

Üniversite Takımında Yer Alan Kadın Voleybolcularda 6 Haftalık Antrenmansızlığın Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, üniversiteler arası voleybol müsabakalarına katılan kadın voleybolcuların müsabaka sonrası antrenmanları bıraktıktan sonra vücut kompozisyonlarındaki değişimi incelemektir. Araştırmaya üniversite voleybol takımında yer alan, en az 3 yıl spor geçmişi olan, yaş ortalaması $19,14 \pm 0,77$ (yıl), boy ortalaması $165,43 \pm 4,25$ (cm), vücut ağırlığı (VA) $53,43 \pm 4,78$ (kg) olan 14 kadın sporcu gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların vücut kompozisyonu ölçümleri *Inbody-720* bioelektrik impedans analizörü ile test protokollerine uygun olarak yapıldı. Katılımcıların ön test-son test olmak üzere vücut ağırlığı (VA), vücut kitle indeksi (VKİ), bel kalça oranı (BKO), hücre içi sıvıları (HİS), hücre dışı sıvıları (HDS), protein, kemik mineral içeriği (KMI), iskelet kas ağırlığı (İKA), yağsız vücut ağırlığı (YVA), vücut yağ yüzdesi (VYY), visceral yağ, fitness skoru, sağ kol yumuşak doku, sol kol yumuşak doku, gövde yumuşak doku, sağ bacak yumuşak doku, sol bacak yumuşak doku ölçümleri yapıldı. Araştırmamızda, VA ve VKİ değişkenlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilirken ($p < 0,01$), bel kalça oranı değerlerinde istatistiksel bir farklılık belirlenmedi ($p > 0,05$). HDS, Protein, İKA, YVA, VYY ve fitness skoru parametrelerinin ön test ve son test karşılaştırmalarında istatistiksel farklılıklar tespit edildi ($p < 0,05$, $p < 0,01$). Sağ kol yumuşak doku, sağ bacak yumuşak doku ve sol bacak yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel farklar belirlenirken ($p < 0,05$), sol kol yumuşak doku ve gövde yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmedi ($p > 0,05$). Sonuç olarak, hareketsizliğin vücut yağ yüzdesi, iskelet kas ağırlığı, toplam vücut suyu ve kemik mineral yoğunluğu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Vücut kompozisyonu, antrenman, voleybol, egzersiz, sedanter

The Effect of 6 weeks of Non-Training on Body Composition of Women Volleyball Players in the University Team

ABSTRACT

The aim of this study is after post-competition to examine the changes in body compositions of women volleyball players who participated in inter-university volleyball competitions and stopped training. The average age of 14 female athletes, which in University Volleyball team and has at least 3 years of sports history, is $19,14 \pm 0,77$ (years), the average height is $165,43 \pm 4,25$ (cm), the average body weight (BW) is $53,43 \pm 4,78$ (kg) and has participated voluntarily. Body composition measurements of the participants were made in accordance with the test protocols with the *Inbody-720* bioelectrical impedance analyzer. Participants of BW, body mass index (BMI), waist hip ratio, intracellular fluids (ICF), extracellular fluids (ECF), protein, bone mineral content (BMC), skeletal muscle mass (SMM), lean body weight (LBW), body fat percentage (BFP), visceral fat, fitness score, right arm soft tissue, left arm soft tissue, body soft tissue, right leg soft tissue, left leg soft tissue have measured as the pretest-posttest. In our study, while a statistically significant difference was found in BW and BMI variables ($p < 0,01$), there was no statistically significant difference in waist-hip ratio values ($p > 0,05$). Statistical differences were detected in the pretest and posttest comparisons of ECF, Protein, SMM, LBW, BFP and fitness score parameters ($p < 0,05$, $p < 0,01$). When determining the statistical differences between measurement averages of pretest-posttest in right arm soft tissue, right leg soft tissue and left leg soft tissue, $p < 0,05$, a statistical difference was not observed between measurement averages of pretest-posttest in left arm soft tissue and body soft tissue ($p > 0,05$). As a result, it can be said that immobility has negative effects on body fat percentage, skeletal muscle weight, total body water and bone mineral density.

