

**GAZİ BEDEN EĞİTİMİ  
VE SPOR BİLİMLERİ  
DERGİSİ**

Cilt  
Sayı  
Ekim



**VII  
4  
2002**

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

Volume  
Issue  
October

**İÇİNDEKİLER**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ÖĞRETİMİ**

Beden Eğitimi Deslerinde Çeşitli  
Öğretmen ve Öğrenci  
Davranışlarının Öğrencilerin  
Derse Katılımındaki  
Önemi ve Sergileme Sıklığı

**3 - 14**

Şeref ÇİÇEK  
Settar KOÇAK  
Sadettin KİRAZCI

**HAREKET VE ANTRENMAN  
BİLİMLERİ**

L-Karnitin Alımının 1500 m Koşu  
Performansına Etkisi

**15 - 22**

Mustafa KARAHAN  
Kadir GÖKDEMİR

Bayan Ümit Milli Takım  
Judocularının Fiziksel ve Fizyolojik  
Özelliklerinin Belirlenmesi ve  
Sikletlere Göre Karşılaştırılması

**23 - 32**

Selami YÜKSEK  
İbrahim CİCİOĞLU

Futbolda Müsabaka Başarısında  
Duran (Ölü) Topların Etkinliğinin  
İncelenmesi

**33 - 42**

Yakup Akif AFYON  
Hüseyin ÖZKAN  
Özcan SAYGIN  
B. Okan  
MIÇOOĞULLARI

**SPOR SAĞLIK BİLİMLERİ**

Fiziksel Aktivite  
ve Kemik Yoğunluğu

**43 - 54**

Macide TÜZÜN

**CONTENTS**

**TEACHING IN PHYSICAL  
EDUCATION AND SPORT**

Importance and Frequency  
Of Various Teacher and  
Student Behavior On Student  
Participation In Physical Education  
Class

**MOVEMENT AND TRAINING  
SCIENCES**

The Effect Of L-Carnitine Intake On  
1500 m Running Performance

Determination Of Physical and  
Physiological Characteristics Of Female  
Juvenile National Team Judokas and  
Comparison Of These Parameters  
According To Weight Categories

Effectiveness Of Dead Ball On Contest  
Achievements At Soccer

**SPORTS HEALTH SCIENCES**

Exercise  
and Bone Density



## BEDEN EĞİTİMİ DERSLERİNDE ÇEŞİTLİ ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ DAVRANIŞLARININ ÖĞRENCİLERİN DERSE KATILIMINDAKİ ÖNEMİ VE SERGİLENME SIKLIĞI\*

Şeref ÇİÇEK \*\*  
Settar KOÇAK \*\*  
Sadettin KİRAZCI \*\*

### ÖZET

*Bu çalışmanın amacı, öğretmen ve öğrenci davranışlarının beden eğitimi derslerine öğrenci katılımındaki önemi ve sergilenme sıklığının öğretmen ve öğrenci algısına göre değerlendirilmesidir.*

*Çalışmaya ilköğretim ikinci kademesinde görev yapan 722 beden eğitimi öğretmeni ve 965 ilköğretim ikinci kademesine devam eden öğrenci katılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından öğretmen ve öğrenciler için ayrı ayrı geliştirilen 5 dereceli Likert tipi iki ayrı anket yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı (yüzde, ortalama) istatistikler kullanılmıştır.*

*Öğrenciler özellikle derste öğretilen konuların açık ve anlaşılır şekilde sunulması (M=4.39), hareketlerin açık ve anlaşılır düzeyde gösterilmesi (M=4.40), hatalı ya da eksik yapılan hareketlerin düzeltilmesi (M=4.46), ve öğretmenin kendilerini öğrenmeye ve başarmaya motive etmek için çaba sarf etmesini (M=4.36) çok önemli gördüklerini vurgulamışlardır. Öğretmenlerin, öğrencilerin beden eğitimi derslerinde başarılı olabilmeleri için derslere aktif olarak katılmaları ve derse düzenli devam etmelerinin (M=4.56) gerekli olduğunu, ayrıca dersi önemseme, ilgi gösterme derse motive olmalarının (M=4.64), ve derste hareketleri yapmaya çalışmalarının çok önemli olduğunu vurgulamışlardır (M=4.60).*

*Beden eğitimi derslerinde öğrenci katılımında çok önemli görülen davranışların çoğunluğunun öğretmen ve öğrenciler tarafından yeterince sergilenmediği ortaya çıkmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Öğretmen davranışı, Öğrenci davranışı, Öğrenci katılımı.

