



ISSN 1300-2805

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR YÜKSEKOKULU

Cilt: VI

Sayı: 4

Ekim 2001

GAZİ
BEDEN EĞİTİMİ ve
SPOR BİLİMLERİ
DERGİSİ

GAZİ JOURNAL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCES

Volume: VI

Issue: 4

October 2001

**GAZİ BEDEN EĞİTİMİ
VE SPOR BİLİMLERİ
DERGİSİ**



**GAZİ JOURNAL OF
PHYSICAL EDUCATION
AND SPORTS SCIENCES**

Sahibi Owner

Prof. Dr. Rıza AYHAN
Gazi Üniversitesi Rektörü

Genel Yayın Yönetmeni Editör-in Chief

Prof. Dr. A. Faik İMAMOĞLU
Beden Eğitimi ve Spor Y.O. Müdürü

Yazı İşleri Sorumlusu Editör

Prof. Dr. İbrahim YILDIRAN

Yayın Kurulu Editorial Board

Prof. Dr. Kemal TAMER	Doç. Dr. Suat KARAKÜÇÜK
Prof. Dr. A. Faik İMAMOĞLU	Doç. Dr. Özbay GÜVEN
Prof. Dr. Yaşar SEVİM	Doç. Dr. Mehmet GÜNAY
Prof. Dr. A. Azmi YETİM	Doç. Dr. Güner EKENCİ
Prof. Dr. İbrahim YILDIRAN	Doç. Dr. Ömer ŞENEL

Bu Sayının Hakemleri Scientific Advisers of this Issue

Prof. Dr. Bilge GÖNÜL (Gazi Ü.)	Doç. Dr. Gül BALTACI (Hacettepe Ü.)
Prof. Dr. Rasim KALE (K.T. Ü.)	Doç. Dr. Mehmet GÜNAY (Gazi Ü.)
Prof. Dr. Yaşar SEVİM (Gazi Ü.)	Doç. Dr. Ömer ŞENEL (Gazi Ü.)
Doç. Dr. Gülfem ERSÖZ (Ankara Ü.)	Yrd. Doç. Dr. Sürhat MÜNİROĞLU (Ankara Ü.)

Yayın ve Dağıtım Koordinatörlüğü Coordinators

Y. Doç. Dr. Fatih YENEL
Arş. Gör. Murat ÖZMADEN

Yazışma Adresi Correspondence Address

Gazi Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu 06500 Teknikokullar/ANKARA
Tel : (0.312) 222 50 57 • Faks : (0.312) 212 22 74
E.mail:beden@sirtus.gazi.edu.tr

Baskı Print

Sim Matbaacılık Ltd. Şti.
Tel : (0.312) 230 22 09 • Faks : (0.312) 230 41 39
E-mail:simmatbaasi@superonline.com

Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi yılda dört kez yayımlanır.

G.J.P.E.S.S. is published quarterly

ISSN 1300-2805

**GAZİ BEDEN EĞİTİMİ
VE SPOR BİLİMLERİ
DERGİSİ**



**GAZİ JOURNAL OF
PHYSICAL EDUCATION
AND SPORTS SCIENCES**

Cilt
Sayı
Ekim

**VI
4
2001**

Volume
Issue
October

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

SPOR SAĞLIK BİLİMLERİ

SPORTS HEALTH SCIENCES

Premenopoz ve Postmenopoz
Dönemindeki Kadınlarda Fiziksel
Aktivite Düzeyi, Beslenme Durumu ve
Vücut Bileşiminin Kemik Mineral
Yoğunluğu Üzerine Etkisi

3-18
Nevin ŞANLIER

Effect of Physical Activity Level,
Nutrition Status, Body Composition on
Bone Mineral Density of Women in
Premenopause and Postmenopause
Period

Fiziksel Aktivite Düzeyini Belirlemede
Yaygın Olarak Kullanılan Anketler

19-28
Yaşar SALCI
Settar KOÇAK

Commonly Used Questionnaires for
Determining Physical Activity Level

**HAREKET VE ANTRENMAN
BİLİMLERİ**

**MOVEMENT AND TRAINING
SCIENCES**

Yüksek İrtifada Yapılan Dayanıklılık
Antrenmanlarının Kayak-Kros
Sporcularının Bazı Performans,
Solunum ve Kan Parametreleri
Üzerindeki Etkileri

29-36
Nevin Atalay GÜZEL
Ömer ŞENEL

Effect of High Altitude Endurance
Training on Some Performance,
Respiration and Blood
Parameters of Cross Country
Skiers

Plyometrik Antrenmanın
Genç Futbolcuların
Anaerobik Güçlerine Etkisi

37-43
Mehmet KUTLU
Ercan GÜR
M. Fatih
KARAHÜSEYİNOĞLU
Ayhan KAMANLI

The Effects of Plyometric Training on
Anaerobic Power of Young
Soccer Player

Elit Türk ve Yabancı Hentbolcülerin
Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin
Karşılaştırılması

44-52
Serdar ELER
Selda BEREKET

Comparison of Motoric and Physiological
Parameters of Elite Turk and Foreign
Handball Players

PREMENOPOZ VE POSTMENOPOZ DÖNEMİNDEKİ KADINLARDA FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ, BESLENME DURUMU VE VÜCUT BİLEŞİMİNİN KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİSİ

Nevin ŞANLIER *

ÖZET

Bu çalışma, menopoz öncesi ve sonrasında bulunan kadınlarda kemik mineral dansitesi üzerine beslenme durumlarının ve osteoporozisin diğer oluşum faktörlerinin etkisini saptamak amacı ile planlanmış ve yürütülmüştür. Çalışmaya, 25-35 yaş arası, 36-45 yaş arası, 46 ve üstü yaş olmak üzere 3 grup kadın seçilmiştir. Sağlık muayeneleri sonucu tesbit edilen her gruptan 25 kadının (toplam 75) hematolojik, biyokimyasal ve hormonal tetkikleri yapılmıştır. Ayrıca kadınlara genel bilgileri, beslenme durumu ve alışkanlıklarını tesbit etmek amacıyla anket uygulanmış, antropometrik ölçümleri ve kemik mineral dansitelerine bakılmıştır.

Araştırmada yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağsız vücut kitlesi, bel, kalça genişliği arttıkça kemik mineral dansitesinin (BMD) azaldığı, TSH, DHEASO₄ düzeyleri arttıkça BMD'nin arttığı saptanmıştır. Ayrıca kadınların diyetle kalsiyum, çinko, tiamin, riboflavin, C vitamini günlük tüketim düzeyleri ve fiziksel aktivite için harcadıkları enerji miktarı arttıkça BMD'nin de arttığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Menopoz, kemik mineral dansitesi, besin ögesi tüketimi, fiziksel aktivite, hormonal ve biyokimyasal bulgular

* Gazi Üniversitesi, Mesleki Eğitim Fakültesi, Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Bölümü, ANKARA

EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL, NUTRITION STATUS, BODY COMPOSITION ON BONE MINERAL DENSITY OF WOMEN IN PREMENOPAUSE AND POSTMENAPAUSE PERIOD

SUMMARY

This study has been designed and put into application in order to determine the effect of food habits and occurrence factors of osteoporosis on bone mineral density of women who have been in premenopause and postmenopause periods.

The study plan includes: Three group of individuals have been chosen whose ages are 25-35, 36-45 and 46 and elder ones. 25 individuals from each group (totally 75) who are determined by means of inspections, have been cared out hematological, biochemical and hormonal examinations. In addition, an inquiry has been applied and anthropometric measures have been done and made clear their general information's, nutritional habits and status and measured bone mineral densities (BMD).

In the research, the BMD has been decreased as the age, height, weight, fatness body mass, waist, hip wide-ness increased. While TSH, DHEASO4 levels have increased BMD increased. In addition the women's daily consumption levels of calcium, zinc, thiamin, riboflavin, vitamin C increased with diet, as the energy expenditu-re by physical activity increased, it has been determined that BMD increased, too.

Key Word: Menopause, bone mineral density, nutrient intake, physical activity, hormonal and biochemical findings.

GİRİŞ

Kemik kütlesinin azalması nedeniyle kemiklerin kırılmaya duyarlı bir duruma gelmesi (osteoporozis), maalesef günümüzde daha çok kadınlarda görülen ve yaşlılığın en önemli sağlık sorunlarından biridir. Kemik kütlesinin kaybı menopozu izleyen birkaç yıl içinde oldukça hızlı olmaktadır (Dizdaroglu, 1993).

Osteoporoziste kemiklerdeki kırılmalar trabeküler kemiklerin spesifik taraflarından çok proksimal humerus, distal radius, omurga, pelvis, tibia ve kalça kemiklerinde görülmektedir. Orta yaştaki (30 yaş civarında) bireylerde herhangi bir travma sonucunda kemiğin orta kısımlarında kırılmalar olurken kırk ve daha üzeri yaşlarda radiusun sonundaki distal kısım kırıklarının insidansı her beş yılda ikiye katlanarak artmakta ellili yaşlardan sonra kırılmalar daha kolay olmaktadır (WHO, 1984).

Osteoporozun oluşumunda pek çok faktörün etkisi vardır. Örneğin kalıtım ve ırk ile kemik mineral yoğunluğu arasında yakın ilişki bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda yetişkin zencilerin kemik mineral içeriğinin beyazlara göre daha fazla, Asya kadınlarının kemik mineral içeriğinin beyazlardan daha düşük olduğu tesbit edilmiştir (Ortiz et.al., 1992; Russell et al., 1993). Kadınlarda özellikle yapısal (trabeküler) kemik kayıplarının erkeklerden daha fazla olduğu, yaş ilerledikçe kemik kütlesinin azaldığı bildirilmiştir (Vaananen, 1991; Tolstoi and Levin, 1992).

Gençlik döneminde yapılan fiziksel faaliyetlerin kemik kütlesini arttırdığı yaşlılıkta ise kemik

kaybını önlediği bu nedenle fiziksel aktivitelere yaşamın erken dönemlerinde başlanıp düzenli ve devamlı olarak yapılmasının kemik kütleini arttırdığı, kemiklerde erime oranını azalttığı ancak hareketsizlik kadar aşırı egzersizin de kemik kütleini azalttığı ifade edilmektedir. Ayrıca D vitamini, kalsitonin, östrojen ve paratroid hormonları da kemik dansitesini etkilediği bildirilmektedir (Rikli and McNanis, 1990).

Beslenme açısından bakıldığında diyetle kalsiyumun yetersiz alınması kemik teşekkülü, dansitesi ve mineral içeriğini olumsuz yönde etkilemektedir. Aşırı protein alımı kalsiyumun idrarla atımını artırırken düşük kalsiyum, yüksek fosfor alımı osteoporoz riskini yükseltmekte, özellikle menopoz sonrası aşırı fosfor ve çinko alımının radius kemiğindeki mineral içeriğini değiştirmektedir (Andon et al., 1991; Strause et al., 1991). Bor ve alüminyum alımının östrojen salınımını artırması nedeniyle kullanımının yararlı olduğu (Nielsen, 1987), magnezyum ve sodyumun kemiklerde kalsiyumun yerini değiştirebildiği ve magnezyum tüketiminin insanlarda paratroid hormon sekresyonunu düşürerek pozitif kalsiyum dengesi sağladığı rapor edilmektedir (Shils and Young, 1998). Ayrıca yapılan başka bir çalışmada diyetle eklenen kalsiyum, bakır, mangan ve çinkonun postmenopozal dönemdeki kadınların kemik mineral dansitelerinden oluşabilecek kayıpları belirgin şekilde azalttığı saptanmıştır (Strause et al., 1991).

Aşırı tuz tüketiminin idrarla kalsiyum atımını arttırdığı, aşırı posa alımının kalsiyumun biyo-yararlılığını azalttığı (Loeser et al., 1992), A vitamininin kemiklerin yapım ve yıkımını dengede tuttuğu, C vitamininin kollajen, K vitamininin osteokalsin sentezi için gerekli olduğu, bununda kemik metabolizması ve sağlığı için önemli olduğu ifade edilmektedir (Szuk et al., 1993; Whitney, Rolfes, 2002).

Postmenopozal dönemde bulunan kadınlar üzerinde yapılan çalışmalarda çay, kahve, alkol, kafein ve ilaçların aşırı alımının kalsiyum emilimini azalttığı, idrarla atımını arttırdığı böylece kemik mineral içeriğini düşürdüğü de bildirilmektedir (Hansen et al, 2000; Baron et al., 2001).

Bu nedenle araştırma, kadınlarda menopoz öncesi ve sonrasında osteoporoz oluşumuna beslenme durumu ve alışkanlıklarının, yaşın, fiziksel aktivitenin, hormonların, antropometrik ölçümlerin, kemik mineral dansitesinin üzerine etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Doğum Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran kadınlar üzerinde yapılmıştır. Araştırma kapsamına Kadın Doğum Polikliniğine akıntı, kaşıntı, iltihap, spiral taktırma, kontrol veya menopoza girmenin belirtilerinden olan terleme, sıcak basması, sinirlilik, strese girme gibi nedenler ile başvuran kadınlar alınmıştır. Çalışma grubuna alınmadan önce her bir kadına araştırma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olanlar seçilmiştir. Jinekolojik muayeneleri poliklinik asistanları tarafından yapılmış ve kadınlar yaşlarına göre üç gruba ayrılmıştır;

Grup 1: Yirmibeş-otuzbeş yaş arası 25 kişi

Grup 2: Otuzaltı-kırkbeş yaş arası 25 kişi

Grup 3: Kırkaltı ve üstü yaş arası 25 kişi olmak üzere toplam 75 kadın seçilmiştir. Bu kadınların kemik mineral dansiteleri ile hormonal, biyokimyasal ve hematolojik tetkikleri G.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya ve Radioimmünassay (RIA) laboratuvarlarında değişik kitler kullanılarak yapılmıştır. Daha sonra bu kadınların evlerine gidilerek anket uygulanmış, üç günlük gıda tüketimleri ile antropometrik ölçümleri alınmıştır. Kadınların hiçbiri jinekolojik bir ameliyat geçirmemiş olup karaciğer, böbrek, gastrointestinal bölge, kemik hastalığı veya metabolizma hastalığına sahip değil, herhangi bir hormonal replasman (yerine koyma) tedavisi almadığı gibi antasit, tiazid, diüretik, kortikosteroid, antikoagülant, barbitürat türü ilaç kullanmamaktadır.

Vücut ağırlıkları Soehnle marka elle taşınabilen baskül, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi, bel, kalça çevresi esnemeyen bir mezür, deri kıvrım kalınlığı Harpenden Kaliper aletiyle sol koldan triseps, biceps supskapula ve abdominal bölgelerden 3'er kez usülüne uygun olarak ölçülmüş, ortalamaları alınmış, toplanmış ve sonuçlar her yaş grubuna ait standartlarla karşılaştırılmıştır (Durnin and Womersley, 1974; Gibson, 1990; Pekcan, 1993).

Fiziksel aktivite karşılığında harcanan enerji anket formlarında bulunan ve altı başlık altında toplanan (oturma, oturarak iş görme, ayakta iş görme, yürüme, uzanıp dinlenme, uyku) aktivitelerin ortalama sürelerinden günlük harcanan enerji miktarları hesaplanmıştır. Bazal metabolizma hızı her yaş grubuna ait formülden, yiyeceklerin termik etkisi bazal metabolizma hızı ve fiziksel aktivite toplamının %10'u alınarak hesaplama yapılmıştır. Toplam harcanan enerji fiziksel aktivite, bazal metabolizma hızı ve yiyeceklerin termik etkisi toplanarak elde edilmiştir (Pekcan, 1993; Arslan, 1993).

Günlük tüketilen enerji ve besin ögesi değerleri Besin Bileşimi Cetvelinden faydalanılarak hesaplanmış ve sonuçlar her yaş grubu için önerilen besin ögesi tüketim düzeylerine göre değerlendirilmiştir (Baysal ve ark., 1991).

Biyofizik ölçümler Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Laboratuvarında Osteotech (Philips marka) Doppel-Photonen-Absorptiometrik aletiyle yapılmıştır.

Veriler SPSS 7.0 programında değerlendirilip aritmetik ortalamaları, standart hata değerleri alınmış, üç yaş grubu arasındaki farklılık tek yönlü varyans analiziyle test edilmiş ve bu üç gruptan hangi iki grup arasında farklılığın önemli olduğu t testi ile incelenmiştir. Ayrıca korelasyona da bakılmıştır. (Sümbüloğlu, 1993).

BULGULAR

Araştırmaya katılan her üç yaş grubunda bulunan kadınların büyük bir çoğunluğu ilkokul mezunu ve ev hanımıdır. Ayrıca kadınların hemen hepsi her ay düzenli olarak adet görmekte oldukları veya daha önce gördüklerini, 25-35 yaş arası kadınların %46.7'si, 36-45 yaş arası kadınların %66.7'si, 46 ve üstü yaş arası kadınların %40.0'ı doğum kontrol hapı kullandıklarını

bildirmişlerdir. Kadınların hiçbiri herhangi bir sporla uğraşmadığı, hiçbirinde kırık olayı olmadığı ve kadınların %66.7'sinin siğara içtiği tesbit edilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan kadınların yaşlarına göre biyokimyasal, hormonal, biyofizik bulguların aritmetik ortalama ve standart hata değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Kadınların Yaşlarına Göre Biyokimyasal, Hormonal, Biyofizik Test Sonuçlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri

BULGULAR	YAŞ (YIL)					
	25-35		36-45		46 ve üstü	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
HORMONLAR (n: 75)						
Troid Stimüle Edici Hormon (U/ml)	2.14	0.32	1.64	0.25	1.20	0.19
Folikül Stimülan Hormon (ml/ml)	8.82	1.18	14.57	3.90	52.43	5.82
Luteinizan Hormon (mIU/ml)	11.72	1.61	16.43	5.86	41.80	9.61
Serbest Testesteron (Pg/ml)	1.60	0.26	1.35	0.25	1.93	0.36
Estradiol (Pg/ml)	131.41	25.24	98.24	22.04	84.13	20.60
Progesteron (1ng/ml)	4.33	1.65	2.21	1.64	0.70	0.12
Dehidroepiandrosteron Sülfat (ng/ml)	2049.91	283.11	2402.01	550.01	1304.62	249.33
Prolaktin (ng/ml)	12.87	2.04	8.88	1.29	12.60	5.33
BIYOKİMYASAL BULGULAR (n:75)						
Açlık Kan Şekeri (mg/dl)	98.82	3.09	99.31	3.77	111.71	5.45
Total Lipid (mg)	694.13	40.76	662.35	37.66	756.62	35.54
Kolesterol (mg)	108.51	11.40	204.61	12.27	219.35	12.77
HDL Kolesterol (mg)	60.70	4.12	49.53	2.14	45.34	4.25
Trigliserit (mg)	134.24	17.36	177.32	24.85	156.87	26.31
Kalsiyum (mg)	9.81	0.22	9.81	0.19	9.66	0.18
Fosfor (mg)	4.12	0.21	4.04	0.16	3.74	0.18
Alkalen Fosfataz (U/l)	62.61	4.21	63.51	3.61	61.32	4.51
SGOT (U)	19.96	1.57	17.53	1.28	26.31	5.24
SGPT (U)	18.07	2.86	14.92	1.61	24.48	3.82
Hemoglobin (g/dl)	12.81	0.22	12.97	0.30	13.51	0.43
Hematokrit (%)	37.35	0.37	36.86	1.22	38.32	1.10
BIYOFİZİK BULGULAR (n: 21) (g/cm²)						
Lumbal ₂ (L ₂)	1.12	0.06	1.05	0.04	0.89	0.02
Lumbal ₃ (L ₃)	1.14	0.07	1.13	0.04	0.91	0.01
Lumbal ₄ (L ₄)	1.12	0.08	1.10	0.06	0.89	0.02
Ortalama L	1.13	0.07	1.09	0.05	0.90	0.01
Femur	0.81	0.03	0.80	0.02	0.82	0.03

* Normal olarak kabul edilen düzeyler G.Ü. Tıp Fakültesi'nin standart olarak kabul ettiği değerlerdir.

