.com/testing/tests/sit&reach.htm>, erişim: 29.01.2009.