---

\* Bu çalışma Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Eğitimi araştırma Geliştirme Dairesi'nin (EARGED) desteğiyle yapılan "Türkiye'de İlköğretim İkinci Kademesinde Beden Eğitimi Dersi Öğretiminin Analizi" başlıklı geniş kapsamlı araştırmanın beden eğitimi derslerinde öğretmen ve öğrenci davranışlarına yönelik verilerinden yola çıkılarak ortaya konmuştur.

\*\* Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, ANKARA

## **IMPORTANCE AND FREQUENCY OF VARIOUS TEACHER AND STUDENT BEHAVIOR ON STUDENT PARTICIPATION IN PHYSICAL EDUCATION CLASS**

### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was determination of importance and frequency of teacher and student behaviors on student participation during implementation of teaching and learning activities in physical education class . Participants were 722 physical education teachers and 965 students enrolled in second stage of elementary school. For students and teachers responses, data were collected by five point Likert type questionnaire. Descriptive statistics (percentage & mean) were used to analyze data.*

*The results of student responses indicated that the most important teacher behavior for their achievement in physical education were clear and simple explanation of topics (M=4.39), adequate demonstration of the skills (M=4.40), providing feedback for an inadequate or incorrect implementation of skills (M=4.46), and motivation of students for learning and success in physical education class (M=4.36). Teachers explained that regular attendance and active participation of students to the activities (M=4.56), showing higher motivation and interest towards physical education class (M=4.64), and trying to perform activities in class (M=4.60) were the most important behaviors of students needed for their achievement in physical education.*

*It was concluded that most of the student behaviors and teacher behaviors perceived as important for student participation in physical education class were not presented adequately by both students and teachers.*

**Key Words:** *Teacher behavior, Student behavior, Student participation.*

### **GİRİŞ**

Beden eğitimi dersleri okul programlarının ayrılmaz bir parçası olarak bireyin bir bütün olarak gelişimine destek olur. Sportif aktiviteler yoluyla fiziksel gelişimlerinin ve becerilerinin artırılması, çocukların bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerine de katkı sağlar (Harrison & Blakemore, 1996; Siedentop,1998).

Beden eğitimi derslerinde öncelikle çocuğun sporla ilgili bilgi düzeyinin artırılarak, kurallar, teknikler, sağlık, beslenme gibi konularda bilgi birikimini sağlanması amaçlanmalıdır. Bu bilgi birikimi ve fiziksel özelliklerin birlikte geliştirilmesiyle yaşam boyu spor alışkanlığı kazanmış, kendine güvenen, benlik kavramı gelişmiş, sorumluluk alabilen, takım olarak çalışma ruhu kazanmış bireyler yaşantılarında çok daha sağlıklı, bilinçli ve üretken olabileceklerdir.

Bu sebeple beden eğitimi dersleri okul programlarda yeterince yer almalı ve eğitimin her kademesinde branş öğretmenlerince verilmelidir. Ayrıca ders yapılacak uygun ortamlar ve araç gereçler sağlanmalıdır.

Beden eğitimi derslerinde öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişimi ve etkileşimi sürekli olmaktadır. Öğretmen konuların aktarımı ve gösteriminde, sınıf organizasyonu, motivasyon, geribildirim ve hataların düzeltilmesinde, egzersizlerin seçimi ve organizasyonunda kısaca dersin her aşamasında aktif olmak zorundadır. Öğrencilerde diğer derslerin aksine bazen bireysel bazen de gruplar ya da takımlar halinde derse katılmak ve aktivitelerde yer almak durumundadırlar. Bu nedenle ders sırasında öğretmen ve öğrenci davranışları öğretimin kalitesini, dolayısıyla öğrenci başarısını doğrudan etkileyecektir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda beden eğitimi derslerinin istenilen amaçlara ulaşmaktan uzak olduğu veliler, öğrenciler, okul idarecileri, beden öğretmenleri ve diğer ilgililer tarafından belirtilmiştir (Çiçek & Koçak, 1997; Koç, 1993). Goodlad'ın araştırmasında beden eğitimi dersi okulda en sevilen derslerden biri olmasına rağmen beden eğitimine karşı olumsuzluk olması dersin işlenişi ya da programdan kaynaklanan sorunlar nedeniyle ortaya çıkıyor olabilir (Harrison & Blakemore'dan akt., 1992).