Çalışmaya katılan 46 yaş ve üstü kadınların açlık kan şekerleri, total lipit, kolesterol düzeyleri normal olarak kabul edilen üst sınıra yakın veya üstünde, HDL-kolesterol düzeyleri ise alt sınırdadır. Her üç grupta bulunan kadınların hepsinin hemoglobin ve hematokrit düzeyleri normal kabul edilebilir seviyededir. Ayrıca kadınların yaşları ilerledikçe kemik mineral dansitelerinde belirgin azalmaların olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Üç grup arasındaki farklılığın tek yönlü varyans analiziyle tesbit edilen sonuçlarının t testine göre değerlendirilmesi Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2 : Gruplararası Farklılığın İki Ortalama Arası Farkın Önemlilik Testine Göre Kontrolü (t)

Parametreler	Grup 1-2	Grup 1-3	Grup 2-3
TSH	1.24	2.53*	1.42
LH	0.78	3.08**	2.25*
FSH	1.41	7.34***	5.40***
Kan HDL-Kolesterol	2.41*	3.32**	0.78

* $P<0.05$ ** $P<0.01$ *** $P<0.001$

25-35 yaş (1.Grup) ile 46 yaş ve üstü (3.Grup) arası kadınların TSH ($P<0.05$), LH ($P<0.01$), FSH ($P<0.001$) ve HDL-kolesterol ($P<0.01$) düzeyleri ve 36-45 yaş (2.Grup) ile 46 ve üstü yaş arası kadınların LH ($P<0.05$), FSH ($P<0.001$) düzeyleri arasında istatistiksel olarak belirgin farklılıklar bulunmuştur.

Kadınların hormon düzeylerinin kemik mineral dansitesiyle ilişkisi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3 : Kadınların Hormon Düzeylerinin Kemik Mineral Dansitesiyle İlişkisi

Kemik Dansitesi	Korelasyon Katsayısı r				
	L ₂	L ₃	L ₄	Ortalama L	Femur
Hormonlar					
TSH	.609**	.473*	.378	.502*	-.009
FSH	-.457*	-.392	-.343	-.406	-.059
LH	-.196	-.252	-.157	-.215	.261
Testesteron	-.265	-.206	-.156	-.211	-.135
E ₃	-.327	-.411	-.360	-.384	-.078
E ₂	.174	.217	.257	.234	.466**
Progesteron	.046	.056	.084	.068	.091
DHEASO ₄	.326	.596**	.659**	.564**	-.187
Prolaktin	-.094	-.074	.063	-.074	-.225

* $P<0.05$, ** $P<0.01$

TSH düzeyi ile L_2 ($r=.609$, $P<0.01$), L_3 ($r=.473$, $P<0.05$), ortalama L ($r=.502$, $P<0.05$), $DHEASO_4$ düzeyi ile L_3 ($r=.596$, $P<0.01$), L_4 ($r=.659$, $P<0.01$), ortalama L ($r=.564$, $P<0.01$) kemik mineral dansiteleri arasında istatistiksel açıdan pozitif ilişki kurulurken, FSH düzeyi ile L_2 ($r=-.457$, $P<0.05$) arasında negatif ilişki kurulmuştur.

Kadınların antropometrik ölçümlerinin aritmetik ortalama ve standart hata değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 : Kadınların Antropometrik Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER	YAŞ (YIL)					
	25-35		36-45		46 ve üstü	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
Yaş (yıl)	29.0	0.76	40.1	0.70	52.4	0.85
Ağırlık (kg)	66.1	1.74	71.2	2.86	76.8	3.75
Boy uzunluğu (cm)	160.2	1.16	159.3	0.71	160.7	1.09
BKİ (kg/m^2)	25.5	0.70	28.2	0.93	29.6	1.25
Üst kol çevresi (cm)	32.2	0.90	32.7	1.29	32.2	0.72
Kalça çevresi (cm)	116.3	3.06	113.8	3.07	127.4	2.76
Bel çevresi (cm)	90.5	3.07	98.5	3.28	99.9	3.33
Bel/Kalça	0.78	0.02	0.87	0.01	0.79	0.02
Triseps (mm)	20.6	1.40	21.6	2.45	21.1	2.28
Biseps (mm)	11.1	1.09	11.6	1.36	10.2	0.79
Supskapula (mm)	19.5	2.15	20.0	2.66	21.0	2.90
Suprailiak (mm)	21.4	2.93	21.1	3.20	19.4	2.76
Toplam DKK (mm)	71.6	6.35	73.9	8.43	73.8	8.29
Vücut yağ yüzdesi (%)	30.1	1.53	33.6	1.53	36.9	1.25
Toplam vücut yağı (kg)	20.8	1.21	24.3	1.93	28.8	2.26
Yağsız vücut kitlesi (kg)	46.0	1.05	46.8	1.35	48.0	1.85

Tablo 4'te de görüldüğü gibi vücudun boy uzunluğuna göre uygunluğu anlamına gelen beden kitle indeksinin (BKİ) 25-35 yaş arası kadınlarda 25.5 ± 0.70 kg/m^2 , 36-45 yaş arası kadınlarda 28.2 ± 0.93 kg/m^2 , 46 ve üstü yaş kadınlarda 29.6 ± 1.25 kg/m^2 olduğu ve şişmanlığın tesbitinde kullanılan bel/kalça oranının sırasıyla 0.78, 0.87, 0.79, vücut yağ yüzdesinin ise sırasıyla 30.1, 33.6 36.9 olduğu tesbit edilmiştir.

Kadınların antropometrik ölçümlerinin kemik mineral dansitesi ile olan ilişkileri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5 : Kadınların Antropometrik Ölçümlerinin Kemik Mineral Dansitesi İle Olan İlişkisi

Antropometrik Ölçümler	Korelasyon Katsayısı (r)				
	L ₂	L ₃	L ₄	Ortalama L	Femur
Yaş	-.640*	-.547*	-.479*	-.570**	-.073
Boy uzunluğu	-.387	-.448*	-.516*	-.476*	.336
Vücut ağırlığı	-.473*	-.472*	-.454*	-.486*	-.137
Beden kitle indeksi	-.261	-.226	-.220	-.246	-.091
Triseps	-.018	-.045	-.074	-.053	-.454
Biseps	-.054	-.147	-.146	-.123	-.253
Supskapula	.010	-.109	-.189	-.114	-.194
Suprailiak	.206	.032	-.067	-.046	-.381
Toplam DKK	.075	-.052	-.127	-.048	-.358
Vücut yağ yüzdesi	-.197	-.224	-.215	.223	.219
Toplam vücut yağı	-.384	-.402	-.379	-.406	-.228
Yağsız vücut kitlesi	-.491*	-.474*	-.446*	-.486*	.005
Üst kol çevresi	-.366	-.367	-.323	-.368	-.044
Bel çevresi	-.317	-.471*	-.490*	-.456*	-.051
Kalça çevresi	-.407	-.478*	-.444*	-.464*	-.132
Bel/Kalça	-.063	-.268	-.350	-.257	-.058

*P<0.05, **P<0.01

Kadınların yaş, boy uzunluğu, ağırlık, yağsız vücut kitlesi, bel çevresi, kalça çevresi arttıkça kemik mineral dansitesinin azaldığı ve aralarında istatistiksel açıdan önemli ilişkinin bulunduğu saptanmıştır (P<0.05, P<0.01).

Kadınların antropometrik ve biyofizik ölçümlerinin varyans analizine göre yapılan değerlendirilme sonuçlarının t testine göre istatistiksel incelenmesi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6 : Kadınların Antropometrik ve Biyofizik Ölçümlerinin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi (t testi)

Değişkenler	t testi		
	GRUP 1-2	GRUP 1-3	GRUP 2-3
Ağırlık	1.53	2.60*	1.19
BKI	2.25*	0.96	2.86**
Vücut yağ yüzdesi	1.56	3.38**	1.71
Toplam vücut yağı	1.58	3.12**	1.48
Lumba ₂	0.91	3.59**	3.28**
Lumba ₃	0.16	3.31**	4.09
Lumba ₄	0.24	2.70*	3.22**

*P<0.05, **P<0.01,

Tek yönlü varyans analizine göre yapılan inceleme sonuçlarının t testine göre değerlendirilmesinde, vücut ağırlığında 1. ve 3. grup ($P<0.05$), BKI'lerinde 1. ve 2. grup ($P<0.05$), 2. ve 3. grup, toplam vücut yağ yüzdesinde ve toplam vücut yağında 1. ve 3. grup arasında ($P<0.01$) istatistiksel açıdan önemli değişimler gözlenmiştir. Ayrıca kemik mineral dansitesi lumbal₂ değerlerinde 1. ve 3. grup ($P<0.01$), 2. ve 3. grup ($P<0.01$), lumbal₃ değerlerinde 1. ve 3. grup ($P<0.01$), 2. ve 3. grup ($P<0.01$), lumbal₄ değerlerinde 1. ve 3. grup ($P<0.05$), 2. ve 3. grup arasında ($P<0.1$) istatistiksel açıdan önemli farklılıkların olduğu bulunmuştur (Tablo 6).

Kadınların enerji ve besin öğeleri tüketimlerinin ortalama ve standart hata değerlerinin dağılımı Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7 : Kadınların Günlük Enerji ve Besin Öğeleri Tüketimlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri

Enerji ve Besin Öğeleri	25-35 Yaş			36-45 Yaş			46 ve üstü Yaş		
	Önerilen	\bar{X}	SH	Önerilen	\bar{X}	SH	Önerilen	\bar{X}	SH
Enerji (Kkal)	2100	1632.8	79.9	2000	1773.3	98.4	2000	1816.2	82.7
Toplam protein (g)	69	51.3	2.9	69	61.1	3.7	69	62.0	3.1
Hayvansal protein (g)	23	20.4	2.0	23	28.3	3.5	23	26.0	2.4
Yağ (g)	58-82	48.9	2.1	56-78	55.9	4.0	56-78	56.0	2.7
Karbonhidrat (g)	263-315	249.2	17.9	250-300	256.6	14.7	250-300	268.7	14.3
Kalsiyum (mg)	800-1200	357.7	47.2	800-1200	471.5	35.4	800-1200	423.9	31.0
Demir (mg)	22	9.4	0.9	22	10.3	0.6	15	9.8	0.3
Çinko (mg)	22	6.6	0.5	22	8.0	0.4	22	7.8	0.3
A vitamini (I.U)	5000	5889.7	990.6	5000	6804.0	10003.1	5000	5169.0	870.3
Tiamin (mg)	0.7	0.74	0.07	0.7	0.88	0.05	0.7	0.79	0.03
Riboflavin (mg)	1.0	0.9	0.08	1.0	1.0	0.06	0.9	1.0	0.06
Niasin (mg)	14.0	9.1	0.69	14.0	10.3	0.67	12.0	10.0	0.82
C vitamini (mg)	75.0	125.0	19.5	75.0	145.2	10.6	60.0	112.6	10.9

Kadınların enerji, kalsiyum, demir ve çinkoyu önerilen miktarlardan düşük düzeyde tükettiği, protein ve karbonhidratı önerilen düzeyde, fosfor, A vitamini, tiamin, riboflavin ve C vitaminini önerilen düzeyin üzerinde tükettikleri saptanmıştır.

Kadınların besin öğesi tüketim miktarları ile kemik mineral dansitesi arasındaki ilişki Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8 : Kadınların Günlük Tükettikleri Besin Öğesi Miktarları İle Kemik Mineral Dansitesi Arasındaki İlişki

Besin Öğeleri	Korelasyon Katsayısı (r)				
	L ₂	L ₃	L ₄	Ortalama L	Femur
Toplam protein	.325	.378	.380	.381	.363
Yağ	.263	.297	.302	.301	.403
Karbonhidrat	.282	.258	.282	.290	.213
Kalsiyum	.254	.462*	.580**	.470	.332
Demir	.126	.217	.254	.215	-.096
Fosfor	.333	.330	.361	.364	.398
Çinko	.289	.399	.443*	.403	.298
A vitamini	-.016	.066	.004	.019	-.136
Tiamin	.316	.425	.464*	.428	.037
Riboflavin	.395	.477*	.532*	.500*	.353
Niasin	.340	.307	.316	.330	.361
C vitamini	.358	.547**	.551**	.522	-.017

*P<0.05, **P<0.01

Katılımcıların kalsiyum, çinko, tiamin, riboflavin ve C vitamini tüketim düzeyleri ile kemik mineral dansitesi arasında istatistiksel açıdan pozitif ilişki bulunmuş, yani kadınların bu mineral ve vitaminleri tüketim düzeyleri yükseldikçe kemik mineral dansitesinin de arttığı tesbit edilmiştir.

Kadınların enerji alım ve harcamasına ilişkin bulguların ortalama (x), standart hata (SH) değerleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9 : Kadınların Günlük Enerji Alım ve Harcama Durumlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Hata Değerleri

Günlük Enerji Alım ve Harcaması	25-35 Yaş		36-45 Yaş		46 ve üstü Yaş	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
Alınan Enerji (Kal/gün)	1652.8	79.9	1773.3	98.4	1816.1	82.7
Toplam Enerji Harcaması						
Kal/gün	1998.2	18.9	1972.7	74.1	2178.6	41.1
Kal/kg	37.2	0.49	38.8	0.93	33.9	0.41
Bazal Metabolizma Hızı (kal/gün)	1290.8	9.0	1284.0	4.2	1388.1	8.37
Bazal Metabolizma Hızı (kal/kg)	24.1	0.21	24.3	0.22	21.6	0.19
Fiziksel Aktivite (kal/gün)	578.3	16.5	609.1	33.5	642.3	36.7
Yiyeceklerin Termik Etkisi (kal/gün)	129.1	0.9	128.4	0.4	138.8	0.8

Tablo 9'da da görüldüğü gibi 46 yaş ve üstü kadınların toplam enerji harcamaları, bazal metabolizma hızları, fiziksel aktiviteleri, yiyeceklerin termik etkisi için harcadıkları enerji miktarları diğer iki yaş grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Kadınların günlük enerji alımı ve harcama düzeylerinin kemik mineral dansitesiyle olan ilişkileri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 : Kadınların Enerji Alım ve Harcama Düzeyleri İle Kemik Dansitesi Arasındaki İlişki

Enerji Alım ve Harcama Durumu	Korelasyon Katsayısı (r)				
	L ₂	L ₃	L ₄	Ortalama L	Femur
Günlük besinlerle alınan enerji	.345	.348	.348	.368	.349
Toplam harcanan enerji	-.148	-.161	-.167	-.164	-.077
Fiziksel aktivite için harcanan enerji	.468*	.447*	.446*	.477*	.048
Bazal metabolizma hızı	-.464*	-.511*	-.494*	-.506*	-.067
Yiyeceklerin termik etkisi	-.416	-.466	-.441*	-.455*	-.035

* P<0.05

Kadınların fiziksel aktiviteleri için harcadıkları enerji miktarları ile L₂, L₃, L₄, ortalama L kemik mineral dansiteleri arasında istatistiksel açıdan önemli ilişki bulunmuştur (P<0.05). Fiziksel aktivite için harcanan enerji arttıkça kemik mineral dansitesinin arttığı, bazal metabolizma hızı ve yiyeceklerin termik etkisi arttıkça kemik mineral dansitesinin azaldığı saptanmıştır (P<0.05).

TARTIŞMA

Osteoporoz daha çok menopoz sonrası kadınlarda görülen sağlık sorunu olduğundan hastalığın oluşumunda etkisi olan yaşın, fiziksel aktivitelerin, hormonal, biyokimyasal ve antropometrik ölçümlerin, beslenme durumunun kemik mineral dansitesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, gruplar arasında hemoglobinin, hematokritin ve diğer biyokimyasal bulguların yaş ilerledikçe normal sayılan değerlere veya üst sınıra, HDL-kolesterolünün ise alt sınıra yaklaştığı tesbit edilmiştir. Bu durum menopoz öncesinde HDL kolesterolünü arttıran, LDL kolesterolünü azaltan, HDL/LDL oranını yükselten östrojen hormonunun pre ve postmenopozal dönemdeki eksikliği veya yetersizliğinden ve fiziksel aktivitenin azalmasından kaynaklanabilir.

Her üç yaş grubunda yaş ilerledikçe estradiol, progesteron, TSH düzeylerinde düşüş, FSH, LSH düzeylerinde artışı gözlenmiştir. Bu farklılık 46 ve üstü yaş kadınların postmenopozal dönemde olmaları, 25-46 yaş arası kadınların ise halen menstrüasyon görmeleri ve doğurgan olmalarından kaynaklanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, menopoz döneminde yaşa bağlı kemik

kaybının çok hızlı olduğu ve yaklaşık olarak her on yılda toplam iskeletin %10-15'inin kaybolduğu, bunun menopoz döneminde direk östrojen çekimiyle ilişkili olduğu ve orta dozda dışarıda östrojen verilmesiyle kemik kaybının önlenebileceği bildirilmiştir (Genant et al., 1982; Langlois et al., 2001), Lindsay (1992). Östrojen yetersizliğinin kemik kitlesinde kayıba ve iskelet şeklinde değişimlere neden olduğunu ve steroid hormonalın kemik kitlesini pozitif olarak etkileyeceğini ifade etmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise kemik kaybını önlemek amacıyla vücutta eksik olan progesteron ve kombine edilmiş siklik östrojen ile birlikte ek kalsiyum tuzlarının verilmesinin, egzersizin artırılmasının, kahve, alkol, sigara gibi alışkanlıkların azaltılmasının faydalı olacağı ileri sürülmektedir (Diddle, 1984).

Bu çalışmada, kadınların boy uzunluğu, ağırlığı, yağsız vücut kitlesi, bel, kalça çevresi ve kemik mineral dansiteleri arasında negatif yönde ilişki kurulmuştur ($P < 0.05$). Yapılan çeşitli çalışmalarda boy uzunluğu ile kemik mineral dansitesi arasında pozitif (Lindsay et al., 1992) veya negatif ilişki kurulmuştur (Russel-Aulet and et al., 1991). Bir başka çalışmada ise şişman kişilerin zayıflara göre daha fazla kemik mineral dansitesine sahip olduğu, (BKI menopoz döneminde en fazla 27 olmalıdır), beden kitle indeksinin yüksek olması ile kemik mineral dansitesi arasında pozitif ilişkinin olduğu bildirilmektedir (NRC, 1989). Langlois ve arkadaşları (2001) yaşları 50-74 arası değişen 2180 kadın üzerinde yaptıkları bir çalışmada, yaşlılarda ağırlık kaybının kemik kaybını arttıracaklarını, BKI'ndeki %10'luk bir kaybın ve aşırı kilo almanın hem orta yaş hem de yaşlı bireyler için kalça kırığı oluşumunda en önemli belirleyici olduğunu ifade edilmişlerdir. Vücut bileşimi ve BMD arasındaki ilişkiyi gösteren bir başka çalışmada, 65 yaş ve üstü kadınlarda yağ dokusu, erkeklerde kas dokusu ile BMD arasında pozitif ilişki bulunmuştur (Baumgartner et al, 1996).