Key Words: Body composition, training, volleyball, exercise, sedentary

GİRİŞ

Hareketsiz bir yaşam süren kişiler (sedanterler) ciddi sağlık problemleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle de teknolojik gelişmeler sonucu bir yandan hayatımızı kolaylaştıran öte yandan fiziksel hareketi kısıtlamayan buluşlar insanları hareketsiz kılmaktadır⁵. Hareketsiz veya hafif aktif bir yaşam tarzı olan kişilerde egzersiz eğitiminin enerji dengesi ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkileri, üzerinde durulması gereken bir konudur ve genel olarak baktığımızda egzersiz eğitimi kişilerde vücut yağının azalması ve daha sağlıklı bir vücut kompozisyonuyla sonuçlanır²⁷.

Vücut kompozisyonu genel olarak yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvıların orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur²⁴. Vücut kompozisyonu kişinin sağlığını ve fiziksel zindelik profilini yansıtan anahtar göstergelerden biridir ve fiziksel performansta optimal verime ulaşmak için önemli bir belirleyici etken olduğu kabul edilmektedir^{2,9}. Vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi gibi ölçümler klinik bilimlerinde, spor bilimlerinde ve halk sağlığı alanlarında oldukça yaygın olarak yapılmaktadır⁶. Dolayısıyla klinik açıdan önemli bilgilerin elde edildiği obezite ve vücut kompozisyonlarını konu alan çalışmalarda artış olduğu gözlenmektedir³.

Performansın temelini oluşturan kondisyonel yeteneklerin merkezinde ise kuvvet, sürat ve dayanıklılık gibi motorik özellikler bulunur¹⁶. Sportif performansı belirleyen biyomekanik, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik faktörlerin yanı sıra sporcunun vücut boyutları ve vücut kompozisyonu gibi faktörler de fiziksel performansı kısıtlayan faktörler olarak görülebilir⁸.

Literatürde egzersizi bıraktıktan sonra vücut kompozisyonlarındaki değişimleri inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, üniversiteler arası voleybol müsabakalarına katılan kadın voleybolcuların müsabaka sonrası antrenmanları bıraktıktan sonra vücut kompozisyonlarındaki değişimi incelemektir.

MATERYAL VE METOT

Katılımcılar

Araştırmaya Harran Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ve aynı zamanda Üniversite Voleybol takımında yer alan, en az 3 yıl spor geçmişi olan, yaş ortalaması $19,14 \pm 0,77$ (yıl), boy ortalaması $165,43 \pm 4,25$ (cm). Vücut Ağırlığı $53,43 \pm 4,78$ (kg) olan 14 kadın sporcu gönüllü olarak katıldı.

Deneklerin ön test ölçümleri üniversiteler arası voleybol müsabakalarının olduğu dönemde alındı. Denekler, müsabaka sonrası voleybol antrenmanını bıraktıktan 6 hafta sonra son test ölçümleri alındı. Katılımcıların bu süreçte beslenme alışkanlıklarında kayda değer bir değişim olmadığı belirlendi. Bütün katılımcılardan bu süre boyunca antrenman veya fiziksel aktivite yapıp yapmadıkları konusunda bilgi alındı ve bu kritere uymayan 2 katılımcı araştırmadan çıkartıldı.

Verilerin Toplanması

Vücut Kompozisyonu Analizi Ölçümleri

Vücut kompozisyonu ölçümünde son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılan biyoelektrik impedans analiz (BIA) yönteminin etkinliği yapılan birçok araştırmayla kanıtlanmıştır²². Katılımcıların vücut kompozisyonu ölçümleri Inbody-720 biyoelektrik impedans analizörü ile yapıldı. Tüm katılımcıların ölçümlerden en az 3

saat öncesine kadar herhangi bir şey yiyip içmemelerine dikkat edilerek ölçüldü. Ayakların ıslak olmamasına özen gösterilerek pençe ve topuklar elektrotlara gelecek şekilde yerleştirildi. Aletin üzerinde bulunan elektrot bağlı tutacaklar denek tarafından ölçüm süresince kollar yanlara sarkık vaziyette tutuldu. Tüm katılımcılara çalışmanın amacı ve önemi anlatılarak istek ve motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışıldı.