Beden eğitimi dersine karşı var olan olumsuzlukların giderilmesi için bu durumu oluşturan nedenlerin araştırılması gerekir. Bu amaçla okullarda beden eğitimi dersiyle ilgili olarak program, uygulama ve değerlendirme sürecine ilişkin verilere ihtiyaç vardır.

Ülkemizde beden eğitimi öğretimine yönelik araştırmaların eksikliği göze çarpmaktadır. Yapılan bir kaç çalışmadan biri olan Demirhan'ın (1992) çalışmasında beden eğitimi öğretmenleri derslerde gözlenmiş ve öğretim davranışları dersin giriş, geliştirme ve sonuç bölümleri itibarıyla değerlendirilmiştir. Dersin başlangıcında öğretmenden beklenen giriş davranışlarına ilişkin olarak beden eğitimi öğretmenlerinin dikkat çekme ve güdüleme, ön koşul davranışlarını yoklama, hedef ve davranışlardan haberdar etme gibi davranışların yeterince kullanmadıkları belirtilmiştir. Geliştirme bölümü davranışlarına ilişkin pekiştiren sunma, ipucu verme ve düzeltme yapma davranışlarını beden eğitimi öğretmenlerince en çok kullanıldığı belirtilmiş, buna karşın öğretim etkinliklerinin planlanması, güdüleme için dönüt verme ve uygun öğretim yöntemi seçme davranışlarının yetersiz düzeyde gösterildiği belirtilmiştir. Öğretmenlerin dersin sonunda genel bir tekrar yapıp konuyu yeterince özetlemedikleri, yeterli düzeyde sonuç çıkarma ve değerlendirme yapmadıkları, öğrencilere konuyla ilgili ödev vermedikleri gözlemlenmiştir (Demirhan, 1992).

Bu çalışmada, daha evvel çok fazla ele alınmayan beden eğitimi dersi öğretim faaliyetleri boyutları hem öğretmen ve hem de öğrenci bakış açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın bulguları okullarda beden eğitimi ders programı ve öğretiminin geliştirilmesine yardımcı olması beklenmektedir.

Bu çalışmanın amacı, öğrenci ve öğretmen algılarına göre ilköğretimin ikinci kademesinde beden eğitimi (BE) dersinin eğitiminin ve öğretiminin analizinin yapılmasıdır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. BE derslerinde çeşitli öğrenci davranışları öğrencilerin derse katılımında ne derece önemlidir?
2. BE derslerinde öğretiminde öğrenciler çeşitli davranışları ne derece sergiler?
3. BE derslerinde öğretmenin konuların öğretiminde sergilediği davranışlar öğrencilerin derse katılımında ne derece önemlidir?
4. BE derslerinde öğretmen konuların öğretiminde çeşitli davranışları ne derece sergiler?

## **YÖNTEM**

### **Örnekleme**

Bu araştırmanın evrenini ülkemizde ilköğretim okulları 6, 7, 8. sınıflarında görev yapan beden eğitimi öğretmenleri ile öğrencileri oluşturmaktadır. 2000 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan beden eğitimi öğretmeni sayısı 12.030 (Devlet Planlama Teşkilatı, 2000), ilköğretimin ikinci kademesine devam eden öğrenci sayısı 2.013.152'dir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2001). Öğretmen ve öğrenci sayıları çok fazla olduğundan örnekleme yoluna gidilmiştir.