Diyetle kalsiyum yetersiz alındığında PTH etkisiyle kemiklerden kalsiyum çekilerek kan kalsiyum düzeyi dengelenmektedir. Bu durum kemik yoğunluğu dolayısıyla kemik direncini azaltmakta, menopoz döneminde ise idrarla atılan Ca miktarında artışa neden olmaktadır (Yabancı, 1999). Yaşları 69 ve üstü olan 5452 kadın üzerinde yapılan prospektif bir çalışmada, diyetle yetersiz kalsiyum alan kadınlarda fraksiyonel Ca emiliminin düşük olduğu ve kalça kırığı riskinin yüksek olduğu ifade edilmiştir (Ensrud et al., 2000). Postmenapozal dönemde olan 98 osteoporozlu kadın üzerinde yapılan başka bir çalışmada, hastalığın oluşumuna D vitamininin yetersiz alınmasının eşlik ettiği, hastalık oluşuktan sonra D vitamini verilmesinin PTH çalışmasını baskılayarak gelecekte olabilecek kırık riskini azalttığı ve kalça kırığını iyileştirdiği rapor edilmiştir (Leboff et.al., 2000). Renner (1995) yaptığı bir çalışmada BMD ile günlük tüketilen süt miktarı, sıklığı ve alışkanlığı arasında doğrusal bir ilişki bulmuştur. Yapılan bir başka çalışmada da yeterli miktarda Ca alınmasının postmenapozal dönemdeki kırık riskini azalttığı, süt ve süttten yapılan ürünlerin az tüketimi ile osteoporoz oluşumu arasında önemli ilişkinin olduğu saptanmıştır

(Whiting, Lemke, 2000). Aşırı hayvansal kaynaklı protein alımının idrarla kalsiyumun atımını artırarak kemik kitlesini negatif yönde, fazla fosfor ve sodyum tüketiminin kalsiyum metabolizmasını olumsuz yönde etkilediği tesbit edilmiştir (Heaney, 1989). Besin tüketim sıklığı kullanılarak yaşları 55-69 arası değişen 104338 kadın üzerinde yapılan iki yıllık bir çalışma sonucunda kalça kırığı riskinin hayvansal proteinin fazla alımı sonucunda arttığı yaş, doğum, sigara, alkol tüketimi, östrojen kullanımı ve fiziksel aktivite ile göreceli olarak azaldığı saptanmıştır (Munger, Cerhan, Chiu, 2001). Magnezyum ve potasyumun yeterli alınmasının BMD'nı arttırdığı, fazla alınmasının BMD'ni olumsuz yönde etkilediği, demir, tiamin, bakır, çinko alımları ile BMD arasında pozitif ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Yabancı, 1999). Alüminyum, kadminyum ve diğer metallerin kemik ve böbrekler için zararlı etki yaparak osteoporozis riskini arttırdığı saptanmıştır (Baysal, 1991). Yaşları 38-63 arası değişen 72327 kadının gıda tüketimlerinin on yıl süreyle incelendiği bir çalışmada, Ca, D ve K vitamini alımlarının yetersiz olmasının özellikle kalça kırıkları riskini arttırdığı tesbit edilmiştir (Ferkanich et al., 1999). Whiting ve Lemke (2000)'nin postmenopoz dönemindeki kadınlar üzerinde yaptıkları epidemiyolojik bir çalışmada, yetersiz retinol alımı kadar kronik olarak aşırı retinol alımının (1.5 mg ve daha fazla/günde) da kemik mineral dansitesini azalttığı ve kalça kemiği kırık riskini arttırdığı saptanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Denke, 2002).

Çalışma kapsamındaki kadınların günlük besinlerle aldıkları ve harcadıkları enerji ile BMD arasında istatistiksel açıdan önemli bir ilişkinin olduğu ($P<0.05$), kadınların fiziksel aktivitelerinin artması sonucunda BMD'inde arttığı saptanmıştır. Yaşları 40-65 arası değişen 67 koşucu, 16 tenisçi ve 585 sedanter yaşayan kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada, tenisçilerin BMD'lerinin koşuculardan, koşucuların BMD'lerinin sedanter yaşayanlardan önemli düzeyde yüksek olduğu, uzun süreli yapılan egzersizin ise kemik kitlesini düzenlediği ve kırık riskini azalttığı bildirilmiştir (Blimkie, et al., 1996). Anne-kız çiftleri üzerinde yapılan başka bir çalışmada da annelerin toplam enerji harcamalarının ve bazal metabolizma hızlarının kızlarına göre daha yüksek olduğu, beden kitle indekslerine göre annelerin %50.0'sinin, kızların %5.0'inin şişman olduğu ve fiziksel aktivitenin yaşa göre azaldığı saptanmıştır (Saka, 1994). Hoidrup ve arkadaşları (2001)'nin 13183 kadın ve 17045 erkek üzerinde yaptıkları bir çalışmada, sedanter yaşayanların orta düzeyde fiziksel aktivite yapanlara göre kırıklar konusunda daha fazla risk altında olduğu, fiziksel aktivitenin çok fazla arttırılmasının kırıklardan korunma üzerine etkisinin bulunmadığı ancak orta düzeyde düzenli ve sürekli yapılan fiziksel aktivitenin daha sonra oluşabilecek kalça kırıkları için koruyucu etkisinin olduğu tesbit edilmiştir. Sonuçlar bu araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yaşın ilerlemesiyle kadınların boy uzunluğu, ağırlık, yağsız vücut kitlesi, bel, kalça genişliği ile kemik mineral dansitesi arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Ayrıca yaş ilerledikçe TSH, FSH, kan-HDL-kolesterol düzeyleri arasında ilişki bulunurken, TSH, DHEASO₄ düzeyleri arttıkça kemik dansitesinde artış, FSH düzeyi arttıkça Lumbal₂'nin kemik dansitesinde azalma saptanmıştır (P<0.05).

Her üç yaş grubunda bulunan kadınların ortalama günlük tükettikleri enerji, kalsiyum, demir, çinko düzeyleri önerilen miktarlardan düşük bulunmuştur. Diyetle alınan kalsiyum, çinko, tiamin, riboflavin ve C vitaminin günlük tüketim düzeyleri arttıkça BMD'nin arttığı tesbit edilmiştir.

Ayrıca kadınların fiziksel aktivite için harcadıkları enerji miktarı arttıkça BMD'nin arttığı, ancak bazal metabolizma hızı ve yiyeceklerin termik etkisi arttıkça BMD'de azalmanın olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu nedenle osteoporozun oluşumunun önlenmesi ve/veya tedavisi için şunlar önerilebilir;

- Her yaş döneminde kalsiyumun yeterli miktarda alınması, bunun için diyetin süt ve türevleri, yeşil sebzeler, kurubaklagiller, pekmez, sert kabuklu ve taze meyvelerden zengin olması gerekmektedir,

- Fosfor yönünden zengin besinlerden kaçınılmalıdır,

- Hayvansal besinler vücutta asit oluşturur ve asit yük kemik mineral kaybını artırır. Bu nedenle aşırı hayvansal besin alımından kaçınılmalıdır,

- Kalsiyumun biyoyararlılığını arttırmak amacıyla yeterli D vitamini alımı sağlanmalıdır,

- Fazla tuz alımı idrarla kalsiyum atımını arttırdığı için yemeklere aşırı tuz eklenmesi önlenmelidir,

- Aşırı zayıflıktan ve şişmanlıktan kaçınılmalıdır. Beden kitle indeksinin menopoz öncesi 20-24, menopoz sonrasında 27-28 arasında tutulması kemik sağlığı açısından önemlidir,

- Günlük fiziksel aktivite düzeyini arttırmak gerekmektedir. Bunun için en az haftada 2-3 kez 45 dakikalık yürüyüşler yapılmalıdır. Gündüz uykularından kaçınılmalı ve kemik sağlığı açısından mümkün olduğu kadar hareketli yaşam sürdürülmelidir.

KAYNAKLAR

- 1-Andon, M.B., et al., (1991). Spiral Bone Density and Calcium Intake in Healthy Postmenopausal Women. *Am. J. Clin. Nutr.* 54:5:927.
- 2-Arslan, P., (1993). Enerji Hesaplama Yöntemleri, Şişmanlık Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar, Hizmet İçi Eğitim Semineri, 4-5 Haziran 1992, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 4, Ankara.
- 3-Baumgartner, R., et al., (1996). Associations of Fat and Muscle Masses With Bone Mineral in Elderly Men and Women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 63: 365.
- 4-Baron, J.A., et al., (2001). Cigarette, Smoking, Alcohol Consumption, and Risk of Hip Fracture in Women. *Arch. Intern. Med.* Apr. 9, 161:7:983.
- 5-Baysal, A., (1991). Osteoporozis ve Beslenme. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 20:1:3.
- 6-Baysal, A., ve ark., (1991). Besinlerin Bileşimi. *Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 1, 3. Baskı, Ankara.*
- 7-Blimkie, C.J.R. et al., (1996). Effects of Resistance Training on Bone Mineral Content and Density in Adolescent Females. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 74:1025.
- 8-Denke, M.A., (2002). Dietary Retinol-A Double-Edged Sword. *JAMA.* Jan. 2, 287:1:102.
- 9-Diddle, A. W., Smith, I.Q., (1984). Postmenopausal Osteoporosis: The Role of Estrogens. *Southern Medical Journal.*, 77:7:868.
- 10-Dizdaroğlu (Bingöl), F., (1993). Şişmanlık ve Osteoporoz, Şişmanlık Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar, Hizmet-İçi Eğitim Seminerleri 4-5 Haziran 1992, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını:4, Ankara.
- 11-Durnin, J.V., Womersley, J., (1974). Body Fat Assessed From Total Body Density and its Estimation From Skinfold Thickness Measurements on 481 Men and Woman Aged From 16 to 72 Years. *Br. J. Nutr.*, 32:77.
- 12-Ensrud, K.E. et al., (2000). Low Fractional Calcium Absorption Increases the Risk for Hip Fracture in Women With Low Calcium Intake. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group ann. Intern. Med.* Mar. 7, 132:5:345.
- 13-Feskanich, D. et al., (1999). Vitamin K Intake and Hip Fractures in Women: A Prospective Study. *Am. J. Clin. Nutr.* Jan. 69:1:74.
- 14-Genant, H., Cann, C., Ettinger, B., (1982). Quantitative Computed Tomography of Vertebral Spongiosa: A Sensitive Method For Detecting Early Bone Loss After Oophorectomy. *Ann. Int. Med.*, 97:699.
- 15-Gibson, R.S., (1990). Anthropometric Assessment of Body Composition. *Principles of Nutritional Assessment Oxford University Press. New York. 1987.*
- 16-Hansen, S.A. et al., (2000). Association of Fractures With Caffein and Alcohol in Postmenopausal Women: the Iowa Women's Health Study. *Public Health Nutr. Sep.* 3:3:253.
- 17-Heaney, R.P., (1989). Nutritional Factors in Bone Health in Elderly Subject: Methodological and Contextual Problems. *Am.J.Clin.Nutr.* 50:1182.
- 18-Hoidrup, S. et al., (2001). Leisure-time Physical Activity Levels and Changes in Relation to Risk of Hip Fracture in Men and Women. *Am. J. Epidemiol.* Jul. 1, 154:1:60.
- 19-Langlois, J.A. et al., (2001). Weight Loss from maximum Body Weight Among Middle-Aged and Older White Women and The Risk of Hip Fracture: The Yhanes I Epidemiologic Follow-Up Study. *Osteoporos Int.* 12:9:763.
- 20-LeBoff, M.S. et al., (2000). Occut Vitamin D Deficiency in Postmenopausal us Women With Acute Hip Fracture. *JAMA.* Mar. 15, 283:11:1425.
- 21-Lindsay, R., (1992). The Effect of Sex Steroids on the Skeleton in Premenopausal Women. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 166:6:1993.

- 22-Lindsay, R., et al., (1992). Bone Mass and Body Composition in Normal Women. *J.Bone.Minor.Res.*, 7:55.
- 23-Loeser, R., et al., (1992). Articular. Cartilage Matrix Gamma-Carboxyglutamic Acid-Containing Protein. *Biochem. J.*, 282:1.
- 24-Munger, R.G., Cerhan, J.R., Chiu, B.C., (2001). Prospective Study of Dietary Protein Intake and Risk of Hip Fracture in Postmenopausal Women. *Am. J. Clin. Nutr.* May, 73:9:990.
- 25-National Research Council (U.S.), (1989). Recommended Dietary Allowances. 10th Ed., Washington DC.: National Academy Press.
- 26-Nielsen, F.A., et al., (1987). Effect of Dietary Baron Mineral, Estrogen and Testosterone Metabolism in Postmenopausal Women. *FASEBJ.*, 1:5:394.
- 27-Ortiz, O., Dussel, M., Daley, T.L., (1992). Differences in Skeletal Muscle and Bone Mineral Mass Between Black and White Females and Their Relevance to Estimates of Body Composition. *Am.J.Clin.Nutr.*55:8.
- 28-Pekcan, G., (1993). Şişmanlık ve Saptama Yöntemleri, Şişmanlık Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar, Hizmet İçi Eğitim Semineri, 4-5 Haziran 1992, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 4, Ankara.
- 29-Renner, E., (1995). Dairy Calcium, Bone Metabolism and Prevention of Osteoporosis. *Nutr. Abst. Rev.*, 65:4:420.
- 30-Rikli, R.E., Mc Namis, B.G., (1990). Effects of Exercise on Bone Mineral Content in Postmenopausal Women. *Research Quarterly for Exercise and Sport.*, 61:3:243.
- 31-Russell-Aulet, M. et al., (1993). Bone Mineral Density and Mass in A Cross-Sectional Study of White and Asian Women. *J.Bone. Miner. Res.*, 8:5, 575.
- 32-Russell-Aulet, M., et al., (1991). Bone Mineral Density and Mass By Total-Body Dual-Photoan Absorptiometry in Normal White and Asian Men. *J.Bone.Minor.Res.*, 6:1109.
- 33-Saka.M., (1994). Menopoz Sonrası Anneler ile Menopoz Öncesi Kızlarının Beslenme Durumları, Kemik Mineral Yoğunlukları ve Biyokimyasal Parametreleri Arasındaki Etkileşim Üzerine Bir Araştırma. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
- 34-Shils, M.E., Young, V.R., (1998). Assessment of Bone Structure, Modern Nutrition in Health and Disease. Seventh Edition. Lea & Febiger. Philadelphia, 861.
- 35-Strause, L., Saltman, P., Smith, K., (1991). Calcium, Copper, Manganese and Zinc Supplementation Sustains Bone Density in Postmenopausal Women (Eds. In Burchardl, P.), New York, Raven Press., 85:223.
- 36-Sümbüloğlu, K., (1993). Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik. Matış Yayınları-3, Çağ Matbaası, Ankara.
- 37-Szuk, P., et al., (1993). Serum Undercarboxylated Osteocalcin is a Marker of the Risk of Hip Fracture in Elderly Women. *J. Clin. Invest.*, 91:1769.
- 38-Tolstoi, L.G., Levin, R.M., (1992). Osteoporosis- the Treatment Controversy. *Nutr. Today.* July/August: 6.
- 39-Vaananen, H.K., (1991). Pathogenesis of Osteoporosis. *Calcif. Tissue Int.* 49:511.
- 40-Whiting S.J., Lemke, B., (2000). Excess Retinol Intake may Explain the High Incidence of Osteoporosis in Northern Europe. *Nutr. Rev.* Aug. 58:8:248.
- 41-Whitney,E.N.,Rolfes,S.R.,(2002).Understanding Nutrition. Ninth Edition.Thomson Learning Inc.USA.
- 42-WHO, (1984). Prevention of Osteoporosis, A Nutrition/Public Health Concern.
- 43-Yabancı, N., (1999). Adolesanlarda Fiziksel Aktivite Düzeyi İle Beslenme Durumunun Kemik Mineral Yoğunluğu ve Vücut Bileşimi Üzerine Etkisi. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.

FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİ BELİRLEMEDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN ANKETLER

Yaşar SALCI *
Settar KOÇAK *

ÖZET

Fiziksel aktivite anketleri başlangıçta tıp alanındaki araştırmalar için geliştirilmekle beraber günümüzde artık diğer araştırma alanlarında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak anketlerin özelliklerinin ve uygulama alanlarının açık olarak bilinmesi önemlidir. Bu derlemenin amacı, fiziksel aktivite anketleri ile çalışmayı veya anket geliştirmeyi planlayan araştırmacılara çalışmalarında rehber olabilecek bilgileri bir araya toplamak ve sunmaktır.

Bu derlemede yurtdışında yaygın olarak kullanılan fiziksel aktivite anketlerinin, kimin tarafından geliştirildiği, içerdiği soru sayısı, sorguladığı aktivite tipi ve zaman dilimi, bir grup için özel olarak geliştirilip geliştirilmediği, uygulama yöntemi, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları tarama yöntemi ile incelendi.

Sonuç olarak bu çalışmada araştırmacıların yaptıkları çalışmalarına uygun bir anket geliştirmek veya seçmek için nelere dikkat etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmacıların çalışmalarının başarısı için bu taramada değinilen konuları dikkate almaları kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel aktivite anketleri, geçerlik, güvenilirlik

COMMONLY USED QUESTIONNAIRES FOR DETERMINING PHYSICAL ACTIVITY LEVEL

ABSTRACT

At the beginning, physical activity questionnaires are mostly developed to use in medicine researches but today they are also widely introduced in other research areas. Having variety of physical activity questionnaires creates difficulty to decide appropriate one. Therefore, it is crucial to know their characteristics and application areas. The purpose of this review is to combine and to present the guidance information to people who are planning to work with a physical activity questionnaire or developing a new one.

In this review the owner of questionnaire, number of questions, type of measured activity, time frame, developed for a specific group or not, original mode of administration, reliability and validity were examined.

Finally in this review major key points, in the process of creating or selecting an appropriate questionnaire, were detailed. Researchers should emphasize these points for the success of the study.

Key Words: Physical activity questionnaires, validity, reliability.

* ODTÜ, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, ANKARA

GİRİŞ

Fiziksel aktivite toplum sağlığının geliştirilmesi için en önemli unsurlardan biridir ve bazı hastalıkların (solunum-dolaşım hastalıkları, şeker hastalığı ve kemik erimesi hastalığı) önlenmesinde önemli rol oynamaktadır⁽²⁵⁾. Bununla beraber her aktivitenin insan organizması üzerinde farklı etkisi olduğundan, bireyler kendi amaçlarına uygun olan aktiviteleri seçmelidirler. Fiziksel aktivitelerin bu çeşitliliği, beraberinde ölçüm metodlarının ve değerlendirilmesinin zorluğunu ortaya koymaktadır.

Bireyin fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde deneysel ve anketel ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır, monitörlerle veya pahalı cihazla yapılan deneysel ölçümler pahalı olmasının ötesinde çok zaman gerektirdiğinden pratik olmamaktadır^(2,3,16,17,20,24,26). Anketler ile yapılan ölçümlerde ise pratik ve uygulaması kolay olan fiziksel aktivite soruları kullanılmaktadır⁽²⁵⁾. Dolayısıyla bu tür ölçümler çok sayıda deneğin katılmasını gerektiren araştırmalarda tercih edilmektedirler⁽²⁷⁾.

Fiziksel aktivite anketleri genelde bireyin belli bir zaman periyodu içerisinde katıldığı aktivite veya işleri bildirmesi temeline dayanmaktadır. Katılımcıdan hatırlaması istenen süre günlük⁽⁵⁾, haftalık^(12,13), oniki aylık^(6,11,13), belli bir zaman periyodu için^(12,14) veya belli olmayan bir zaman dilimi için olabilir^(4,7,8,9,10).