İstatistiksel Analiz

Ölçümlerden elde edilen verilerin analizi için SPSS-16 istatistik programı kullanıldı. Deneklerin ön test ve son test ölçüm ortalamalarının karşılaştırılmasında Eşleştirilmiş Örneklem T-Testi (Paired Sample T-Test) uygulandı. Ölçümler arası farklılığın yorumunda anlamlılık düzeyi $p < 0,01$ ve $p < 0,05$ olarak belirlendi.

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, Vücut Kitle İndeksi ve Bel Kalça Oranı Ortalamalarının Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları

Değişkenler	Ön Test	Son Test	p
	$\bar{(x)} / (Ss)$	$\bar{(x)} / (Ss)$	
Yaş (yıl)	19,14±0,77	-	-
Boy (cm)	165,43±4,25	-	-
VA (kg)	53,43 ±4,78	54,20±4,53	0,01**
VKİ (kg/m ²)	19,55±1,66	19,83±1,61	0,01**
Bel / Kalça Oranı (cm)	0,80±0,03	0,81±0,02	0,085

*($p < 0,05$), **($p < 0,001$) VA= Vücut ağırlığı; VKİ= Vücut kitle indeksi

Katılımcıların yaş ortalaması 19,14±0,77 (yıl), boy ortalaması 165,43±4,25 (cm) olarak ölçüldü. VA ön test değerleri 53,43 ±4,78 (kg) , son test değerleri 54,20±4,53 (kg), VKİ ön test değerleri 19,55±1,66 (kg/m²) ve son test değerleri 19,83±1,61(kg/m²) , bel kalça oranı ön test değerleri 0,80±0,03 cm ve son test değerleri 0,81±0,02 cm olarak tespit edildi. VA ve VKİ değişkenlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilirken ($p < 0,01$), bel kalça oranı değerlerinde istatistiksel bir farklılık gözlenmedi ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 2. Katılımcıların Vücut Kompozisyonu Analiz Ortalamalarının Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları

Değişkenler	Ön Test	Son Test	p
	$\bar{(x)} / (Ss)$	$\bar{(x)} / (Ss)$	
HİS (lt)	20,73±1,92	20,44±1,79	0,100
HDS (lt)	12,53±1,01	12,27±1,09	0,05*
Protein (kg)	9,00±0,77	8,80±0,82	0,05*
KMİ (kg)	2,63±0,24	2,58±0,22	0,054
İKA (kg)	25,15±2,34	24,57±2,45	0,01**
YVA (kg)	44,59±4,05	47,58±6,79	0,05*
VYY (%)	15,35±2,99	17,18±3,56	0,05*
Viseral yağ	35,55±10,68	38,95±14,61	0,132
Fitnes skoru	76,14±4,78	74,71±4,89	0,01**

*($p < 0,05$), **($p < 0,01$) HİS= Hücre içi sıvı; HDS= Hücre dışı sıvı; KMİ= Kemik mineral içeriği; YVA= Yağsız vücut ağırlığı VYY= Vücut yağ yüzdesi

HDS, Protein, İKA, YVA, VYY ve Fitness Skoru parametrelerinin ön test ve son test karşılaştırmalarında istatistiksel farklılıklar tespit edildi ($p<0,05$, $p<0,01$). Bununla birlikte HİS, KMİ ve Viseral Yağ parametrelerinde ön test ve son test ölçüm ortalamaları arasında değişkenlik olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 3. Katılımcıların Segmental Analiz Ortalamalarının Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları

Değişkenler	Ön Test	Son Test	p
	$\bar{x} / (Ss)$	$\bar{x} / (Ss)$	
Sağ Kol Yumuşak Doku (kg)	2,21±0,28	2,17±0,26	0,05*
Sol Kol Yumuşak Doku (kg)	2,13±0,24	2,10±0,28	0,125
Gövde Yumuşak Doku (kg)	19,45±1,17	19,22±1,72	0,078
Sağ Bacak Yumuşak Doku (kg)	6,98±0,66	6,81±0,77	0,05*
Sol Bacak Yumuşak Doku (kg)	7,06±0,58	6,94±0,59	0,05*

*($p<0,05$), **($p<0,001$)

Katılımcıların segmental analiz ölçüm ortalamaları; sağ kol yumuşak doku ön test değerleri 2,21±0,28, son test değerleri 2,17±0,26, sol kol yumuşak doku ön test değerleri 2,13±0,24, son test değerleri 2,10±0,28, gövde yumuşak doku ön test değerleri 19,45±1,17, son test değerleri 19,22±1,72, sağ bacak yumuşak doku ön test değerleri 6,98±0,66, son test değerleri 6,81±0,77, sol bacak yumuşak doku ön test değerleri 7,06±0,58, son test değerleri 6,94±0,59 olarak tespit edildi. Sağ kol yumuşak doku, sağ bacak yumuşak doku ve sol bacak yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel farklar belirlenirken ($p<0,05$), sol kol yumuşak doku ve gövde yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Vücut kompozisyonu temel olarak yağ doku, kemik doku, kas hücresi, hücre dışı sıvıları ve organik maddelerin bir araya gelmesinden meydana gelir¹⁸. Vücut kompozisyonu vücudun fizyolojik yapısı ile ilgili bilgi verir ve yetişkin bir insanın vücut bileşiminin ortalama % 60'ını su % 16'sını protein, % 4-5'ini mineraller ve % 15-20'sini yağ oluşturur¹⁷.

Yapmış olduğumuz araştırmada, VA ve VKİ değişkenlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilirken ($p<0,01$), bel kalça oranı değerlerinde istatistiksel bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$). HDS, Protein, İKA, YVA, VYY ve fitness skoru parametrelerinin ön test ve son test karşılaştırmalarında istatistiksel farklılıklar tespit edildi ($p<0,05$, $p<0,01$). Bununla birlikte HİS, KMİ parametrelerinde ön test değerlerine oranla son test değerlerinde azalma bulunurken, viseral yağ ön test değerlerine oranla son test değerlerinde artış gözlenmesine rağmen istatistiksel açıdan anlamlılık gözlenmedi ($p>0,05$). Sağ kol yumuşak doku, sağ bacak yumuşak doku ve sol bacak yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlılık belirlenirken ($p<0,05$), sol kol yumuşak doku ve gövde yumuşak doku ön test-son test ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$).

Vücut kompozisyonu ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi inceleyen çok fazla araştırma vardır ve yapılan düzenli egzersizlerin beden yağını azalttığını, yağsız beden kitlesini artırdığını bildiren çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır^{20,23}.

Yetersiz fiziksel aktivite ve yüksek enerjili alımlar, çeşitli hastalıklarla ilişkili bulunan aşırı kilo ve obeziteye neden olan etkenler olarak belirtilmektedir⁴. Vücutta biriken yağlar çeşitli hastalıklara yol açmakta ve özellikle de vücudun üst kısmının yağlanması, alt bölümlerin (uyluk ve kalça gibi) yağlanmasından daha riskli olduğu bilinmektedir. Son yıllarda bu verilere dayanılarak tek başına bel çevresinin bile ölçülmesi abdominal bölgesindeki yağ dağılımının ve sağlığın bozulmasının bir göstergesi olarak kullanılmaktadır^{10,13}. Vücut ağırlığı yönetiminde beslenme, endokrin sistem ve iştah gibi farklı mekanizmaların dışında fiziksel aktivite düzeyi de önemli bir rol oynamaktadır²⁶. Özellikle de abdominal bölgedeki yağ doku artışı risk sınırlarını aştığında obezite ile ilişkili hastalıkların baş göstermesinde belirleyici bir unsur olmaktadır¹⁴. Toplam vücut ağırlığında ve visseral yağ kütlesinde meydana gelecek düşüşler ise kas dokusunun korunumu ve diğer fizyolojik faydalar için önemlidir²¹. Vücut yağ kütlesinin, yağsız vücut kütlesine oranla artması ile özellikle, yağ dokunun organ boşluğunda ağırlıklı olarak artması kardiyovasküler hastalığın gelişiminde önemli bir rol oynar¹⁵.