Örnekleme için Türkiye'nin tüm illerinin temsil edilebilmesi için illerin her birinden 10'ar beden eğitimi öğretmeni ve ilköğretim ikinci kademesine devam eden 20. sınıf öğrencisi seçilmiştir. Okulların seçiminde her ilde beden eğitimi öğretmeni bulunan okul listesi İl Milli Eğitim Müdürlüklerinden temin edilmiş ve tesadüfi yöntemle her il/ilçelerden 10 ilköğretim ya da orta okul seçilmiştir. Bu okulların seçiminde her ilden ve ilçelerinden okulların temsili esas alınmıştır. Çalışmada yer alan öğrenciler için il/ilçelerden yine beden eğitimi öğretmeni bulunan okullardan tesadüfi yöntemle bir okul seçilmiştir.

Anketlere cevap veren toplam 722 beden eğitimi öğretmeni ve ilköğretimin ikinci kademesinde beden eğitimi dersine katılan 965 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin üçte ikisini (% 66.2) erkekler oluştururken, üçte birini (%33.8) bayanlar oluşturmuştur. Öğretmenlerin öğretmenlik tecrübesi ortalaması 8.5 yıldır. Örnekleme yer alan öğretmenlerin yaş ortalaması 32.8 yıl olarak hesaplanmıştır.

Beden eğitimi öğretmenleri haftada ortalama 22 saat derse girmektedirler. Ders dışı etkinlikler için harcadıkları süre ise haftada 9 saat olarak hesaplanmıştır. Öğretmenler beden eğitimi derslerini ortalama 39 öğrenciyle yaptıklarını belirtmişlerdir.

Görev aldıkları okulları spor tesis yönünden % 47 oranında yetersiz, % 27 oranında da çok yetersiz bulmuşlardır. Beden eğitimi derslerinde kullanılan malzemeler açısından öğretmenlerden % 10.8'lik grup malzeme yönünden çok yetersiz olduklarını, % 43.6'lık grup ise yetersiz olduklarını belirtmiştir.

Bu çalışmada erkek (% 49.2) ve kız (% 50.8) öğrenciler hemen hemen eşit olarak temsil edilmişlerdir ve öğrencilerin %77'si ilköğretimin sekizinci sınıfında okumaktadırlar. Genel olarak da çalışmaya katılan öğrencilerin anne (% 46.5) ve babalarının (% 35.2) eğitim derecelerinin ilkokul ağırlıklı olduğu görülmektedir.

### **Veriler ve Toplanması**

İlköğretimin ikinci kademesinde beden eğitimi dersi öğretimine ilişkin verilerin toplanmasında öğretmen ve öğrenciler için hazırlanan iki ayrı anketten yararlanılmıştır. Bu çalışma için öğretmen ve öğrenci anketlerinde yer alan beden eğitimi derslerinde öğrenci başarısı için öğretmen ve öğrenci davranışlarının önemi ve sergilenme sıklığına ilişkin sorular kullanılmıştır.

Kapalı uçlu olarak ankette yer alan sorularda 5'li Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Beden eğitimi derslerinde öğretmen ve öğrenci davranışlarının önemine ilişkin derecelendirme 1= Hiç önemli değil, 5=Çok önemli şeklinde oluşturulmuştur. Öğretmen ve öğrenci davranışlarının beden eğitimi derslerinde sergilenme sıklığına ilişkin derecelendirme 1 = Hiç ve 5 = Her zaman şeklinde belirtilmiştir.

#### **Anketlerin Geliştirilmesi**

Araştırma için kullanılan öğretmen ve öğrenci anketleri araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Konuyla ilgili olarak İnternet, ODTÜ kütüphanesi, TÜBİTAK, ve YÖK dokümantasyon merkezlerinde geniş bir kaynak taraması yapılmıştır. Ayrıca ilköğretim okullarında beden eğitimi ders programı esas alınarak öğretim ile ilgili program, planlama, uygulama ve değerlendirme boyutlarında öğretimi etkileyen unsurlar her bir alt başlık için belirlenmiştir. İkinci aşamada öğretmen ve öğrenci anketleri taslağını oluşturan açık ve kapalı uçlu sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak anket çalışmanın amaçlarının ve problemlerinin olduğu ön sayfa ile birlikte ODTÜ Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümünde görev yapan ilgili öğretim üyeleri ve MEB EARGED biriminde görev yapan ölçme değerlendirme uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Ölçme değerlendirme uzmanlarının ve öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda anketlerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