Anketler uygulama metodlarına göre de farklılık gösterirler. Bazı anketleri katılımcı kendi başına doldurur bazı anketlerde bir anketör yardımı ile doldurulur.

Ölçülen aktivite tipleri ise evde yapılan aktiviteler, serbest zamanda yapılan aktiviteler ve iş de yapılan aktivitelerdir. Bazen sadece tek tip aktivite sorgulanırken bazende ikisi ya da hepsi birden çalışmanın içine alınabilir. Anketler genelde katılımcının ortalama enerji harcama miktarını hesaplar ve bu da MET (Metabolik eşdeğer-ölçüt) değeri veya kilokalori olarak ifade edilir⁽²¹⁾.

Bu çalışmanın amacı; yaygın olarak kullanılan fiziksel aktivite anketlerinin üzerinde inceleme yapmak ve anketler hakkında okuyuculara ve araştırmacılara detaylı bir analiz sunmaktır. Bu amaç çerçevesinde, anketlerin kimin tarafından geliştirildiği, içerdiği soru sayısı, sorguladığı aktivite tipi ve zaman dilimi, bir grup için özel olarak geliştirilip geliştirilmediği, uygulama yöntemleri ile beraber anketlerin güvenilirlik ve geçerlilik yöntemleri de incelendi.

YÖNTEM

Bu çalışmada, 1997 Spor ve Egzersizde Tıp ve Bilim (Medicine and Science in Sport and Exercise Vol.29, No.6, 1997) dergisinin özel sayısında yer alan, spor ve egzersizde yaygın olarak kullanıldığı belirtilen ondört anket içinden orijinal referans makalelerine ulaşılan onbir anket incelendi.

Veriler toplanırken;

- 1- Anketin kimin tarafından geliştirildiği
- 2- Ankette yer alan soru sayısı
- 3- Sorguladığı aktivite tipi ve zaman dilimi
- 4- Bir grup için özel olarak geliştirilip geliştirilmediği
- 5- Uygulama yöntemi
- 6- Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılış yöntemleri göz önüne alınarak incelendi.

BULGULAR

Aşağıda çalışmaya dahil edilen anketlerin belirtilen hususlardaki incelemeleri bulunmaktadır.

Cooper Anketi (*The Aerobics Center Longitudinal Study Physical Activity Questionnaire*): Dr. Steven N. Blair tarafından geliştirilen Cooper Anketi serbest zamanda ve evde yapılan aktiviteleri sorgular ve bu amaca yönelik 15 soru içerir. İki bölümden oluşan ankette ilk bölümde katılımcıya son üç aydır düzenli yaptığı aktiviteler sorulur ve katılımcıdan aktivitenin sıklığı, mesafe olarak uzunluğu (mil olarak) ve aktivite için harcanan ortalama zaman istenir. Diğer bölümde ise terlemeyle sonuçlanacak kadar şiddetli fiziksel aktiviteyi haftada ne sıklıkta yaptığı sorulur. Anketin tamamının doldurulması yaklaşık 20-30 dakika sürer ve elde edilen veriler ile kişilerin fiziksel aktivitede bulunarak haftalık kaç MET değerine ulaştıkları hesaplanır ve bu çıkan sonuç kilokalori olarak ifade edilir⁽¹⁴⁾.

Yıllık ve Haftalık Aktivite Anketi (*Modifiable Activity Questionnaire*): Şeker hastalarına yönelik Andrea M. Kriska tarafından geliştirilen Yıllık ve Haftalık Aktivite Anketi geçmiş bir yılı ve bir haftayı kapsamaktadır. Uygulamada bir anketör yardımı ile doldurulması gerekmektedir. Ankette serbest zamanda yapılan aktivitelerle, çalışılan iş veya işlere yönelik ve hastalıktan ya da başka bir sebepten dolayı hareketsiz kalınan sürenin araştırılmasına yönelik soru çeşitleri de bulunmaktadır⁽¹⁵⁾.

Serbest Zaman Aktivite Anketi (*Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire*): David Jacobs'un geliştirdiği bu anket serbest zamanda ve ev içinde yapılan aktivitelerin ölçümüne yöneliktir. Geçmiş on iki ay sorgulanır ve bir anketör yardımı ile doldurulur. Listelenmiş 63 adet aktivite, katılımcıya son bir yıldır bu fiziksel aktiviteleri yapıp yapmadığını hatırlatmaya çalışır. Kayıt edilen cevap evet ise fiziksel aktivitenin kaç ay yapıldığını? ayda ortalama ne sıklıkta olduğunu? ve ortalama ne kadar zaman aldığı sorulmaktadır.

hesaplamanın sonunda çıkan değer, aktivitenin şiddetine göre sınıflandırılırken (2-4 kkal/dak) hafif, (4.5-5.5 kkal/dak) orta, (≥ 6 kkal/dak) ağır olarak nitelendirilir^(11,18).

12 Aylık Fiziksel Aktivite Anketi (Cardia Physical Activity History (CPAH): Kalp hastalarına özgü Dr. David Jacobs'un geliştirdiği 12 Aylık Fiziksel Aktivite Anketinde bireylere son bir yıl içinde ev de, iş de ve serbest zamanda yaptıkları aktiviteleri kapsayan 60 soru sorulur. Anketör yardımı ile doldurulan anket yaklaşık sekiz dakikada tamamlanabilir. Ankette şiddetli ve orta şiddetli olarak tanımlanan aktiviteler kayıt edilir⁽⁶⁾.

Hayat Sigortası Anketi (Health Insurance Plan of New York (HIP) Activity Questionnaire): Sam Shaphiro tarafından koroner kalp hastalarına özel geliştirilen Hayat Sigortası Anketinin ilk bölümünde katılımcının iş de bulunduğu aktiviteleri tanımlamak için sorulan altı soru vardır. Anketin ikinci bölümünde ise iş dışı aktivitelerin araştırılmasına yönelik sorulan beş soru mevcuttur. Anket'te sadece genel aktivite alışkanlığı öğrenilmeye çalışılır, genel olarak sorgulanan belli bir zaman periyodu yoktur. Katılımcı anketi kendi ya da bir anketör yardımı ile doldurabilir⁽⁹⁾.

Karşılaştırmalı Fiziksel Aktivite Anketi (Lipid Research Clinics Questionnaire (LRC): Dr. Barbara Ainsworth tarafından geliştirilen Karşılaştırmalı Fiziksel Aktivite Anketi soru tipi olarak serbest zamanda yapılan fiziksel aktivitelerin yanında iş de yapılan fiziksel aktiviteleride içerir. Anket'te toplam dört soru vardır. İlk iki soruda katılımcının iş arkadaşlarına oranla işteki fiziksel aktivite durumunu ve evde ki fiziksel aktivite durumunu verilen şıklara göre tanımlaması istenir. Üçüncü soruda katılımcının şiddetli aktivitelerde bulunup bulunmadığı araştırılır, eğer cevap evet ise bu fiziksel aktivitenin hafta da en az üç defa yapılıp yapılmadığı dördüncü soru olarak sorulur. Anket'te genel aktivite alışkanlığı sorgulanır ve araştırılan belli bir zaman aralığı yoktur. Katılımcıdan anketi kendisinin cevaplaması istenir⁽¹⁰⁾.

Egzersiz Alışkanlığı Anketi (Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity): Beacke tarafından geliştirilen Egzersiz Alışkanlığı Anketi iş de yapılan aktiviteler, spor olarak yapılan aktiviteler ve serbest zamanda yapılan (spor olarak yapılmayan) aktiviteler olarak üç bölümdür. Bu fiziksel aktivitelerin araştırılmasına yönelik 16 soru vardır. Genel aktivite alışkanlığı araştırıldığı için belli bir zaman periyodu sorgulanmaz ve anket katılımcı tarafından doldurulur⁽⁴⁾.

Yetişkinler İçin Yıllık ve Haftalık Aktivite Anketi (Modifiable Activity Quest. For Adolescents): Deborah J. Aaron ve Andrea M. Kriska tarafından geliştirilen anket iki bölümden oluşur. Birinci bölümde katılımcıdan listede olan fiziksel aktivitelerden en az on defa yapmış olduklarını işaretlemesi ve bu aktivitelerin haftada ortalama kaç gün, ne kadar süreyle ve hangi aylarda yaptığını kaydetmesi istenir. Diğer bölüm ise dört çoktan seçmeli sorudan oluşur, bu

sorular iki haftalık zaman dilimi içinde yapılan şiddetli ve hafif aktiviteleri ölçmek amacıyla hazırlanan sorulardır. Anket sonunda elde edilen değer ise katılımcının haftalık kaç MET 'lik bir aktivitede bulunduğunu verir. Anket son iki ayı sorgular ve bir anketörün yönlendirmesi ile doldurulur bununla birlikte sorular sadece serbest zamanda yapılan aktiviteler ile ilgilidir⁽¹²⁾.

Üç Günlük Fiziksel Aktivite Anketi (Bouchard Three-Day Physical Activity Record) Dr. Claude Bouchard'ın geliştirdiği Üç Günlük Fiziksel Aktivite Anketi bireyin hafta içi iki gün ve hafta sonu bir günü boyunca katıldığı aktiviteleri sorgular. Katılımcıya doldurulacak 24'er saatlik üç form ve doldururken kullanılacak aktivitelerin cinsine göre kodu verilir (15 dakikadan daha az süreli yapılan aktiviteler 24 saatlik süre içine alınmazlar). 24 saatlik sürenin kaydedileceği düşünülürse, anket, bir gün içinde yapılabilecek hemen hemen bütün aktiviteleri içermektedir. Katılımcı anketi kendi doldurur fakat anket verilmeden önce anketör tarafından nasıl doldurulacağı hakkında bilgilendirilir⁽⁹⁾.

Geçmiş Dönem Fiziksel Aktivite Anketi (HLEPA) (Historical Leisure Time Phy. Act. Questionnaire): Şeker ve osteoporoz hastalarına özel Dr. Andrea Kriska tarafından geliştirilen Geçmiş Dönem Fiziksel Aktivite Anketi geçmiş yıllarda yapılan fiziksel aktiviteleri hatırlatmaya yöneliktir. Katılımcı tablonun altındaki aktivitelerden herhangi birini ya da bir kaçını, eğer hayatında en az on defa yapmış ise bu aktiviteleri ankete kayıt eder. Geçmiş yıllar hatırlatılırken aktivitelerin belli yaş periyodlarında kaç yıl, kaç ay, ne sıklıkta ve ne şiddette yapıldığı sorulur. Hesaplamanın sonunda çıkan değer katılımcının haftalık kilokalori cinsinden ne kadar enerji harcadığını gösterir. Katılımcı anketi anketör yardımı ile cevaplandırır⁽⁹⁾.

Genel Aktivite Alışkanlığı Anketi (Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLEQ): Godin tarafından geliştirilen anket belli bir zaman periyodunu sorgulamaktan çok deneklerin genel aktivite alışkanlıklarını araştırmaya yöneliktir. Bu fiziksel aktivite alışkanlıkları birkaç kısa soru ile tanımlanmaya çalışılır. Sorular kalp atımını hızlandıran (şiddetli egzersizler) aktivitelerin, yorucu olmayan (orta şiddetli egzersizleri) aktivitelerin ve en az efor gerektiren (hafif egzersizler) aktivitelerin haftalık sıklığını saptamaya yöneliktir. Diğer kısımdaki sorular ise terleme ile sonuçlanacak uzunlukta yapılan aktivitelerin sıklığı ile ilgilidir. Anketi katılımcı kendi doldurur, doldurulma süresi ise 2 ile 4 dakika arasında değişebilir⁽⁷⁾.

Tablo 1 : Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışmaları

Anket	Güvenirlilik Geçerlik	Kaynak	Yöntem	Katılımcılar	Çalışma Sonuçları
Cooper anketi	Geçerlik	(22)	Koşubandında elde edilen zaman ile anket sonuçları korelasyonu	47,1 yaş ortalaması olan 374 erkek	Raket Sporları 0,01 Bisiklet 0,06 Yüzme -0,11 Diğer şiddetli sporlar 0,19 Terlemeyle sonuçlanan sporlar 0,51* Koşu, Jog ve Yürüyüş Haftalık antrenman adedi 0,35* Katedilen mesafe 0,29* Ortalama süre -0,39* (*P < 0,05)
Yıllık ve haftalık aktivite anketi	Güvenirlilik	(24)	Aynı testin üç hafta aralıkta iki defa yapılarak aralarında ilişkiye bakılır	10-59 yaş arası, 69 erkek ve bayan Amerikan Yerlisi	Yaş Yıllık Haftalık 10-20 0,37 0,35 21-36 0,92 0,62 37-59 0,82 0,77 (P değeri rapor edilmemiş)
Serbest zaman aktivite anketi	Güvenirlilik	(20)	Bir aylık arayla yapılan birinci -test ile ikinci-testin arasındaki ilişki	21-59 yaş arası, 78 erkek ve bayan	1-ay Toplam 0,92* Hafif 0,73* Orta 0,80* Ağır 0,95* Ev işleri 0,88*
12 Aylık fiziksel aktivite anketi	Güvenirlilik	(20)	Bir aylık ara ile yapılan birinci ve ikinci testin arasındaki ilişki	20-59 yaş arası, 28 erkek ve 50 bayan	Orta 0,66* Ağır 0,91* Toplam 0,88* (*P < 0,05)
Hayat sigortası anketi	Güvenirlilik	(20)	Bir aylık ara ile yapılan birinci ve ikinci testin arasındaki ilişki	20-59 yaş arası, 23 erkek ve 42 bayan	0,86* (*P < 0,05)
Karşılaştırmalı fiziksel aktivite anketi	Güvenirlilik	(2)	Dört hafta ara ile yapılan birinci ve ikinci test arasındaki ilişki	21-59 yaş arası, 78 erkek ve bayan	2-Puanlı 4-Puanlı Erkek 0,90 0,85 Bayan 0,81 0,89 Toplam 0,85 0,88 (P değeri rapor edilmemiş)
	Geçerlik	(2)	Anketin 2 ve 4 puanlı skorlama sistemi ile oksijen kullanma kapasitesi (VO ₂ max), kalp atım oranı (HR), yağ oranı (BF), vücut yoğunluk indeksi (BMI), Caltrac aktivite monitörü (CAL), 4 haftalık anket (FDW) arasında ilişki arandı	21-59 yaş arası, 78 erkek ve bayan	2-Puanlı 4-Puanlı VO ₂ max 0,29* 0,29* HR 0,23* 0,25* BF 0,10* 0,17* BMI 0,15* 0,22* CAL 0,04 0,04 FWD Toplam 0,07* 0,10* (*P < 0,05)

Egzersiz alışkanlığı anketi	Güvenirlilik	(20)	Bir aylık ara ile yapılan birinci ve ikinci testin arasındaki ilişki	20-59 yaş arası, 28 erkek ve 50 bayan	Çalışma İndeksi 0,78* Spor İndeksi 0,90* Serbest zaman İndeksi 0,86* Toplam İndeks 0,93* (*P < 0,05)
	Geçerlilik	(20)	Anketin ile oksijen kullanma kapasitesi (VO ₂ max), yağ oranı (BF), Caltrac aktivite monitörü (CAL), 4 haftalık anket (FDW) arasında ilişki arandı	20-59 yaş arası, 28 erkek ve 50 bayan	VO ₂ max BF CAL FWD Toplam 0,54* -0,49* 0,19 0,37* Çalışma 0,23* -0,17 0,11 0,05 Spor 0,52* -0,35* 0,32* 0,40* Serbest zaman 0,26* -0,39* 0,01 0,28* (*P < 0,05)
Yetişkinler için yıllık ve haftalık aktivite anketi	Güvenirlilik	(1)	Bir yıllık ara ile yapılan birinci ve ikinci test arasındaki ilişki	1039 öğrenci	0,55 (P değeri rapor edilmemiş)
	Geçerlilik	(1)	Anket ile bir mil koşu arasındaki korelasyon	1039 öğrenci	0,37* (* P < 0,05)
Üç günlük fiziksel aktivite anketi	Güvenirlilik	(15)	6-10 gün arası değişen sürelerde, birinci ve ikinci test arasındaki ilişki	10-50 yaş arası, 61 yetişkin ve çocuk	Çocuklar 0,91* Yetişkinler 0,97* Toplam 0,96*
Geçmiş dönem fiziksel aktivite anketi	Güvenirlilik	(23)	2-3 ay arası değişen sürelerde, birinci ve ikinci test arasındaki ilişki	58 yaş ort.ması olan 223 postmenapozal dönemdeki bayanlar	14-20 yaş periyodu 0,69 50+ yaş periyodu 0,85 (P değeri rapor edilmemiş)
	Güvenirlilik	(24)	1-3 hafta arası değişen sürelerde, birinci ve ikinci test arasındaki ilişki	21-36 yaş arası 29 Amerikan Yerlisi	12-18 yaş arası 0,90 19-34 yaş arası 0,96 Toplam geçmiş dönem 0,93 (P değeri rapor edilmemiş)
	Geçerlilik	(23)	50+ yaş periyodu ile Large Scale Integrated (LSI) aktivite monitörü, ve pençe kuvveti arasındaki korelasyon	57,6 yaş ort.ması olan 223 postmenapozal dönemdeki bayanlar	LSI Gündüz 0,12* Akşam 0,01 Pençe kuvveti 0,19* (* P < 0,05)
Genel aktivite alışkanlığı anketi	Güvenirlilik	(20)	Bir aylık ara ile yapılan birinci ve ikinci testin arasındaki ilişki (bütün kategoriler için, toplam skor ve terleme ile ilgili olan soru için)	20-59 yaş arası, 28 erkek ve 50 bayan	Toplam 0,62* Hafif 0,24* Orta 0,36* Ağır 0,84* Terleme 0,69*
	Geçerlilik	(20)	Anket ile oksijen kullanma kapasitesi (VO ₂ max), yağ oranı (BF), FWH, forced expiratory volume (FEV), koşu bandı (TRM), Caltrac aktivite monitörü (CAL) ve terleme soruları arasında ilişki	21-59 yaş arası, 78 erkek ve bayan	Boş zaman Terleme VO ₂ max 0,56* 0,57* FWH 0,03 -0,11 BF -0,43* -0,40* BMI 0,15* 0,22* CAL 0,32* 0,29* FWD 0,36* 0,31* (*P < 0,05)

TARTIŞMA

Bu derlemede ortaya çıkan, fiziksel aktivite ölçümünde kullanılan çok çeşitli anketler olmasına rağmen bu anketlerin genel olarak aynı amaca hizmet ettikleri görülmüştür. Genel olarak öncelikle katılımcının aktivite seviyesi belirlenir ve belli bir süre içinde ortalama enerji harcama miktarı hesaplanır, bu anketlerde, katılımcının bulunduğu fiziksel aktivite seviyesini belirlemede kullanılan genel bir yoldur. Benzer özelliklerin yanında farklılık gösterdikleri yönleri ise uygulama yöntemleri, sorguladıkları zaman dilimi, ölçtüğü aktivite tipi ve kullanılan ölçüm cetveli olmaktadır. Standart bir fiziksel aktivite anketinde uyku, hafif, orta ve şiddeti yüksek olan aktiviteler, iş de ve ev de yapılan aktiviteleri içermektedir. Ancak insanların katıldıkları fiziksel etkinliklerin çeşitliliği herkese uygun standart bir fiziksel aktivite anketinin hazırlanmasını olanaksız kılmaktadır. Dolayısı ile çalışmanın amacına göre daha farklı sınıflandırma yapıldığı görülmektedir.