Çalışmamızda katılımcıların egzersizi bıraktıktan sonra vücut yağ kütlesi değerlerindeki artış kardiyovasküler risk faktörüne işaret etmektedir.

Gençlerde yapılan çalışmalarda, artan vücut yağ yüzdesine bağlı olarak aerobik sağlık ve egzersiz kapasitelerinde azalma olduğu bildirilmiştir^{19,25}. Futbolcular üzerine yapılan bir çalışmada vücut yağ oranı ve yağsız vücut kitlesinin kuvvet, sürat ve sıçrama performansını olumlu etkilediği bildirilmiştir²³. Tıp fakültesi öğrencilerinde bir yılda vücut kompozisyonlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada yine bireylere fiziksel aktivite artışı önerilmiştir¹². Premenopozal kilolu kadınlarda 96 kişiye yapılan bir araştırmada aerobik egzersiz ve direnç egzersizlerinin yağ dokusunda kayıp oluşturduğu ve yağsız dokuyu koruduğu bildirilmiştir¹¹. Başka bir çalışmada yine 10 haftalık aerobik çalışmalar sonucu vücut yağ oranında %12'lik bir azalma olduğu bildirilmiştir⁷. Vücut kompozisyonunun önemli parametrelerinden biri olan kemik mineral yoğunluğu da yapılan fiziksel aktiviteler sonucu olumlu etkilendiği belirtilmektedir¹.

Vücut kompozisyonunu oluşturan unsurların performans üzerine etkileri önemle belirtilmektedir ve yapılan fiziksel aktivitelerin vücut elemanlarını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Araştırmamızda kadın voleybolcuların antrenmanlara 6 hafta gibi bir süre ara vermesinin ardından vücut kompozisyonlarında meydana gelen gerileme literatür bilgiyle paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, spor yapan kişilerde çalışmalara 6 haftalık bir ara verilmesinin ardından vücut yağ yüzdesi değerlerinde artış olurken, iskelet kas ağırlığı, toplam vücut suyu ve kemik mineral yoğunluğu değerlerinde düşüş gözlemlenebilir. Yapılan düzenli fiziksel aktivitelerin vücut yağ yüzdesi, iskelet kas ağırlığı, vücut sıvıları, kemik mineral içeriği gibi parametreler üzerinde olumlu etkileri olduğu gibi, hareketsizliğin veya inaktivitenin de tam tersi olumsuz etkilerinin olduğu söylenebilir. Çalışmamızda, antrenmanlara altı haftalık bir ara vermenin vücut kompozisyonunun

olumsuz etkilediğini gösteren bu veriler hem antrenörlere hem de spor yapanlara ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