#### **Anketlerin Uygulanması**

İlköğretimin ikinci kademesinde görev yapan beden eğitimi öğretmenleri ve öğrenciler için hazırlanan ve son şeklini alan anketler, MEB EARGED tarafından örneklem sayısı kadar çoğaltılarak örnekleme giren okulların bulunduğu İl Millî Eğitim Müdürlüklerine posta ile gönderilmiştir. İl Millî Eğitim müdürlüklerinden anketlerin illerindeki okullara ulaştırılması ve cevaplandıktan sonra tekrar EARGED'e geri gönderilmesi istenmiştir. Anket gönderilen 80 ilin 69'undan cevaplanmış anketler gelmiştir. Anketlere cevap veren toplam 722 beden eğitimi öğretmeni ve ilköğretimin ikinci kademesinde beden eğitimi dersine katılan 965 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

#### **Verilerin Analizi**

Anketlerde yer alan kapalı uçlu sorulardan elde edilen verilerin analizinde tanımlayıcı (yüzdeler ve ortalamalar) istatistikler kullanılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevaplar ise ortaya çıkan temalara göre sınıflandırılarak kodlanmış ve analiz edilmiştir.

## **BULGULAR**

### **Öğretmen ve Öğrenci Davranışlarının Öğrencilerin Derse Katılımı İçin Önemi ve Sergilenme Sıklığı**

Beden eğitimi öğretmenleri öğretecekleri konuları hem teorik hem de pratik olarak öğrencilere aktarabilmeli, hareketleri yapabilmeleri için öğrencilere yeterli ve uygun egzersizler hazırlamalıdır. Ders ortamının güvenli olması da öğretimin etkinliği açısından önemlidir. Öğrencilere performansları hakkında mutlaka geri bildirimde bulunulmalı ve hatalar için gerekli düzeltmeler derste yapılmalıdır. Öğrencilerinde derste başarılı olmaları için aktif olarak derse katılmaları ve gayretleri gereklidir. Öğrenciler konuları derste yeterince tekrar etmeli ve anlamadıkları konuları sormalıdır.

### **Öğretmen ve Öğrenci Davranışlarının Öğrencilerin Derse Katılımı İçin Önemi**

Bu bölümde beden eğitimi derslerinde başarılı olmak için çeşitli öğrenci davranışlarının ne derece önemli olduğu beden eğitimi öğretmenlerine (Tablo 1) ve öğretmen davranışlarının derste başarılı olmada ne derece önemli olduğu da öğrencilere (Tablo 2) sorulmuştur. Ayrıca bu davranışların derslerde ne sıklıkta sergilendiği sorusuna öğretmenlerin ve öğrencilerin cevapları Tablo 3 ve Tablo 4'da sırasıyla verilmiştir.

Öğrenciler beden eğitimi derslerinde öğretmen davranışlarının onların başarısındaki önemini kavramış gözükmedirler. Öğrenciler özellikle derste öğretilen konuların açık ve anlaşılır şekilde sunulması (M=4.39), hareketlerin açık ve anlaşılır düzeyde gösterilmesi (M=4.40), hatalı yada eksik yapılan hareketlerin düzeltilmesi (M=4.46), ve öğretmenin kendilerini öğrenmeye ve başarıya motive etmek için çaba sarf etmesini (M=4.36) çok önemli gördüklerini vurgulamışlardır.

Tablo 1'e bakıldığında ise öğretmenlerin öğrencilerin beden eğitimi derslerinde başarılı olabilmeleri için derslere aktif olarak katılmaları ve derse düzenli devam etmelerinin (M=4.56) gerekli olduğunu, ayrıca dersi önemseme, ilgi gösterme ve kendilerini derse motive etmelerinin (M=4.64), ve derste elinden geldiğince hareketleri yapmaya çalışmalarının çok önemli olduğunu vurgulamışlardır (M=4.60).