Epidemiolojik çalışmaların fiziksel aktivite anketlerini tercih etmelerinin sebebi bu anketlerin pratik ve uygulaması kolay olmalarıdır⁽²⁷⁾. Fakat fiziksel aktivitenin ölçümünün geçerliliği ve uygunluğu hala tartışılan bir konudur. Çünkü ölçülen değerler, ölçülen grup içinde ve gruplar arasında değişkenlik gösterebilirler⁽²⁵⁾. Üzerinde araştırma yapılacak çalışma grubunun yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve ırk özellikleri dikkate alınarak uygun anket seçilmelidir. Ülkemiz normlarına ve araştırılacak grubun özelliklerine uygun anketler seçilerek, ülkemizde sporla ilgilenen bilim adamlarının spor alanları üzerinde yeterli kadar fiziksel aktivite ölçümü yapamamalarının eksikliğide giderilebilir.

Bu hususlara uygun olarak uygulanması istenen anketlerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması önkoşuldur. Bu çalışmada kullanılan anketler için özet olarak ne tür geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapıldığı Tablo 1'de verilmiştir.

Epidemiolojik çalışmalarda bir eğilim olarak genelde erkekler üzerinde çalışılmıştır ve anket geliştirilirken de bu yönelim etkili olmuştur⁽²⁵⁾. Fakat erkekler ve bayanların geleneksel olarak gün boyu içinde buldukları aktiviteler birbirinden farklılık gösterir. Genelde erkekler daha çok şiddeti fazla olan aktivitelerde bulunurken, bayanlar erkeklere oranla daha hafif aktivitelerde bulunurlar⁽¹⁹⁾. Bunun yanında, bayanlara yönelik olan çocuk bakımı ve ev işleri gibi bölümlerin anketlerde pek yer almadığı görülür. Anket hazırlarken bu cinsiyet farklılığına dikkat edilmeli, ihtiyaç duyulursa sadece bayanlara yönelik sorular geliştirilmelidir.

Bununla beraber, aktivite sorgulanırken zaman dilimi aktivite için önemli bir faktördür ve kişiye geçmiş yıllara ait aktivitelerin sorulup sorulmamasının gerekliliği çelişki yaratmaktadır. Geçmiş zaman periyodunun hatırlanması daha pratiktir çünkü günlük takipler araştırmacıya ve katılımcıya fazla yük getirir. Fakat programlı bir sporcu olmayan katılımcılar için de geçmiş

döneme ait egzersizlere ait sorular sorulduğu zaman verilen cevabın doğruluğu veya gerçeği yansıtıp yansıtmadığı kontrol edilemez bir işlemdir.

Sonuç olarak bu çalışmada araştırmacıların yaptıkları çalışmalarına uygun bir anket geliştirmek veya seçmek için nelere dikkat etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmacıların çalışmalarının başarısı için yukarıda değinilen konuları dikkate almaları kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

- 1-Aaron, D. J., A. M. Kriska, S. R. Dearwater, et al. The Epidemiology of Leisure Physical Activity in An Adolescent Population. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 25:847-853, 1993.
- 2-Ainsworth, B. E., D. R. Jacobs JR., A. S. Leon, M. T. Richardson, and H. J. Montoye. Assessment of The Accuracy of Physical Activity Questionnaire Occupational Data. *J. Occup. Med.* 35:1017-1027, 1993.
- 3-Ainsworth, B. E., D. R. Jacobs JR., A. S. Leon. Validity And Reliability of Self-Reported Physical Activity Status: The Lipid Research Clinic Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 25:92-98, 1993.
- 4-American College of Sport Medicine. Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29:S15-S18, 1997.
- 5-American College of Sport Medicine. Bouchard Three-Day Physical Activity Record. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S19-S24, 1997.
- 6-American College of Sport Medicine. Cardia Physical Activity History. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S25-S32, 1997.
- 7-American College of Sport Medicine. Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S36-S38, 1997.
- 8-American College of Sport Medicine. Health Insurance Plan of New York (HIP) Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S39-S42, 1997.
- 9-American College of Sport Medicine. Historical Leisure Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S43-S45, 1997.
- 10-American College of Sport Medicine. Lipid Research Clinics Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S59-S61, 1997.
- 11-American College of Sport Medicine. Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S62-S72, 1997.
- 12-American College of Sport Medicine. Modifiable Activity Questionnaire for Adolescents. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S79-S82, 1997.
- 13-American College of Sport Medicine. Modifiable Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S73-S78, 1997.
- 14-American College of Sport Medicine. The Aerobics Center Longitudinal Study Physical Activity Questionnaire. *Med. Sci. Sport Exerc.* 29:S10-S14, 1997.
- 15-Bouchard, C., A. Tremblay, C. Leblanc, G. Lortie, R. Savard, and G. Theriault. A Method to Assess Energy Expenditure in Children and Adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 37:461-467, 1983.
- 16-Carroll, S., Cooke, C. B., and Butterly, R. J. Leisure Time Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and Plasma Fibrinogen Concentrations in Nonsmoking Middle Aged Men. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 32:620-626, 2000.
- 17-Elosua, R., Marrugat, J., et al. Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish Men. 139:1197-1209, 1994.

18-Folsom, A. R., C. J. Caspersen, H. L. Taylor, et al. Leisure Time Physical Activity and its Relationship to Coronary Risk Factors in a Population-Based Sample: The Minnesota Heart Survey. *Am. J. Epidemiol.* 121:570-579, 1985.

19-Gionet, N. J. and G. Godin. Self-Reported Exercise Behavior of Employees: A Validity Study. *J. Occup. Med.* 31:969-973, 1989.

20-Jacobs, D. R., JR. B. E. Ainsworth, T. J. Hartman, and A. S. Leon. A Simultaneous Evaluation of Ten Commonly Used Physical Activity Questionnaires. *Med. Sci. Sport Exerc.* 25: 81-91, 1993.

21-Jetté, M., Sidney, K., and Blümchen, G. Metabolic Equivalents (METS) in Exercise Testing, Exercise Prescription, and Evaluation of Functional Capacity. *Clin. Cardiol.* 13:555-565, 1990.

22-Kohl, H. W., S. N. Blair, R. S. Paffenberger, JR., C. A. Macera, and J. J. Kronenfeld. A mailed Survey of Physical Activity Habits as Related to Measured Physical Fitness. *Am. J. Epidemiol.* 127:1228-1239, 1988.

23-Kriska, A. M., R. B. Sandler, J. A. Cauley, R. E. Laporte, D. L. Hom, and G. Pambianco. The Assessment of Historical Physical Activity and its Relation to Adult Bone Parameters. *Am. J. Epidemiol.* 127:1053-1063, 1988.

24-Kriska, A. M., W. C. Knowler, R. E. Laporte, et al. Development of Questionnaire to Examine Relationship of Physical Activity and Diabetes in Pima Indians. *Diabetes Care.* 13:401-411, 1990.

25-Kriska, A. M., Caspersen, C. J. Introduction to Collection of Physical Activity Questionnaires. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 29:S5-S9, 1997.

26-Siconolfi, S. F., T. M. Lasater, R. C. K. Snow, and R. A. Carleton. Self-Reported Physical Activity Compared With Maximal Oxygen Uptake. *Am. J. Epidemiol.* 122:101-105, 1985.

27-Washburn, R. A., Montoye, H. J. The Assessment of Physical Activity by Questionnaire. *Am. J. Epidemiol.* 123:563-576, 1986.

YÜKSEK İRTIFADA YAPILAN DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ, KAYAK-KROS SPORCULARININ BAZI PERFORMANS, SOLUNUM VE KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ*

Nevin Atalay GÜZEL **
Ömer ŞENEL **

ÖZET

Çalışma, elit kayak kros sporcularının, yüksek irtifada (Erciyes Dağı 2300 m) bir hafta süreli yapmış oldukları dayanıklılık antrenmanlarının, bazı performans, solunum ve kan parametreleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmaya elit düzeyde 16,6 yaş ortalamasında toplam 18 (9 kız, 9 erkek) kayak kros sporcusu gönüllü olarak katıldılar. Deneklerin bazı performans, solunum ve kan değerleri toplam 4 kez olmak üzere (irtifa öncesi, irtifada 1. gün, irtifadaki 7. gün ve irtifa sonrası 1. gün) standardize edilmiş alan ve laboratuvar testleri ile belirlendi. İstatistiksel analizler varyans analizi ve Wilcoxon testi ile yapıldı.

Yedi gün süreyle irtifada yapılan antrenmanlar sonucunda deneklerin aerobik güçlerinde anlamlı bir gelişme kaydedilmesine rağmen ($p < 0,01$), anaerobik güç değerlerinde önemli bir gelişme gözlenmemiştir. Ayrıca deneklerin vital kapasite (VC), zorlu vital kapasite (FVC) ve zorlu ekspiratuar volümün birinci saniyesi (FEV₁) değerlerinde istatistik açıdan önemli bir değişim tespit edilmemiştir. İrtifa öncesi ve sonrası sporcuların eritrosit (RBC), ve hematokrit (Hct) değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmesine rağmen ($p < 0,05$), hemoglobin (Hg) miktarındaki artış anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler : Yüksek irtifa, kayak – kros, performans, solunum, kan parametreleri

* Bu çalışma, 26-30 Nisan 1999 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen Balkan Spor Hekimliği Kongresi (Balkan Congress of Sports Medicine)'ne bildiri olarak sunulmuştur.

** Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ANKARA

EFFECTS OF HIGH ALTITUDE ENDURANCE TRAINING ON SOME PERFORMANCE, RESPIRATION AND BLOOD PARAMETERS OF CROSS COUNTRY SKIERS

ABSTRACT

This study was done to find out the effects of one week endurance training in high altitude (Erciyes mt. 2300 m) on some performance, respiration and blood parameters of cross – country skiers. A total of 18 (9 male, 9 female) elite athletes (mean age 16,6 year) voluntarily participated into this study. Some performance, respiration and blood parameters of athletes were measured four times (before altitude, 1st day in altitude, after seven days training in altitude and 1st day after altitude) by using standardized field and laboratory tests. Statistical analysis were done by using student – t test and Wilcoxon tests.

As results of this study ; although there were significant improvements in aerobic power of athletes ($p<0,01$), important improvements were not observed in anaerobic power. In addition there were no significant changes in vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC) and first second of forced expiration volume (FEV_1) at the end of one week training in altitude. Although significant improvements were observed in erythrocyte (RBC) and hematocrite (Hct) values of athletes before and after training in altitude ($p<0,05$), improvements in hemoglobin (Hg) were not found significant.

Key words : High altitude, cross country skiers, performance, respiration, blood parameters.

GİRİŞ

Son yıllarda dünyadaki hızlı teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan sedanter yaşam tarzının getirdiği olumsuzlukları yenebilmek amacıyla, fiziksel aktivitelere yönelen insan sayısında da büyük artışlar gözlenmektedir. Buna bağlı olarak spor bilimcilerinin, fiziksel aktivitenin insan organizması üzerindeki etkilerini araştıran çalışmaları arasında, yüksek irtifa önemli bir yer tutmaktadır.

Atmosfer basıncının azalmasına bağlı olarak gerek solunan havada, gerekse alveollerde parsiyel oksijen basıncı (pO_2) düşer ve kanın O_2 ile saturasyonu bozularak “hipoksik hipoksia” durumu ortaya çıkar⁽¹⁾. Hipoksinin organizmaya etkileri; yükseklik düzeyi, yüksekliğe çıkış süresi, yükseklikte kalış süresi, ortam ısısı, fiziksel aktivite derecesi ve bireysel faktörlere bağlı olarak değişir⁽²⁾.

Hipoksinin (normobarik veya hipobarik) akut başlangıcında 1-2 saat içerisinde dolaşımdaki eritropoetin (EPO) seviyesi anlamlı şekilde yükselmeye başlar. Hipoksinin derecesine bağlı olarak zaman içerisinde maksimum düzeyine ulaşır. Bu nedenle dağcılar genellikle yüksek irtifa tırmanışlarında zirveye ulaşmak için oldukça uzun süreye ihtiyaç duyarlar ve bu sayede hipoksinin dereceli yükselişine karşı dayanırlar.

İrtifa artışına bağlı yükseklik hipoksisinde ilk birkaç saatte başlayan ve birkaç gün devam edebilen solunum sisteminde hiperventilasyon görülür ve bir hafta sonunda bu solunumsal değ-

şiklik stabil hale gelir. Oluşan hiperventilasyon sonucuda CO₂ azalmasına bağlı olarak kan pH'sı alkali tarafa kayar⁽³⁾.

Yüksekliğe adaptasyonun en önemli etkisi O₂ taşıma kapasitesinin artmasıdır. Başlangıçta plazma volümü azalmasına bağlı meydana gelen hemokonsantrasyon sonucu olarak eritrosit ve hemoglobin miktarında hızlı bir artış görülür. Bu mekanizma yüksekliğe çıkışların ilk 48 saati içinde kendini gösterir^(1,2,3,4).

Kırmızı kan hücreleri tarafından O₂ taşınması eritropoiesis ve Hb - O₂ afinitesi ile regüle edilir. O₂ taşıma kapasitesi; hematokrit, eritrosit sayımı ya da dolanımında bulunan kırmızı kan hücresi kütlesi ile karakterize edilir.

Yüksek irtifanın dayanıklılık ve performans üzerine etkilerini araştıran çalışmalar dan geçmişte 5000 feet'in (1524 m) üzerinde her 1000 feet (304.8 m) artışta % 3-3,5 civarında maksimal O₂ tüketiminde dolayısıyla dayanıklılık kapasitesinde azalma olduğu biliniyordu. Ancak son çalışmalarda deniz seviyesinden 5000 feet'e kadar olan yükseltilerde de bu azalmanın başlayabileceği gösterilmiştir. Oldukça yüksek irtifada (25000 feet (7620 m) civarında) max VO₂ ve dolayısıyla iş performansı %60 ya da daha fazla azalma gösterir⁽⁵⁾.

Bu çalışmanın amacı; yüksek irtifada yapılan aerobik dayanıklılığa yönelik 7 günlük kayak kros antrenmanlarının, sporcuların bazı performans, solunum ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemektir.

MATERYAL METOD

Araştırmaya katılan toplam 18 deneğin (9 kız, 9 erkek) tamamı lisanslı kulüp sporcusu olup, en az bir, en fazla onbir yıldır kayak sporuyla uğraşan kayak-krosçulardan oluşmuştur. Ölçümlerin tamamı dört kez olmak üzere ilki Ankara'da (856m rakımda), ikincisi Erciyes'e çıkılan akşamın ertesi gününde (2300m rakımda) üçüncüsü dağda kalınan 7.günde son ölçümler ise Ankara'ya dönülen günün ertesi gününde öğleden sonraları ve hep aynı saatlerde, yemekten ortalama üç saat kadar sonra gerçekleştirilmiştir. Bu yükseklikte sporcular, bir hafta süreyle hergün sabah ve öğleden sonra birer saat olmak üzere toplam iki saat süreli, submaksimal şiddette, aerobik dayanıklılığı geliştirici antrenman ve bunun yanında teknik ve taktik çalışmalar yapmışlardır. Çalışma şubat ayında ortalama -8° C civarında yapılmıştır.

Çalışma kapsamındaki yaş ortalamaları $X=16,6\pm 0,76$ olan toplam 18 deneğin (9 kız, 9 erkek) boy uzunlukları, ayaklar çıplak olarak Holtain Limited marka boy ölçer ile (0,01 cm hassasiyette), ($X=161,25\pm 2,24$), vücut ağırlıkları şort ve tişörtle ayaklar çıplak iken Angel elektronik baskül ile (0,01 kg hassasiyette) ($X=51,0 \pm 2,20$) ölçülmüştür.

Sporcuların max VO₂ değerleri daha çok kardiorespiratuar verimliliği ve aerobik kapasiteyi gösteren bir test olan 20 metre mekik koşusu (shuttle run) testi ile ml.kg/dk cinsinden tespit edilmiştir⁽⁵⁾. Anaerobik güç tespiti Sargent Jump test bataryasına göre duvara çizilmiş olan metrik panoda deneklerin dikey sıçrama değerleri belirlenip Lewis nomogramı kullanılarak yapılmıştır⁽⁶⁾.

Akciğer hacim ve kapasiteleri vitalograf spirometre kullanılarak deneklere yaptırılan üç testin sonunda en iyi değer esas alınarak tespit edilmiştir.

Deneklerin eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerleri, çalışma protokolüne uygun olarak dört kez alınan kanlar ile Coulter Electronics Ltd, Luton, Beds marka elektronik sayıcıda belirlenmiştir.

Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart hata ve gruplar arasındaki farkın anlamlılığını değerlendirmek için varyans analizi ve Wilcoxon testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1: Erciyes'te Bir Hafta Kayak Kros Antrenmanı Yapan Deneklerin Aerobik ve Anaerobik Güçleri

Parametreler N =18	1*(Ankara)	2*(Erciyes)	3* (Erciyes)	4* (Ankara)
Max VO ₂ (ml.kg/dk)	40,99±1,60 ^a	39,76±1,51 ^b	40,57±2,02 ^c	42,36±1,8 ^d
Anaerobik güç (kg.m/sn)	70,5±5,13 ^e	64,8±4,05 ^f	65,38±3,78 ^g	70,19±3,97 ^h

(a,d), (b,d), (c,d), (f,h), (g,h), (e,f), (e,g) parametreleri arasında anlamlı fark (p<0,01)

1* - İrtifa öncesi

2* - İrtifada 1. Gün

3* - İrtifada 7 günlük antrenman sonunda

4* - İrtifadan dönüşün 1 gün sonrası

Tablo 2 : Erciyes'te Bir Hafta Kayak Kros Antrenmanı Yapan Deneklerin Solunum Değerleri

Parametreler N =18	1	2	3	4
VC (lt)	3,67±0,17 ^a	3,79±0,18 ^b	4,72±0,56 ^c	3,76±0,12 ^d
FVC (lt)	3,88±0,17 ^e	3,85±0,18 ^f	4,27±0,17 ^g	3,86±0,13 ^h
FEV 1 (lt)	2,86±0,24 ⁱ	3,17±0,17 ^j	3,66±0,16 ^k	3,28±0,15 ^l

(a,c), (b,c), (c,d), (e,g), (f,g), (g,h), (i,j), (i,l) p<0,05, (i,k) p<0,01

Tablo 3 : Erclıyes'te Bir Hafta Kayak Kros Antrenmanı Yapan Deneklerin Kan Parametreleri

Parametreler N =18	1	2	3	4
RBC (*1000)	4503±0,18 ^a	4997±0,15 ^b	4635±0,13 ^c	4722±0,13 ^d
Hb (gr)	12,82±0,49 ^e	14,44±0,48 ^f	13,23±0,45 ^g	13,53±0,45 ^h
Hct (%)	39,19±1,61 ⁱ	39,47±2,06 ^j	40,67±1,24 ^k	41,11±1,28 ^l

(a,b), (b,c), (b,d), p<0,01 (a,d), (e,f), (i,l) p<0,05

TARTIŞMA

Yüksek irtifada yapılan dayanıklılık antrenmanının bazı kan, solunum ve performans değerlerine etkisini araştırmak amacıyla planlanan bu çalışmada, tüm parametreler irtifaya çıkmadan önce, irtifadaki birinci ve yedinci günlerde ve Ankara'ya dönülen birinci günde olmak üzere toplam dört kez değerlendirilmiş ve alınan sonuçlar literatürle karşılaştırılmıştır.