1. Çolak H., Yiğit Z. (2017). Investigating the changes on body composition in women regularly exercise. *Journal of Current Researches on Health Sector*. 7(2), 69-78.
2. Westerterp KR. (2018). Exercise energy balance and body composition. *European Journal of Clinical Nutrition*. 72(9),1246-1250.
3. Ward LC. (2019). Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: Reflections on accuracy clinical utility and standardisation. *European Journal of Clinical Nutrition*. 73(2), 194-199.
4. Boileau RA., Horswill CA. (2000). Body composition in sports: Measurement and applications for weight loss and gain. *Exercise and Sport Science*. İçinde: Garrett EW., Kirkendall DT. (editör). Lippincott Williams ve Wilkins. 319-338.
5. Heyward VH. (1998). *Advanced fitness assessment & exercise prescription*. Third Edition, Human Kinetics. USA.
6. Faisy C., Rabbat A., Kouchakji B., Laaban JP. (2000). Bioelectrical impedance analysis in estimating nutritional status and outcome of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 6(5), 518-525.
7. Bredella MA. (2017). Sex differences in body composition. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 104(3), 9-27.
8. Önder HU., Eler S. (2008). Ankara ili birinci lig takımlarında oynayan bayan voleybolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 10(3), 15-22.
9. Garrett WE., Kirkendall DT. (2002). *Exercise and sport science*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia (PA).
10. Sergi G., De Rui M., Stubbs B., Veronese N., Manzato E. (2017). Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: A consideration of the pros and cons. *Aging Clinical and Experimental Research*. 29(4), 591-597.
11. Peker İ., Çiloğlu F., Buruk Ş., Bulca Z. (2000). *Egzersiz biyokimyası ve obezite*. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul.
12. Özkarafakı İ. (2009). Üniversite öğrencilerinde vücut yağ yüzdesinin beden kitle indeksi ve biyoelektrik impedans analizi ile değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. Kayseri.
13. Saçaklı H. (1992). *Sağlıklı yaşamak için bilimsel metotlarla zayıflama*, Berkay Matbaacılık, İstanbul.
14. Silvestre R., West C., Maresh CM., Kraemer WJ. (2006). Body composition and physical performance in men's soccer: A study of a national collegiate athletic association division I team. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(1), 177-183.
15. Condello G., Capranica L., Stager J., Forte R., Falbo S., Di Baldassarre A., Segura-Garcia C., Pesce C. (2016). Physical activity and health perception in aging: Do body mass and satisfaction matter? A three-path mediated link. *PLOS One*. 11(9), 1-16.
16. Hoeger WK. (1991). *Principles and labs*. 2nd Edition. West Publishing Company, USA, 23-25.

17. Kehayias JJ., Fiatarone MA., Zhuang H., Roubenoff R. (1997). Total body potassium and body fat: relevance to aging. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 66(4), 904-910.
18. Westerterp KR. (2010). Physical activity, food intake, and body weight regulation: Insights from doubly labeled water studies. *Nutrition Reviews*. 68 (3), 148-154.
19. Marin P., Arver S. (1998). Androgens and abdominal obesity. *Bailliere's Clinical Endocrinology and Metabolism*. 12(3), 441-451.
20. Saris WHM., Blair SN., van Baak MA., Eaton SB., Davies PS., Pietro LD., Fogelholm M., Rissanen A., Schöller D., Swinburn B., Tremblay A., Westerterp KR., Wyatt H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st stock conference and consensus statement. *Obesity Reviews*. 4(2), 101-114.
21. Müller W. (2009). Towards research based approaches for solving body composition problems in sports: Ski jumping as a heuristic example. *British Journal of Sports Medicine*. 43(13), 1013-1019.
22. Rump P., Verstappen F., Gerver WJ., Hornstra G. (2002). Body composition and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*. 23(1), 50-54.
23. Watanabe K., Nakadomo F., Maeda K. (1994). Relationship between body composition and cardiorespiratory fitness in Japanese junior high school boys and girls. *The Annals of Physiological Anthropology*. 13(4), 167-174.
24. Kaya H., Özçelik O. (2005). Tıp öğrencilerinde bir yılda vücut kompozisyonlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. *Fırat Tıp Dergisi*. 10(4), 164-168.
25. Hunter GR., Byrne NM., Sirikul B., Fernández JR., Zuckerman PA., Darnell BE., Gower BA. (2008). Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity*. 16(5), 1045-1051.
26. Futterman LG., Lemberg L. (2001). Lp (A) Lipoprotein-an independent risk factor for coronary heart disease after menopause. *American Journal of Critical Care*. 10(1), 63-67.
27. Akın S., Ersöz G., Bulca Y. (2004). Puberte öncesi ritmik cimnastik sporcularında fiziksel aktivite ve vücut kompozisyonunun kemik mineral yoğunluğuna etkisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 50(3), 25-28.