### **Öğretmen ve Öğrenci Davranışlarının Sergilenme Sıklığı**

Öğrencilerin başarılı olmak için önemli gördükleri öğretmen davranışlarının genellikle dersler sırasında yerine getirildiğini söyleyebiliriz. Etkili öğretim için hareketlerin öğrenciler tarafından doğru ve istenilen düzeyde yapılabilmesi konusunda öğretmenlerin öğrencileri her zaman sık sık uyardığı vurgulanmıştır. Öğrencilerin ders sırasında tekrarlardan sıkılmaması için değişik aktivite ve yöntemlerle dersin ilginç hale getirilmesinde fayda vardır. Bu konuda öğretmenlerin daha dikkatli davranmaları gereği bulgulara bakılarak söylenebilir (Tablo 3).



**Tablo 1 : Beden Eğitimi Derslerinde Çeşitli Öğretmen Davranışlarının Öğrencilerin Derse Katılımındaki Önemi (Öğrenci Algısına Göre) (%/n).**

ÖĞRETMEN DAVRANIŞLARI	ÇÖ (5)	Ö (4)	BÖ (3)	AÖ (2)	ÖD (1)	M	N
Dersle ilgili öğrenciden beklentilerini açıkça belirtme	52.2 456	29.1 254	8.8 77	5.6 49	4.3 38	4.19	874
Her dersin başında dersin amacını açıklama	38.0 331	39.7 346	12.2 106	6.4 56	3.7 32	4.01	871
Dersi açık ve anlaşılır şekilde sunma	60.4 516	25.0 214	9.6 82	3.4 29	1.6 14	4.39	855
Hareketleri açık ve anlaşılır düzeyde gösterme	60.0 511	27.7 236	5.9 50	5.3 45	1.1 9	4.40	851
Konuları öğrenci düzeyine uygun hale getirme	44.6 379	33.5 284	12.7 108	6.9 59	2.2 19	4.11	849
Hareketlerin yapılabilmesi için yeterli imkan ve süre tanıma	52.0 435	30.6 256	10.8 90	3.6 30	3.0 25	4.25	836
Dersi ilginç hale getirme	27.3 234	26.2 224	19.5 167	12.0 103	15.0 128	3.38	856
Öğrenciler arası dersle ilgili etkileşimi teşvik etme.	36.9 310	33.7 283	17.2 144	8.0 67	4.2 35	3.91	839
Hareketlerin güvenli bir ortam içinde yapılmasını sağlama	63.9 541	22.1 187	7.2 61	5.2 44	1.5 13	4.41	846
Hatalı ya da eksik yapılan hareketleri düzeltme	63.8 550	24.6 212	7.5 65	2.6 22	1.5 13	4.46	862
Hareketlerin doğru ve istenilen düzeyde yapılabilmesi için sık sık uyarma	54.0 467	29.7 257	9.9 86	3.5 30	2.9 25	4.28	865
Ders işlerken gereksiz ayrıntıya girmeme	32.0 272	29.6 251	15.3 130	11.1 94	12.0 102	3.58	849
Öğrencilerden aktif ve katılımcı olmalarını beklediğini belirtme	44.2 376	29.0 247	14.3 122	7.4 63	5.1 43	3.99	851
Dersin sonunda konuyu özetleme, hatalarla ilgili açıklamalar yapma	40.0 346	31.2 270	14.3 124	8.2 71	6.2 54	3.90	865
Öğrenciyi öğrenmeye ve başarmaya motive etmek için çaba sarf etme	62.0 535	22.9 198	8.0 69	3.6 31	3.5 30	4.36	863