Tarihte ilk kez 1968 Mexico City olimpiyatlarında 2,5 dakikadan daha fazla sürede sonlanan yarışların hiç birisinde dünya rekoru kırılmamıştır. Bu olimpiyatlarda, düzenli olarak yüksek irtifada antrenman yapan Afrikalı koşucuların üstünlüğü dikkat çekicidir.

Bu bilgilerle irtifanın, sprint veya anaerobik olaylardan çok aerobik özellikler veya dayanıklılığı etkilediği söylenebilir⁽⁷⁾. Bazı araştırmacılar 1500 metre irtifadan sonra çıkılan her 300 metrede max VO₂ değerlerinde %3-3,5 azalma olabileceğini belirtmektedir^(8,9). Eldeki çalışmada max VO₂ değerlerine bakıldığında, irtifaya çıkılan ilk günde, irtifa öncesine göre bir miktar azalma gözlenirse de bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, çalışmadaki deneklerin 856 m rakımda yaşamalarından ve sürekli olarak dayanıklılık antrenmanları yapmalarından kaynaklanıyor olabilir. Ancak irtifada 7 tam gün aerobik dayanıklılığa yönelik kayak kros antrenmanı sonrasında max VO₂ değerlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir (p<0,01).

Hiç şüphe yoktur ki yüksek irtifada antrenman yapmak, yüksek irtifada yapılan yarışmalarda başarı elde etmek için ön şarttır. Buna mukabil yükseklikte antrenman yapmanın sadece deniz seviyesinde antrenman yapmaktan daha fazla performansı geliştireceği konusunda çelişkili ifadeler de vardır. Örneğin 10 kayakçı üzerinde yapılan bir çalışmada 2700 m yükseklikte, 14 gün sonunda max VO₂ de herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir⁽⁹⁾.

Svedenhag deniz seviyesinden 2000 m yükseklikte 2 hafta süreli antrenmanlar sonrasında Kenyalı orta mesafe atletlerin deniz seviyesindeki max VO₂ değerleri üzerinde etkisi olmadığını tespit etmiş, ayrıca diğer bazı çalışmalarda yükseklik sonrası max VO₂'de artış kaydedilirken^(10,11,12) bazılarında ise değişim kaydedilmemiştir^(13,14,15,16). İyi antrene şahıslarda yükseklik antrenmanı, kısa süreli yapılması halinde max VO₂ de önemli gelişmeye neden olmayabilir.

Anaerobik kapasiteye bakıldığında ise irtifaya çıkılan ilk günde irtifa öncesi ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edilmiştir(p<0,01). Ancak 7 tam gün irtifada kalış sonrasında ise anaerobik kapasitede anlamlı bir farklılık göze çarpmamaktadır. Bu durum kalınan sürenin bir hafta ile sınırlı olması ve yapılan antrenmanın tamamen dayanıklılık performansını geliştirmeyi amaçlaması ile açıklanabilir. Bu konuda yapılan çalışmalara bakıldığında; Svedenhag, 2000 m yükseklikteki 2 hafta süreli yapılan antrenmanlar sonunda deneklerin anaerobik kapasitelerinde artış olduğunu belirlemiştir⁽¹⁷⁾.

Bir başka çalışmada da yüksek irtifada yaşayan (3600 m) çocuklarda ortalama anaerobik güç Wingate 30 sn testi değerlerinin, düşük irtifada yaşayan (330 m) çocuklara göre daha az olduğu tespit edilmiştir⁽¹⁸⁾.

Araştırma sonunda deneklerin, vital kapasitelerinde (VC), zorlu vital kapasitelerinde (FVC) (p<0,05) ve zorlu ekspiratuvar volümün 1. sn'sinde (FEV1) (p<0,01), irtifaya çıkmadan önce alınan değerler ile irtifadaki 7. gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yine VC ve FVC' de irtifaya çıkılan 1. gün ile irtifada 7 günlük antrenman sonunda anlamlı artışlar gözlenmiştir (p<0,05). Ancak irtifada 7 günlük antrenman sonunda alınan değerler ile irtifadan dönüşün 1 gün sonrası alınan değerler arasındaki anlamlı azalma dikkat çekicidir (p<0,05). Bu durumun deneklerin yolculuk sonrası yorgunluk düzeyleri ile ilişkili olabileceği düşünülebilir.

Değişik süre ve yoğunluktaki egzersizlerden sonra FVC 0,5 litre kadar azalmaktadır. FVC'deki bu azalmayı etkileyen faktörler arasında; respiratör kas yorgunluğu, pulmoner ödem, egzersize dayalı bronkokonstriksiyon ve torasik kan volümünün artışı sayılabilir. Egzersiz pulmoner kan volümünü artırdığı için bu kan volümü değişikliği egzersiz sonrası vital kapasitenin de azalmasını bir nedeni olabilir⁽¹⁹⁾.

Çalışmaya katılan deneklerin kan parametreleri incelendiğinde, irtifaya çıkılan ilk günde eritrosit (RBC) (p<0,01) ve hemoglobin (Hb) (p<0,05) değerlerinde anlamlı bir artış gözlenirken, hematokrit (Hct) değerlerindeki az oranda artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. İrtifada 7 günlük antrenman sonunda ve dönülen günün bir gün sonrasında alınan ölçümlerde ise

eritrosit sayısında istatistiki açıdan anlamlı olmayan bir artış tespit edilmiştir. Hemoglobın miktarında da yine bir miktar yükselme gözlenmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Son olarak irtifa öncesi ve irtifa sonrası eritrosit ve hematokrit değerlerinde anlamlı artışlar tespit edilmiş ($p < 0,05$), buna mukabil hemoglobın değerlerinde görülen artış anlamlı bulunmamıştır. Çalışmaya katılan deneklerin antrenman yaşları arasında belirgin bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durum uygulanan antrenman programına sporcuların aynı oranda adapte olamamalarına neden olmuş olabilir. Hb değerlerindeki artışın anlamlı olmaması da hem bu faktöre, hem de sürenin kısalığına (1 hafta) bağlanabilir.

Yapılan bir çalışmada da 2500 m' nin üzerinde eritrosit volümü dolayısıyla hemoglobın konsantrasyonu ve hematokrit değerlerinde anlamlı artış gösterilmiştir⁽²⁰⁾.

Grassi ve arkadaşları yaş ortalaması 31.9 olan 10 sağlıklı denek üzerinde yaptıkları araştırmada deniz seviyesinde ve 5050 m yükseklikte bir haftanın sonunda hemoglobın konsantrasyonunda anlamlı artış meydana geldiğini ortaya koymuştur. Deniz seviyesinde 14.6gr/100ml bulunan değer 5050 m 'de bir haftanın sonunda 17.8gr/100ml bulunmuştur⁽²¹⁾.

Sonuç olarak; 2300 m irtifada 7 gün süreli dayanıklılık antrenmanları elit kayak – kros sporcularının maxVO₂, eritrosit ve hematokrit değerlerinde, istatistiksel anlamda olumlu gelişmelere neden olmuştur.

KAYNAKLAR

- 1-Kalyon,T.A., Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları, 4. Baskı, GATA Basımevi, Ankara ,1997.
- 2-Akgün, N., Egzersiz Fizyolojisi, 3. Baskı, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 1989.
- 3-Fox, E.L., Bowers, R.,Foss,M.: The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 5th Ed., Brown and Benemark, Dubuque, 1993.
- 4-Astrand, P.O.,Rodahl,K.: Textbook of Work Physiology Physiological Bases of Exercise, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- 5-Ramsbottom,R., Brewer,J., Williams,C.: A Progressive Shuttle Run Test To Estimate Maximal Oxygen Uptake, Br. J. Sports Med., 22,4,1988,141-144.
- 6-Tamer,K., Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, Ankara, 1995.
- 7-Asma B.,Yüksek İrtifanın Sportif Performansa Etkisi, Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri Kongresi, Kayseri, 1991.
- 8-Devries, H., A., Physiology of Exercise for Physical Education and Athletics, WMC Brown Publishers, OIWA, 1986.
- 9-Böning, D., Altitude and Hypoxia Training – A Short Review, Int. J. Sports Med., 18 (1997), 565-570.
- 10-Daniels, J., Oldridge, N., The Effect of Alternate Exposure to Altitude and Sea Level on World Class Middle Distance Runners, Med. Sci. Sports, 1970, 2, 107-112.
- 11-Dill, D.B., Adams, W.C., Maximal Oxygen Uptake at Sea Level and at 3090-m Altitude in High School Champion Runners, J. Appl. Physiol., 1971, 30, 854-859.
- 12-Levine,B.D., Stray-Gundersen,J., et al: "Living High-Training Low" : The Effect of Altitude Acclimatization / Normoxic Training in Trained Runners, Med. Sci. Sports Exer., 1991, 23, Suppl., 25.
- 13-Saltin B., Aerobic and Anaerobic Work Capacity at 2300 meters, Med. Thorac, 1967, 24,205-210.
- 14-Faulkner,J.A., Kollias, J., et al, Maximum Aerobic Capacity and Running Performance at Altitude, J. Appl. Physiol., 1968, 24, 685-691.
- 15-Adams,W.C., Bernauer, E.M.,et al: Effects of Equivalent Sea Level and Altitude Training on VO₂ max and Running Performance, J. Appl. Physiol., 1975, 39, 262-266.
- 16-Mizuno. M., Juel. C., Bro-Rasmussen. T.,et al, Limb Skeletal Muscle Adaptation in Athletes After Training at Altitude, J. Appl. Physiol., 1990, 68, 496-502.
- 17-Svendenhag, J., Aerobic and Anaerobic Exercise Capacities of Elite Middle Distance Runners After Two Weeks of Training at Moderate Altitude, Scand. J. Med. Sci. Sports, 1991, 1:205-214.
- 18-Blonc,S., Falgairette, M., Bedu. N. et al, The Effect of Acute Hypoxia at Low Altitude and Acute Normoxia at High Altitude on Performance During a 30-s Wingate Test in Children, Int. J. Sports Med., 1994, 15, 403-407.
- 19-Coast,J.R., O'kroy,J.A. et al, Effects of Lower Body Pressure Changes on Pulmonary Function, Med. Sci. in Sports Exer., 1998, 30, 7, 1035-1040.
- 20-Böning, D., Maassen, N. et al, After-Effects of a High Altitude Expedition on Blood, Int. J. Sports Med., 1997, 18, 3, 179-185.
- 21-Grassi, B., Marzorati, M., et al, Peak Blood Lactate and Blood Lactate vs. workload During Acclimatization to 5050 m and in Deacclimatization, J. Appl. Physiol., 1996, 80, 2, 685-692.

PLYOMETRİK ANTRENMANIN GENÇ FUTBOLCULARIN ANAEROBİK GÜÇLERİNE ETKİSİ

Mehmet KUTLU *

Ercan GÜR *

M. Fatih KARAHÜSEYİNOĞLU *

Ayhan KAMANLI **

ÖZET

Son yıllarda plyometrik nitelikteki antrenmanların birim zamanda yapılan işi, sporcu verimini ve gücü artırdığına dair çalışmalar dikkati çekmektedir. Bu çalışmada; Plyometrik egzersizlerin amatör genç erkek futbolcuların anaerobik patlayıcı güçleri üzerindeki etkileri araştırıldı.

Elazığ amatör liginde futbol oynayan gönüllü 17 futbolcuya, mevcut antrenmanları içinde bir bölüm olarak düzenli plyometrik egzersizler uygulandı. Benzer klasik antrenmanlarına devam eden başka bir futbol takımından 17 futbolcu ve ayrıca 17 sedanter öğrenci kontrol grubu olarak çalışmaya alındı. Çalışma grubuna 3 ay süreyle haftada iki gün ortalama 30-40 dakika plyometrik egzersiz programı uygulandı. Çalışma öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümlerin yanı sıra, dikey sıçrama, Wingate ve Margaria Kalamen anaerobik testleri, 45 m sürat koşusu ve bacak kuvveti ölçümleri yapıldı. Grupların çalışma öncesi ve sonrası ölçümleri Windows ortamında SPSS programı kullanılarak karşılaştırıldı.

Denekler benzer ortalama yaşlara sahipti. Plyometrik antrenman grubunda (PAG) ortalama 1,8 cm, klasik antrenman grubunda (KAG) 0,7 cm ve sedanter grupta (SG) 0,6 cm boy artışı kaydedildi. PAG'da ortalama vücut ağırlığında anlamlı bir artış ($62,2 \pm 5,4$; $63,1 \pm 5,4$) bulunurken ortalama vücut yağ yüzdesinde düşüş ($10,8 \pm 0,8$; $10,3 \pm 0,7$) gözlemlendi ($p < 0,01$). Anaerobik güçlerin değerlendirildiği Kalamen, Wingate ve Dikey sıçrama testlerinde PAG'ta diğerlerine oranla anlamlı bir olumlu gelişme gözlemlendi ($p < 0,01$). Ayrıca bacak kuvveti artışıyla birlikte, bacak çevresi ölçümlerinde de artış kaydedildi.

Sonuç olarak, üç ay süreyle yapılan düzenli plyometrik antrenmanlar, genç futbolcuların vücut kompozisyonunda olumlu bir değişime, anaerobik güçlerinde ve bacak kuvvetlerinde artışa neden olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Plyometrik antrenman, Anaerobik güç, Futbol

* Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ELAZIĞ

** Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi Spor Hekimliği BD, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD, ELAZIĞ

THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON ANAEROBIC POWER OF YOUNG SOCCER PLAYERS

ABSTRACT

In this study; the effects of plyometric training on anaerobic power of young footballers (boys) were investigated. Volunteer 17 footballers playing amateur league in Elazığ were participated to this study as subjects. Regular plyometric exercises were used in the one part of training session of this subject. Also, volunteer 17 footballers who are doing routine soccer training and 17 sedentary students were measured as other control groups. The first group put into plyometric training in 3 month periods, two days a week for 30 minutes. Pre and posttest were performed in 3-month periods to measure the anthropometrics characteristics of subjects. Wingate and Margaria Clamen anaerobic tests, vertical jump, 45-mt sprint and leg strength test were done.

To determine the differences in groups; One way Anova, Wilcoxon test and descriptive statistics were used with SPSS program.

Subjects in groups have similar ages. There were height increase in plyometric training group (PAG) 1.8 cm, in classic Training group (KAG); 0.7 cm and in sedentary group (SG); 0.6 cm. It was found significant increase in the mean body weight of PAG (62,2±5,4; 63,1±5,4) but, decrease percent body fat (10,8±0,8; 10,3±0,7) ($p < 0.01$).

According to the anaerobic power tests (Calamen, Wingate and vertical jump tests), there were significant positive developments in PAG compare to other groups. ($p < 0.01$). Also leg strength development and leg diameter increase were found in PAG ($p < 0.01$).

As a result; regular plyometric training in 3 month period can be cause of positive changing in body compositions and increase in anaerobic powers and strength of young footballers.

Key Words: Plyometric training, Anaerobic power, Soccer

GİRİŞ

Tüm spor branşlarında olduğu gibi futbolda da aerobik ve anaerobik güç başanyı belirgin bir şekilde etkileyebilmektedir⁽¹²⁾. Futbolda anaerobik performansı geliştirmek için birçok antrenman metodu bulunmaktadır. Bu metotlardan biride son yıllarda oldukça ilgi çeken ve kullanılmakta olan plyometrik antrenman yöntemidir.

Plyometrik çalışmalar gücü ya da reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve driller olarak tanımlanmaktadır⁽⁶⁾.

Sportif performansın en üst düzeyde sergilenmesi için geliştirilen antrenman yöntemlerinden birisi olarak kabul edilen plyometrik egzersizlerle; eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasındaki sürenin çok kısa tutulması ve böylece elastik enerjinin hızlı bir şekilde mekanik enerjiye dönüşmesi, ve ısıya dönüşüm kaybının daha az oluşması gibi fizyolojik bilgilere dayanılarak sportif verimin arttığına inanılmaktadır^(13,14).

Plyometrik çalışmalar kuvvet antrenmanları ile bağlantılı bir şekilde kullanılırlar. Plyometrik çalışmalar da kasılmalar çok seri ve kuvvetli bir şekilde olacağından sporcunun belirli bir temel kuvvet seviyesine sahip olması çok önemlidir. Plyometrik çalışmalar sırasında özellikle de sıçrama

çalışmaları sırasında eklemlere çok fazla iş düştüğünden, kasların, tendonların ve bağların belli bir kuvvet seviyesi de olması sporcunun sakatlanmasını engelleyecektir⁽¹⁴⁾.

Bu çalışmada, futbol sporuna özgün olarak, normal antrenman periyodu içerisinde düzenli bir şekilde yapılan plyometrik antrenmanların amatör genç (16-18 yaş) futbolcuların anaerobik güçleri üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Deneklerin seçimi

Elazığ Amatör Liginde oynayan bir takıma ait, gönüllü 17 futbolcu, denek grubu (Futbol + plyometrik antrenman grubu (PAG)) olarak belirlendi. Bir başka takıma ait kendi rutin futbol antrenmanlarını yapan 17 gönüllü futbolcu kontrol grubu (KAG) olarak seçildi. Ayrıca aktif ve düzenli olarak sportif çalışmalara katılmadıklarını belirten ve lise öğrencisi olan gönüllü sedanter 17 öğrenci ikinci bir kontrol grubu olarak (SG) çalışmaya alındı.

Veri toplama araçları ve yöntemi:

Tüm deneklere yönelik olarak, kişisel bilgi formu doldurulduktan sonra, üç aylık çalışmanın öncesinde ve sonrasında; boy, kilo, deri altı yağ kalınlıkları, baldır, üst bacak çevre ölçümleri, dinamo metrik bacak kuvveti ölçümleri ile beraber, Wingate, Margaria Kalamen, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, ve 45 m. Sürat koşusu (fotosel) ölçüm ve testleri gerçekleştirildi.

Yapılan tüm ölçüm ve testler gruplara ayrılmış olarak, birbirlerinden habersiz bir şekilde gerçekleştirildi. Ölçüm ve testler öncesi deneklerin genel ve özel ısınmaları sağlandı. Testler arasında verilen dinlenme aralıkları ile (kendisini dinlenmiş hissettiğinde) birlikte her bir test üç kez tekrarlandı ve en iyi değer kaydedildi. Antropometrik ölçümlerde genel prensipler esas alındı^(9,23). Deneklerin vücut yağ yüzdelerinin belirlenmesinde, deri altı yağ kalınlığı ölçümleri (Skinfold Caliper) ve Yuhasz formülü kullanıldı (% Yağ = $0.153 \cdot (\text{triceps} + \text{supscapula} + \text{abdomen} + \text{suprailiac}) + 5.788$)⁽²²⁾. Wingate anaerobik güç testi için Monark 34-E kefeli bisiklet ergometresi kullanıldı⁽¹⁶⁾.

Deneklere uygulanan antrenman yöntemi

Kontrol grubu haftada ortalama üç çalışma yaptı, antrenman programının içeriği ise yaklaşık olarak % 30 motorik özelliklere, geri kalanı ise teknik-taktik özelliklere sahipti. PAG ise altı haftası hazırlık döneminde altı haftası da müsabaka döneminde olmak üzere, haftada ortalama üç gün antrenman yaptı. Haftada iki çalışmanın son 40 dakikasında aşağıdaki belirtilen plyometrik egzersizler, istasyon antrenman yöntemi ile uygulandı. Her istasyonda denekler

maksimum hızda 15 sn süreyle çalıştı. İstasyonlar ilk dört hafta iki set, diğer sekiz hafta üç set uygulandı. Gerekli fizyolojik toparlanma ve dinlenme için istasyonlar arasında 90 sn. ve setler arasında 5-10 dak. aktif dinlenme süresi sağlandı.