ÇÖ= Çok Önemli, Ö= Önemli, BÖ= Biraz Önemli, AÖ= Az Önemli, ÖD= Önemli Değil,

**Tablo 2 : Beden Eğitimi Derslerinde Çeşitli Öğrenci Davranışlarının Öğrencilerin Ders Katılımındaki Önemi (%/n).**

ÖĞRENCİ DAVRANIŞLARI	ÇÖ (5)	Ö (4)	BÖ (3)	AÖ (2)	ÖD (1)	M	N
Derslere aktif olarak katılma, soru sorma, cevap verme	52.5 351	43.8 293	1.3 9	1.5 10	0.9 6	4.45	669
Beden eğitimi konularıyla ilgili önemli bilgileri ezberleme	6.6 43	30 195	21.6 140	27.1 176	14.6 95	2.87	649
Ders öncesi ve sonrası dersle ilgili konuları yaparak tekrar etme	27 177	51.6 338	11.8 77	6.9 45	2.7 18	3.93	655
Dersi önemseme, ilgi gösterme, kendini derse motive etme	66 434	32.7 215	0.9 6	0.2 1	0.3 2	4.64	658
Öğretmen ile iyi ilişkiler kurma, gözüne girme	13.9 91	40.9 267	18.2 119	14.1 92	12.9 84	3.29	653
Arkadaşları ile iyi ilişkiler kurma, devam ettirme	53.4 352	41 270	3.9 26	1.2 8	0.5 3	4.46	659
Derste elinden geldiğince hareketleri yapmaya çalışma	63.9 427	33.4 223	1.6 11	0.4 3	0.6 4	4.60	668
Derse düzenli devam etme	61.7 400	34.9 226	1.7 11	1.4 9	0.3 2	4.56	648

ÇÖ= Çok Önemli, Ö= Önemli, BÖ= Biraz Önemli, AÖ= Az Önemli, ÖD= Önemli Değil,

Öğrencilerin beden eğitimi derslerine genellikle devam ettikleri (M=3.90) ve istenilenleri ellerinden geldiğince yapmaya çalıştıkları öğretmenlerce belirtilmiştir (Tablo 4). Buna karşılık öğrencilerin beden eğitimi derslerini yeterince önemsediklerini söyleyemeyiz (M=3.33). Teorik konuların öğrenilmesine ilişkin sergiledikleri davranışların yetersiz olması (M=2.81) da bu dersi daha çok uygulamalı bir ders olarak algıladıklarının göstergesi olabilir.

Her derste olduğu gibi beden eğitimi derslerine de ders dışında bir zaman ayrılmalı ve konular tekrar edilmelidir. Bu konuda öğrencilere haftada kaç saat beden eğitimi dersine çalışsınız? diye sorulmuştur. Öğrencilerin beden eğitimi derslerine çalışmak için haftada ortalama 2.58 saat zaman ayırdıkları, bunun da % 6.9'u 1 saat, % 76.5'i 2 saat ve geri kalan % 16.6'sı da 3 saat ve üzerinde zaman ayırdıklarını belirtmişlerdir.

**Tablo 3 : Beden Eğitimi Derslerinde Çeşitli Öğretmen Davranışlarının Sergilenme Sıklığı (Öğrenci Algısına Göre) (%/n).**

ÖĞRETMEN DAVRANIŞLARI	HZ (5)	G (4)	B (3)	ÇS (2)	H (1)	M	N
Dersle ilgili öğrenciden beklentilerini açıkça belirtme	53.0 481	25.0 227	12.9 117	5.3 48	3.9 35	4.17	908
Her dersin başında dersin amacını açıklama	30.2 272	31.5 284	21.0 189	8.4 76	9.0 81	3.65	902
Dersi açık ve anlaşılır şekilde sunma	54.4 489	27.1 244	11.0 99	4.0 36	3.4 31	4.25	899
Hareketleri açık ve anlaşılır düzeyde gösterme	60.4 541	25.3 227	8.6 77	4.0 36	1.7 15	4.38	896
Konuları öğrenci düzeyine uygun hale getirme	37.5 330	32.2 284	19.5 172	5.7 50	5.1 45	3.91	881
Hareketlerin yapılabilmesi için yeterli imkan ve süre tanıma	49.6 436	28.2 248	14.4 129	4.8 42	3.0 26	4.16	879
Dersi ilginç hale getirme	17.9 160	21.2 189	28.4 253	12.9 115	19.6 175	3.04	892
Öğrenciler arası dersle ilgili etkileşimi teşvik etme.	28.2 246	32.5 283	23.2 202	9.6 84	6.4 56	3.66	871
Hareketlerin güvenli bir ortam içinde yapılmasını sağlama	56.9 502	24.3 215	9.6 85	5.3 47	3.9 34	4.25	883
Hatalı yada eksik yapılan hareketleri düzeltme	64.1 572	23.1 206	7.8 70	2.8 25	2.1 19	4.44	892
Hareketlerin doğru ve istenilen düzeyde yapılabilmesi için sık sık uyarma	57.8 513	26.7 237	8.6 76	4.3 38	2.6 23	4.82	887
Ders işlerken gereksiz ayrıntıya girmeme	33.3 296	29.5 262	16.3 145	7.2 64	13.7 122	3.61	889
Öğrencilerden aktif ve katılımcı olmalarını beklediğini belirtme	46.3 409	26.0 230	15.0 133	5.7 50	7.0 62	3.98	884
Dersin sonunda konuyu özetleme, hatalarla ilgili açıklamalar yapma	31.2 276	23.6 209	18.1 160	12.3 109	14.9 132	3.43	886
Öğrenciyi öğrenmeye ve başarmaya motive etmek için çaba sarf etme	45.8 409	24.5 219	14.9 133	7.1 63	7.7 69	3.93	893