İstasyonlar: 1-Arka arkaya yerleştirilmiş 60cm ve 30cm yüksekliğindeki engeller üzerinden çift ayak atlama, 2- Çapraz olarak belirli aralıklarla yerleştirilmiş lastik halkalardan sağa ve sola sıçrama, 3-Yerden çift ayakla sırasıyla yerleştirilmiş üçlü ve ikili kasalara sıçrama 4- 40 cm yüksekliğindeki bank üzerinden çift ayak sağa sola sıçrama 5- Belirli aralıklarla yerleştirilmiş halkalar içerisine tek ayak yükselerek ileriye doğru sıçrama, 6- Çömelleme durumundan sıçrayarak sarkaç topuna kafa vurma.

İstatistik analizler

Tüm değişkenlere ait betimsel istatistiklerin yansısı, üç farklı grubun ön ve son testleri itibarıyla genel farklılıklarının belirlenmesi için One-way anova, ve Post-hoc karşılaştırmalar yapıldı. Gruplar içi ön ve son testler non-parametrik Wilcoxon signed rank testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.01$ olarak değerlendirmeye alındı. İstatistik analizler Windows ortamında SPSS paket programıyla gerçekleştirildi.

BULGULAR

Bu çalışmada genç futbolcuların anaerobik güçleri ve fiziksel özelliklerine, klasik futbol antrenmanlarına ek olarak düzenli bir şekilde yapılan plyometrik antrenmanların etkisi araştırıldı.

Tablo 1: Grupların Kişisel ve Fiziksel Karakteristiklerinin Antropometrik Özelliklerinin Betimsel İstatistikleri. (ortalama, standart sapma)

Gruplar n=17	Yaş	Spor Yaşı	Vücut Ağırlığı	Boy (cm)	Vücut. Yağ yüzdesi	Uyluk Çev.	Baldır Çev.
PAG ÖT	17,29±0,85	4,00±0,71	62,18±5,42	173±5,39	10,78±0,83	51,58±2,51	36,03±1,38
ST			63,06±5,38*	175±5,30*	10,29±0,65*	52,44±2,54*	36,54±1,35*
KAG ÖT	17,24±0,75	3,82±0,95	62,08±6,02	172±4,79	11,26±1,32	50,15±2,93	35,78±1,91
ST			61,64±5,46	173±4,74*	11,02±1,03	50,26±2,88	35,87±1,91
SG ÖT	16,47±0,51		62,95±12,32	172±6,81	12,53±2,90	51,26±5,56	35,37±2,84
ST			63,51±12,17	173±6,78*	12,65±2,87*	51,59±5,57*	35,69±2,81*

PAG: Plyometrik Antrenman Grubu, KAG: Klasik Antrenman Grubu, SG: Sedanter Grup, ÖT: Öntest, ST: Son Test

* $p < 0.01$ Non-parametrik Wilcoxon signed rank testi anlamlı farklılık

Her üç grupta da anlamlı bir boy artışı olmuştur. Gruplar arasında yalnız plyometrik egzersiz grubunda çalışma sonrasında kilo, uyluk çevresi, baldır çevresi ölçümlerinde anlamlı bir artış görülmektedir. Buna karşın vücut yağ yüzdesinde ise önemli bir düşüş söz konusudur. Grupların bacak kuvvetlerindeki değişim itibariyle en fazla artış plyometrik antrenman grubunda olmuştur, buna paralel olarak güç artışı da bu grupta yüksek bulunmuştur (Tablo 1 ve 2). Kontrol gruplarında bu düzeyde bir değişim bulunmamaktadır (Tablo 1 ve 2).

Tablo 2: Grupların Sürat, Bacak Kuvveti ve Anaerobik Güç Değerlerinin Betimsel İstatistikleri. (ortalama, standart sapma)

Gruplar n 17	Bacak kuvveti (kg)	50 yard koşu (sn)	Uzun atlama (m)	Anaerobik Güç (M.klâmen) (kg/m/sn)	Anaerobik Güç (Wingate) (watt/kg)	Anaerobik Güç (Dikey sıçrama) (kg/m/sn)
PAG ÖT	112,3±29,4	5,98±0,2	2,21±0,2	132,69±12,8	7,45±0,7	101,61±9,9
ST	124,3±12,7*	5,78±0,2*	2,30±0,2*	142,15±11,6*	7,77±0,7*	108,99±9,8*
KAG ÖT	116,5±13,6	5,84±0,2	2,18±0,2	133,45±11,4	7,45±0,6	102,6±11,1
ST	121,9±12,8*	5,82±0,2	2,22±0,2*	135,6±9,8	7,54±0,5	104,21±9,6
SG ÖT	100,9±16,3	6,82±0,3	1,95±0,2	110,36±13,4	6,73±0,8	94,93±15,2
ST	101,65±14	6,82±0,3	1,97±0,2	110±13	6,72±0,7	95,61±14,3

PAG: Plyometrik Antrenman Grubu, KAG: Klasik Antrenman Grubu, SG: Sedanter Grup, ÖT: Öntest, ST: Son Test

* p<0.01 Non-parametrik Wilcoxon signed rank testi anlamlı farklılık

Grupların anaerobik güç performanslarının göstergesi olan testler ve ölçümler değerlendirildiğinde, 50 yard koşu ve durarak uzun atlama bulguları itibariyle en fazla artış plyometrik antrenman grubunda görülmektedir (p<0.01) (Tablo 2). Benzer şekilde Wingate, dikey sıçrama ve margaria klâmen sonuçlarında da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.01). Tüm bu değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı artış plyometrik egzersiz grubunda gözlenmiştir (p<0.01). Kontrol guruplarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

TARTIŞMA

Gruplar arasında yaş ve spor yaşı açısından farklılık bulunmayışı, diğer değişkenler üzerinde özellikle yaş farkından kaynaklanan önemli bir etkileşim olmadığını göstermektedir.

Spor yapmayan antrenmansız grupta görülen boy artışı deneklerin hala büyüme ve gelişme çağında olmalarıyla açıklanabilir^(17,21).

Antropometrik değişkenlerde bulunan anlamlı farklılıklar, plyometrik antrenmanın futbolcuların bacak kompozisyonu ve genel vücut kompozisyonunda bir değişime ve etkiye neden olmadığına dair bazı literatürle ters düşmektedir⁽¹⁾. Futbolcuların vücut kompozisyonlarında görülen bu değişiklik, plyometrik antrenmanın niteliğine bağlı olarak kas hipertrofisi oluşumunu ve yağ yüzdesindeki düşüşle birlikte, yağsız vücut ağırlığındaki artışı göstermektedir.

Üç aylık düzenli plyometrik antrenmanların, sporcuların anaerobik güçleri üzerine de olumlu etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Bu araştırma bulgularına benzer olarak, literatürde, plyometrik antrenmanın anaerobik nitelikli güç performansında artışlara neden olduğu rapor edilmiştir ^(1,2,3,4,5,6,7,8,10,21).

Plyometrik egzersizlerden elde edilen anaerobik nitelikli güç artışı futbolcuların sportif performanslarına ve dolayısıyla sportif başarılarına katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla, plyometrik antrenmanların, futbolcuların antrenman programlarında yer alması ve özellikle vücut kompozisyonu ile patlayıcı güç performanslarının geliştirilmesinde kullanılması önerilebilir.

Bu çalışma, plyometrik antrenmanın; futbol antrenmanında gerekliliğine yönelik önemli bulgular ortaya koymuştur. Ancak, plyometrik antrenmanın yeterli kas kuvveti oluşmamış bireylere uygulandığında doğurabileceği olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak, küçük yaş gurupları için, dikkatli olunmalıdır. Sakatlıkların önlenmesi, bununla birlikte antrenmanlardan optimum verim elde edilebilmesi için özellikle düşme derinliği, antrenmanın kapsamı ve şiddeti dikkatle planlanmalıdır. Ancak bu konuda literatürde tam bir fikir birliği bulunmamaktadır^(4,15,19,20). Özellikle antrenmansız gençler ve vücut ağırlığı fazlası olan kişiler için düşük kapsamlı ve yoğunluklu plyometrik egzersiz programları uygulanabilir^(4,15,18).

KAYNAKLAR

- 1- Açıkkada, C. , Özkara A. , Hızarcı C. , Aşçı A., Turnagöl H. , Ergen E. (1996). " Bir Futbol Takımında Sezon Öncesi Hazırlık Antrenmanlarını Bir Kısım Kuvvet ve Dayanıklılık Özellikleri Üzerine Etkisi". Spor Bilimleri Dergisi, 3 (1), 24-32.
- 2- Ağaoğlu, S.A, Kaldırımcı M, Taşmektepligil Y. (2000). "Ağırlık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi,.. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi: Bildiriler. Cilt I, Ankara. S. 58 -66.
- 3- Akkuş H., İnal A.N. (1999) "Selçuk Üniversitesi Erkek Basketbol, Güreş ve Voleybol Takımlarındaki Sporcu Öğrencilerin Sırt, Pençe ve Bacak Kuvvetlerinin ve Anaerobik Güçlerinin Ölçümü ve Kıyaslanması" Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi 1 (1), Sayfa 82-87.
- 4- Bartholomeu,S.A.(1985) Plyometrics and Vertical Jump Training. Master's Thesis, University of North Carolina, Chapel Hill.

- 5- Brown, ME., Mayhew, JI., Boleach LW: (1986) "Effect Plyometric Training On Vertical Jump Performance In High School Basketball Players". The Journal Of Sports Med. And Physical Fitness 26(1) : 1-4.
- 6- Chu D. (1992). Jumping Into Plyometrics, Leisure Press, Champaign. Illinois Sayfa. 1-18.
- 7- Cicioğlu, İ., Gökdemir K., Erol E. (1996). "Plyometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi". Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 5(1): 11-24.
- 8- Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E.(2001)"Effects of Plyometric Training Followed by a Reduced Training Programme in Prepubescent Soccer Players.J Sports Med Phys Fitness Sep; 41 (3) : 342-8.
- 9- Fox, E.L. (1984). Sports Physiology CBS College Publishing, Printed in Japan.
- 10- Günay, M., Sevim Y., Erol E., Savaş S. (1994). "Plyometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısına ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi".Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 4(2), 38- 45.
- 11- Hakkaen, K.; Pakarinen,A .; (1990) Neuromuscular Adaptations and Serum Hormonos in Females During Prolonged Taining. International Journal of Sport Medicine 11: 91-98
- 12- Kartal R., Günay M. (1995). Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisi. Bilim ve Teknoloji Dergisi. Sayı 2. Sayfa 29.
- 13- Kin, A. (2000). Plyometrik Antrenman. Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi. Volüm 7. Sayı.2. Sayfa 27.
- 14- Kunter, E. (1997). Futbolda Süratin Teori ve Pratiği. Bağırğan Yayınevi. Ankara.Sayfa 87-104.
- 15- Lees A, Fahmi E. (1994) " Optimal Drop Heights for Plyometric Training" Ergonomics Jan; 37(1): 141-8.
- 16- Muratlı, S. Yaman, H. (1997) "Uygulamada Ergobisiklet" Gençlik Basımevi. Antalya. Sayfa 109.
- 17- Özer, D.S., Özer K. (2000). Çocuklarda Motor Gelişim. Kazancı Matbaacılık Sanayi A.Ş. İstanbul Sayfa 63-75.
- 18- Polhemus,R.; Burkhard, E.;Osina,M.; and Patterson, M.(1981) "The Effects of Plyometric Training With Ankle and Westweights on Conventional Weight Taining Programs for Men and Women. National Strenght Coaches Association Journal 2:13-15.
- 19- Schmidtbleicher, D.; Gollhofer, A; and Frich, U.(1988). Effects of Stretc- Shortening typ Training on the Performance Capability and Innervation Characteristics of Leg Extensor Muscles. in Biomechanics XI- A, eds. G. de Groot,A. Hollander, P. Huijing, and G van Ingen Schenau, vol. 7-A, 185-9. Amsterdam: Free University Press.
- 20- Steven J. Fleck, William J. Kraemer.(1997) Designing Resistance Training Programs. Human Kinetics Second Edition, USA.
- 21- Şahin, R. (1995). Hentbolde Sıçrama Kuvvetinin Geliştirilmesinde Plyometrik Çalışmaların Yeri. Yedi Metre Dergisi. 4, 11-15.
- 22- Yuhasz M.S. (1986). The Effects of Sports Training on Body Fat in Man With Prediction of Optimal Body Weight. Urbans, Monois : University of Illinois.
- 23- Zorba, E., Ziyagil M.A. (1995). Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları. Gen Matbaacılık Reklamcılık Ltd. Şti. Ankara. Sayfa 157.

ELİT TÜRK VE YABANCI HENTBOLCULARIN MOTORİK VE FİZYOLOJİK PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Serdar ELER *
Selda BEREKET **

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; 2000-2001 Sezonu Deplasmanlı Hentbol Süperliğinde ilk dört sırayı alan takım sporcularının, hentbol sporunun gerektirdiği motorik ve fizyolojik özelliklere ne oranda cevap verdiğinin incelenmesidir. Bunun dışında ikinci bir amaçta; Türkiye liglerinde oynayan yabancı hentbolcüler ile milli takımında oynayan ve oynamayan Türk hentbolcülerin motorik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılmasıdır.

Türkiye Hentbol süper liginde oynayan ve tesadüf olarak seçilen 21-35 yaşları arasındaki otuzsekiz erkek hentbolcü çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Tüm testler sezon içinde müsabakalar devam ederken hafta içinde uygulanmıştır. Bu testlerde deneklerin boy, kilo, anaerobik kapasite, 30m sürat, 5x30m sürat, vücut yağ oranı, sağ ve sol pençe kuvveti, ve esneklikleri ölçülmüştür. Sonuçlar SPSS paket programı kullanılarak ilk önce üç farklı gruptaki sporcuları betimleyen fiziksel ve fizyolojik parametreler tanımlanmıştır. Daha sonra Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılarak Türkiye hentbol süper liginde oynayan yabancı, milli ve milli takımında oynamayan oyuncuların fiziksel ve fizyolojik açıdan farklılıkları analiz edilmiştir. ANOVA analizlerine göre Türkiye liglerinde oynayan yabancı oyuncuların yaşı ve sol pençe kuvvetlerinin ligde oynayan ama milli olmayan oyunculardan istatistiksel olarak büyük olduğu bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Türk milli takımında oynayan hentbolcülerin sağ pençe kuvvetlerinin de milli olmayan oyunculardan istatistiksel olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir ($p \leq 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Elit erkek Türk hentbolcüler, Türkiye de oynayan yabancı hentbolcüler, Fizyolojik parametreler

* Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ANKARA

** Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, MANİSA

COMPARISON OF MOTORIC AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF ELITE TURK AND FOREIGN HANDBALL PLAYERS

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify physical and physiological parameters of Turkish Handball players who had played for top 4 rank teams during 2000-2001 season. In addition, second purpose of this study was to compare Turkish players with the foreign Handball players who were playing in Turkey.

Thirtyeight Turkish Superleauge player (ages 21-35 years) were used as subjects of this study. All tests and measurements were done in weekdays during competition period. These measurements were height, weight, percent body fat, 30m dash, 5x30m dash, grip strenght, and flexibility. Statistical analyses of this study was done by using SPSS packet programe. First, physical and physiological parameters of Turkish Superleauge Handball players were identified. Then, one way analyses of variance was used to compare Turkish and foreign players' physical and physiological parameters. One way ANOVA results showed that foreign players were significantly older and had higher left hand grip strenght than Turkish players who could not be qualified for Turkish Handball National Team ($p \leq 0.05$). Also, right hand grip strenght of Turkish National team handball players were significantly higher than Turkish players who could not qualified for Turkish Handball National Team ($p \leq 0.05$).

Key Words: Elite male Turkish handball players, Foreign handball players who play in Turkey, Physiological parameters

GİRİŞ

Son yıllarda sporsal verim önceden planlanmış ve iyi organize edilmiş antrenman programlarının da etkisi ile önemli ilerlemeler göstermiştir. Özellikle büyük seyirci kitlesine ve katılımıya sahip bir mücadele sporu olan hentbolde bilimsel ilerlemeler performansa önemli katkılarda bulunmuştur. Bütün modern spor dallarında olduğu gibi hentbolde de antrenörler sporcuların performanslarını en üst seviyeye çıkarmak, gerekli stratejiyi geliştirmek ve sporcuların yetenekleri çerçevesinde en iyi taktikleri ve değişiklikleri hazırlamak için antrenman temel prensiplerini göz önünde tutularak sporcuların motorik ve fizyolojik özelliklerini geliştirici antrenman programları planlanmış ve geliştirilmiştir. Ancak bu şekilde takım sporlarında oyuncuların her birinin özel olarak ele alınıp, takım sporuna uyumu için saha içi uygulamaların mükemmelliğini engelleyen fizyolojik ve psikolojik etmenlerin saptanması ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Vücut temasının savunma ve hücumda üst düzeyde kullanıldığı günümüz hentbolünde sporcuların en kısa sürede ortaya koymaları gereken atma, sıçrama ve sürat değerlerinin de gelişen oyun sistemleri ile birlikte değişiklikler gözlenmektedir. Hentbol oyun temposundaki artış ile birlikte topun oyuna sokulması, kale atışları, hızlı hücumlar, sonuca giden paslar, savunmalar, kısaca hentbol sporunun gereklilikleri farklılaşmıştır. Her spor branşında olduğu gibi hentbol liglerinde de sayılan gün geçtikçe fazlaşan yabancı oyuncuların liglerdeki mücadelenin

kalitesine olan katkıları, bu sporcular ile liglerimizde oynayan Türk oyuncuların hentbol sporunun gerektirdiği motorik ve fizyolojik özellikleri açısından ne kadar farklı oldukları sorusunu da beraberinde getirmiştir. Hentbolün değişen çehresiyle birlikte, oyuncuların yukarıdaki beklentileri yerine getirecek yüksek sporsal verime erişmeleri için birden fazla motorik özelliğin mükemmelliğe ulaşması gerekmektedir^(6, 7, 11). Jonath & Kempel göre hentbol için bu motorik özelliklerin dağılımı; %15 hareketlilik, %25 sürat, %20 sıçrama ve atış kuvveti, %15 dayanıklılık ve %15 koordinasyondur⁽⁶⁾.

Bu araştırmanın amacı, 2000-2001 Sezonu Deplasmanlı Hentbol Süperliğinde ilk dört sırayı alan takım sporcularının, hentbol sporunun gerektirdiği, yukarıda belirtilen motorik ve fizyolojik özelliklere ne oranda sahip olduğunun incelenmesidir. Bunun dışında ikinci bir amaçta Türkiye liglerinde oynayan yabancı hentbolcüler ile milli takımda oynayan ve oynamayan Türk hentbolcülerin motorik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Türkiye Hentbol süper liginde oynayan ve tesadüfî olarak seçilen 21-35 yaşları arasındaki otuzsekiz erkek hentbolcü çalışmaya katılım belgelerini imzalayarak gönüllü olarak katılmışlardır. Tüm testler sezon içinde müsabakalar devam ederken hafta içinde uygulanmıştır. Test ve ölçümler öncesinde gerekli ısınma egzersizleri denekler tarafından yapılmıştır. Testlerde sırası ile;

Denekleri boy uzunlukları çıplak ayakla Holtain Ltd. Boy Ölçer ile 0.01 hassasiyetle, vücut ağırlıkları ise baskül (Angel-USA) ile 0.1 kg hassasiyetle ölçülmüştür

Deneklerin sol sağ pençe kuvvetleri, hassasiyeti 0.10 kg olan Takei-Grip-D marka el dinamometre ile ölçülmüştür. Denekler her iki el için ölçüm verirken, dirseğin fleksiyona geçmesine izin verilmeden ölçümler alınmıştır. Alınan ölçümler iki kez tekrarlanmış iyi sonuç kayıtlara kilogram olarak geçirilmiştir.

Esneklik ölçümleri Otur-Uzan (Sit and Reach) testi ile yapılmıştır, deneklerin erişebildikleri en son noktada 2 saniyelik bekleme süresine dikkat edilmiştir. İki kez yapılan ölçümlerin daha iyi olanı santimetre olarak kaydedilmiştir.

Deneklerin deri altı yağlarından ölçüm alınabilmesi için 0-60 mm kalınlıklardan ölçüm alabilen Siskinfold NJ marka deri kaliperi vücut yağ yüzdeleri 0.2 mm hassasiyetle ölçülmüştür. Ölçümler vücudun sağ tarafından triceps, bacak, abdominal ve suprailiac olarak dört bölgeden alınmıştır. Yağ oranlarının hesaplanmasında aşağıda belirtilen YMCA ⁽⁴⁾ formülü kullanılmıştır;

$$\%Yağ=0.29288x(\text{dört bölge toplamı})-0.0005x(\text{dört bölge toplamı})^2+0.15845x\text{yaş}-5.76377$$
$$r=0.90 \quad \text{SEE}=\% 3.49$$

Anaerobik güç ölçümü Bosco Ergojump sistemi ile yapılmıştır. Deneklerin dikey sıçramalar dereceleri alınmış. Daha sonra bu sonuçlardan anaerobik gücü hesaplanması için aşağıdaki formül⁽¹²⁾ kullanılmıştır.

$$P = (\sqrt{49(W)/d})$$

$$P = \text{Anaerobik güç (kg. m/sn)}$$

$$W = \text{Vücut ağırlığı (kg)}$$

$$D = \text{Dikey sıçrama mesafesi (m)}$$

$$49 = \text{Standart zaman (sn)}$$

Sporcular önceden belirlenmiş 30m. mesafeyi top sürerek en yüksek hızlara ile koşmuşlardır. Başlangıç ve bitiş fotosel ile saptanmıştır. Bu uygulama iki kez gerçekleştirilmiş ve en iyi olan ölçüm kaydedilmiştir.

Hentbolcülerin süratte devamlılıklarının ölçülmesi 5x30m lik sürat testi ile yapılmıştır. Denekler 30 m lik mesafeyi başlangıç çizgisine basmadan en yüksek hızları ile koştular. Başlangıç ve bitiş fotosel ile saptanmıştır. 30m lik mesafenin bitiminden sonra jog ile geri dönülerek aynı şekilde beş kez koşulmuş. Sonuçların aritmetik ortalaması değerlendirilmeye alınmıştır.

Çalışmanın tüm istatistiksel analizlerinde Windows 98 altında çalışan SPSS 8.5 paket programı kullanılmıştır. Türkiye liglerinde oynayan yabancı hentbolcüler ile milli takımda oynayan ve oynamayan Türk hentbolcülerin fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

BULGULAR

Türkiye Hentbol süper liginde oynayan 21-35 yaşları arasındaki otuzsekiz erkek Türk ve yabancı hentbolcünün fizyolojik ve motorik parametre özetleri Tablo 1 de gösterilmektedir.

Tablo 1 : Türkiye Hentbol Süper Liginde Oynayan Hentbolcülerin Fiziksel Parametreleri

Değişkenler	Türk Hentbolcüler (Milli) n=18	Türk Hentbolcüler (Milli Olmayan) n=13	Yabancılar n=7	Toplam N=38
Yaş	28,06±3,28	25,31±3,52	29,71±3,55	27,42±3,82
Boy (cm)	190.33±4.48	185.41±6.63	191.50±7.49	188.77±6.15
Ağırlık (kg)	85,38±19,60	82,58±8,14	90,57±10,14	85,46±15,05
Vücut Yağ Oranı (%)	11,45±3,45	8,93±3,41	12,05±3,76	10,75±3,63

Türkiye liglerinde oynayan hentbolcülerin ölçülen anaerobik kapasiteleri, sağ ve sol el pençe kuvvetleri, ve esneklik dağılımı Tablo 2'de; tüm bağımsız değişkenlerin tek yönlü ANOVA özet bilgileri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2 : Türkiye Hentbol Süper Liginde Oynayan Hentbolcülerin Fizyolojik Parametreleri

Değişkenler	Türk Hentbolcüler (Milli) n=18	Türk Hentbolcüler (Milli Olmayan) n=13	Yabancılar n=7	Toplam N=38
Anaerobik Kapasite	134.35±11.60	124.76±14.41	133.19±13.26	131.26±13.26
Esneklik	30,37±5,36	28,65±5,97	32,70±6,64	30,25±5,81
30m sprint	4,14±0,22	4,23±,18	4,28±0,32	4,20±,24
5x30 m süratte devamlılık testi	4.57±0,38	4.60±0,17	4.60±0,64	4.58±.39
Sağ el Dinamometre	59,11±7,62	51,13±7,03	58,65±7,17	56,44±8,07
Sol El Dinamometre	54,17±5,59	46,08±14,27	55,22±5,60	51,75±9,91

Bu sonuçlarına göre üç farklı gruptaki hentbolcülerin sağ ve sol el pençe kuvvetleri ile yaşları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak fark bulunan değişkenlerde farkın kaynağını araştırmak üzere yapılan Tukey Post-Hoc sonuçlarına göre; Türkiye liglerinde oynayan yabancı oyuncuların yaşı ($\bar{X}=29,71$), milli olmayan Türk oyuncularından ($\bar{X}=25,31$) istatistiksel olarak büyükken, milli takımda oynayan Türk oyuncular ($\bar{X}=28,06$) ve yabancı oyuncuların yaşları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Üç farklı gruptaki sağ el pençe kuvvetleri ortalama değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarına göre ise Türk Milli takımında oynayan hentbolcülerin ortalama değerleri ($\bar{X}=59,11$) en yüksek değere ulaşırken, bu değer milli olmayan Türk oyuncuların sağ el pençe kuvveti değerlerinden ($\bar{X}=51,13$) istatistiksel olarak büyüktür, bununla beraber hentbol liglerinde oynayan yabancı oyuncuların sağ el dinomometre ölçümlerinden ($\bar{X}=58,65$) istatistiksel olarak farklı değildir.

Türkiye liglerinde oynayan yabancı hentbolcüler ile milli takımda oynayan ve oynamayan Türk hentbolcüler arasındaki istatistiksel olarak önemli bir diğer farklılıkta sol el pençe kuvvetleridir. Sağ elin aksine bu değişkendeki en yüksek ortalama değere ($\bar{X}=55,22$) yabancı oyuncular ulaşırken, bu değer milli olmayan Türk oyuncuların ortalama değerlerinden ($\bar{X}=46,08$) istatistiksel olarak farklı, milli takımda oynayan hentbolcülerin ortalama sol el pençe kuvveti değerlerinden ($\bar{X}=46,08$) istatistiksel olarak farklı değildir. Buna ek olarak, Milli takımda oynayan oyuncuların sol el pençe kuvveti değerleri oynamayan oyuncularından istatistiksel olarak yüksektir. Bu değişkenler dışındaki parametreler için üç farklı grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

Tablo 3 : Hentbolcülerin Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin Tek Yönlü ANOVA Özetleri

Değişkenler	Df	MS	F	p
Boy			2,92	0,78
Grup içi	2	99,94		
Gruplar arası	34	34,22		
Toplam	36			
Yaş			4,39	0,02*
Grup içi	2	51,06		
Gruplar arası	35	11,63		
Toplam	37			
Vücut Yağ Oranı			2,46	0,10
Grup içi	2	30,10		
Gruplar arası	34	12,23		
Toplam	36			
Vücut Ağırlığı			0,61	0,55
Grup içi	2	141,14		
Gruplar arası	34	231,78		
Toplam	36			
Esneklik			1,08	0,35
Grup içi	2	36,34		
Gruplar arası	34	33,68		
Toplam	36			
Anaerobik Kapasite			2,12	.14
Grup içi	2	351,43		
Gruplar arası	34	165,41		
Toplam	36			
30m Sprint			0,96	0,93
Grup içi	2	5,38		
Gruplar arası	32	5,59		
Toplam	34			
5x30m Sprint			0,20	0,82
Grup içi	2	1,73		
Gruplar arası	31	8,75		
Toplam	33			
Sağ El Dinamometre			4,63	0,02*
Grup içi	2	250,65		
Gruplar arası	34	54,13		
Toplam	36			
Sol El Dinamometre			3,31	0,05*
Grup içi	2	288,07		
Gruplar arası	34	87,12		
Toplam	36			

*p<0,05

TARTIŞMA

Türkiye Hentbol Süperligindeki Türk ve yabancı erkek hentbolcülerin fizyolojik ve motorik parametrelerinin belirlenerek karşılaştırılması amaçlanan bu çalışma sonuçlarına göre Türkiye Hentbol Süperliginde oynayan ve bu çalışmaya denek olarak katılan milli takım sporcularının 190 ± 4.48 cm olan boyları ve $85,38 \pm 19,60$ olan vücut ağırlıkları ile daha önce Türk milli takım sporcularının fiziksel özelliklerini araştırdığı Oğuz'un çalışması ile kıyaslandığında paralellik göstermektedir⁽⁷⁾. Gerek milli gerekse milli olmayan Türk oyuncular ile karşılaştırıldığında Türkiye Hentbol liglerinde oynayan yabancı oyuncuların fiziksel üstünlükleri bu çalışma sonucunda ortaya konmuştur. Bunun dışında, Jeschke'nin araştırma sonuçlarına göre Hentbolün gerektirdiği düzeyde patlayıcılık için istenilen optimal boy 188 cm olarak açıklanırken, bu çalışmaya katılan 2000-2001 sezonunda Türkiye Hentbol liglerindeki ilk dört takım hentbolcülerin averaj boylarının 188.77cm olması ilgi çekici bir özellik olarak göze çarpmaktadır⁽⁸⁾.

Çalışmaya üç farklı grupta katılan deneklerin yaşları arasında bulunan istatistiksel fark, bu zamana kadar tüm branşlarda Türkiye ye gelen yabancılar hakkında söylenenleri destekler niteliktedir. Bu çalışmaya katılan yabancı hentbolcülerin yaşları, milli takımda oynamayan Türk oyuncularından istatistiksel olarak büyükken, milli takımda oynayan hentbolcülerle ile aralarında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Otuz yaş ortalaması ile bu çalışmanın yabancı denekleri bu zamana kadar Türkiye liglerinde oynayan hentbolcüler üzerinde yapılmış diğer tüm çalışmalardan yüksektir^(8, 14,19). Bununla beraber Zorba ve arkadaşlarının çalışması ile karşılaştırıldığında Türk Erkek Milli hentbol takımının da yaşlandığı gözlenmiştir⁽¹⁴⁾.

Türkiye Hentbol liginde oynayan yabancı oyuncular ile Türk milli takım oyuncularının pençe kuvvetleri arasında istatistiksel bir farklılık gözlenemezken, her iki grubunda pençe kuvveti değerleri milli olmayan Türk oyuncularından yüksek bulunmuştur. Yabancı oyuncuların sol el pençe kuvvetlerinin istatistiksel farklılığı, Türkiye'de uygulanan antrenman programlarında ihmal edildiği düşünülen, bileteral kuvvet gelişim oranlarının yüksekliği ile ilişkili olduğu söylenebilir. Çalışmaya katılan deneklerin averaj sağ el pençe kuvvetleri literatürdeki diğer çalışmalar ile paralellik göstermesine rağmen, bu çalışmada bulunan averaj sol el pençe kuvveti değerleri diğer çalışmalardan daha yüksektir^(1, 9, 10, 3). Bu yüksekliği diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmaya katılan yabancı oyuncuların yarattığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmaya katılan tüm deneklerin averaj vücut yağ oranları literatürdeki diğer çalışmalar^(1, 9, 10, 3) ile paralellik göstermekle beraber, Oğuz'un 1. Ligde oynayan 166 Hentbolcü üzerinde yaptığı çalışmada elde edilen % 19.26'lık vücut yağ oranından % 9'luk bir fazlalık göstermektedir⁽⁷⁾. Bununla beraber bu çalışmaya katılan ve Türk Milli Takımında oynayan hentbolcülerin vücut

yağ yüzdeleri % 11,45 ile Zorba ve arkadaşlarının 1999 yılındaki Türk Milli takım ölçümleri (% 11.37) ile şaşırtıcı bir benzerlik göstermektedir⁽¹⁴⁾. Vücut yağ yüzdesi hesaplamalarında kullanılan formüllerin değişikliği, ölçümü alan kişilerin ve ölçümün alındığı bölgelerin farklılıkları göz önüne alındığında sonuçlar arası benzerlik daha çarpıcı olmaktadır.

Esneklik ölçümlerinde bu araştırmaya katılan farklı gruplar arasında istatistiksel bir fark gözlenmezken, Süper lig de oynayan yabancı hentbolcülerin, milli takım dışındaki hentbolcülerden esneklikleri yaklaşık 6cm daha fazladır. Hernekadar bu fark istatistiksel olarak farklı olmasa, teknik performansa ve sakatlık riskine olan etkileri düşünüldüğünde önemi artmaktadır. Bu çalışmada elde edilen averaj otur uzan test sonuçları diğer çalışmalarla kıyaslandığında daha yüksek bir değere ulaşmıştır. Milli takım ve yabancı hentbolcülerin sayılarının bu çalışmadaki fazlalığı ve bu sporcuların milli olmayan sporcular ile kıyaslandığında gözlenen değer farklılıklarının bu sonucu beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Averaj olarak elde edilen 30 cm lik otur uzan esneklik değerleri ile Türkiye hentbol liglerinde oynayan hentbolcüler Pollack, Wilmore, J.H., & Fox' ın 46cm olarak belirlediği standardın altında kalmışlardır⁽⁸⁾.

Otuz metre sürat, anaerobik kapasite ve 5x30m testleri ile ölçülen sürat ve süratte dayanıklılık testlerinde bu çalışmadaki üç farklı grup arasında yaş değişkeninin farklı olmasına rağmen bir istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır, literatürdeki diğer çalışmalar ile kıyaslandığında sonuçlar paralellik göstermektedir^(1, 9, 10, 3, 13). Deneklerin ortalama 4.20 sn'lik 30m sürat değerleri Dintiman & Ward'in verdiği sınıflandırmasında ancak orta değerlerde yer almaktadır⁽²⁾.

KAYNAKLAR

- 1- Beiner, K., & Perka, D., (1980) Sportmedizinisches Profil der Handball Spielerin, *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 31 (11), Nov., 344
- 2- Dintiman, G. B & Ward, R. (1988) *Sport Speed*, Leisure Press, Champaign-IL.
- 3- Eler, S., Yıldırım, İ., & Sevim, Y. (1999) Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Hentbolcülerin Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, *G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (3): 25-34.
- 4- James, R., Morrow, Jr., Allen, W., Jakson, J., & Dish, G. (1995) *Measurement and Evaluation in Human Performance*, Human Kinetics, Champaign, 220.
- 5- Jeshke, S., (1981) Antropometrische Charakteristik der Handballspieler-innen in Olympischen Turnier 80, *Internationals Trainer Symposium*, I.H.F., Magglingen.
- 6- Jonath, V., & Kempel, R., (1981) *Kondionstraining*, Rowohlt Verlag, Hamburg.
- 7- Oğuz, Ş; Üst Düzey Hentbolcülerde Bazı Kondisyonel Değerlerin Ölçüm ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1993.
- 8- Pollack, M.L., Wilmore, J.H., & Fox, S. M. (1978) *Health and Fitness Through Physical Activity*, John Wiley and Sons, New York.
- 9- Taşkıran, Y., Öner, K., Dorak, F., & Demirci, R., (1996) Üniversiteler Hentbol Dünya Şampiyonası Final Maçındaki Hücum Elementlerinin Analizi, *C.B.Ü. Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi*, 2 (2): 38-46.
- 10- Taşkıran, Y & Varol, R., (1995) Ofansif ve Defansif Savunma Sonrası Hızlı Hücum Çıkan Kanat ve İç Savunma Oyuncularının 30m Sürat Değerlerinin Karşılaştırılması, *Performans*, 25-29.
- 11- Taşkıran, Y., Şahin, R. & Varol, R. (1997) Avrupa Şampiyonası Eleme Maçlarına Katılan Türk Hentbol Erkek Milli Takımının Yaptığı Maçlardaki Hücum Elementlerinin Analizi, *C.B.Ü Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi*, 2 (4): 39-48.
- 12- Tamer, K., (1985) Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, *Türkler Kitapevi*
- 13- Vurgun, H., Bereket, S., & Varol, R (2001) Elit Hentbolcülerin Oynadıkları Pozisyonlara göre Bazı Fizyolojik Test Parametrelerinin Karşılaştırılması, *G.Ü. Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (1): 11-22.
- 14- Zorba, E., Ziyagil, M.A., Yıldırım, G.K., & Erdemir, İ (1999) Erkek Hentbol Milli Takımının Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi, *Türk Spor Hekimliği Kongresi Özet Kitapçığı*, Antalya , 68.

YAYIN KURALLARI

1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi'nde Beden Eğitimi ve Spor Bilimlerinin teorik ve uygulamalı alanlarına ilişkin araştırmalar ile yayın kurulunun uygun göreceği veya isteği üzerine hazırlanmış derleme yazılar yayımlanabilir.
2. Dergiye gönderilen yazılar A4 daktilo kağıdına ve sahifelerin bir yüzüne iki satır aralıklı, sağda 2 cm., solda 3 cm. boşluk bırakılarak elektrikli daktilo veya bilgisayarda Word 6.0 veya üst sürümleri ile yazılmalıdır.
3. Makalelerde Türkçe ve İngilizce özetler ve anahtar kelimeler yer almalı, kaynakça dahil 8 daktilo sayfasını geçmemelidir. Yazılar bir disket ve üç basılı nüsha halinde ve yazanın açık adresi, telefonu varsa faks numarası eklenerek gönderilmelidir.
4. Gönderilen yazılarda sade bir Türkçe kullanılması gerekmektedir. Aşırı yeni veya aşırı eski kelimelere gerekmedikçe yer verilmemelidir. Türkçe ve yabancı dilde yerleşmiş spor terminolojisine özen gösterilmelidir.
5. Fotoğraflar siyah-beyaz olmalı, arkalarına numara verilerek aynı zarfa konulmalıdır. Ayrıca, metin içerisinde fotoğrafların yerleşeceği yere not düşülmelidir.
6. Şekil, grafik ve tablolar aynı bir kağıda baskıya girecek şekilde çizilmiş veya yazılmış olarak gönderilmelidir.
7. Makalelerin her türlü sorumluluğu yazara aittir. Yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın geri gönderilemez. Yayınlanmasına, kısaltılmasına veya bölümler halinde yayınlanmasına yayın kurulu karar verir.
8. Yazar adı veya adları başlığın sağ altına gelecek şekilde birden çok yazar varsa alt alta yazılmıştır. Yazanın veya yazarların adresi adının ve soyadının sonuna konulacak yıldızla birinci sahifenin alt kısmında gösterilmelidir.
9. Yazılar, yayın kurulunun belirleyeceği hakemler tarafından incelendikten sonra yayınlanacaktır.
10. Kaynakça yazar soyadlarına ve alfabetik sıraya göre yapılmalıdır. Kaynak gösterilirken kaynak numaraları metin içinde cümlenin bittiği yerde parantez içinde verilmelidir.