HZ=Her Zaman, G= Genellikle, B= Bazen, ÇS= Çok Seyrek, H= Hiç

**Tablo 4 : Beden Eğitimi Derslerinde Çeşitli Öğrenci Davranışlarının Sergilenme Sıklığı (%/n).**

ÖĞRENCİ DAVRANIŞLARI	HZ (5)	G (4)	B (3)	ÇS (2)	H (1)	M	N
Derslere aktif olarak katılma, soru sorma, cevap verme	11.8 74	52.7 330	17.1 107	10.2 64	8.1 51	3.50	626
Beden eğitimi konularıyla ilgili önemli bilgileri ezberleme	3.1 18	31.4 183	25.1 146	24.6 143	15.8 92	2.81	582
Ders öncesi ve sonrası dersle ilgili konuları yaparak tekrar etme	10.3 61	46.0 273	19.5 116	14.8 88	9.4 56	3.33	594
Dersi önemseme, ilgi gösterme, kendini derse motive etme	23.4 143	47.0 287	14.6 89	8.7 53	6.2 38	3.73	610
Öğretmen ile iyi ilişkiler kurma, gözüne girme	10.5 61	46.1 267	19.0 110	15.4 89	9 52	3.34	579
Arkadaşları ile iyi ilişkiler kurma, devam ettirme	17.5 105	50.6 303	20.2 121	7 42	4.7 28	3.69	599
Derste elinden geldiğince hareketleri yapmaya çalışma	20.7 124	55.3 332	14 84	6.5 39	3.5 21	3.83	600
Derse düzenli devam etme	20.8 124	60.0 357	10.8 64	5.2 31	3.2 19	3.90	595

HZ=Her Zaman, G= Genellikle, B= Bazen, ÇS= Çok Seyrek, H= Hiç

## YARGI VE ÖNERİLER

### Yargı

Okullarda beden eğitimi derslerinin etkinliği beden eğitimi öğretmenlerinin nitelikleriyle yakından ilgilidir. Beden eğitimi öğretmenleri öncelikle öğrencilerin ve toplumun gözünde sağlıklı bir model oluşturmalıdır (Siedentop, 1995; Whitley ve ark., 1988). Öğretmen etkililiği üzerine yapılan çalışmalarda Johnson (1985), öğretmenlerin öğretmeye çalıştıkları konuda örnek teşkil etmelerinin o konu hakkında sözel açıklamalardan bulunmalarından çok daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Beden eğitimi dersi öğretimiyle ilgili ele alınması gerekli diğer önemli bir faktörde öğretmenlerin çalışma ortamlarının uygunluğudur. Beden eğitimi dersi öğretimi okullarımızda diğer derslerden daha fazla uygulaması olan bir derstir. Ders yapılan ortamın derslik değil spor salonu, spor sahası, okul bahçesi gibi farklı alanlar olması, ders süresince ve ders dışında öğretmen-öğrenci iletişiminin ve etkileşiminin çok yoğun olması açılarından diğer derslerden farklılık göstermektedir. Bu farklılık beraberinde öğretmene daha fazla fiziksel, duyuşsal ve bilişsel yük ve sorumluluk yüklemektedir.

Ders dışı etkinliklere ayrılan süre haftada ortalama 9 saat gözükmekte ve bunun da okul takımları çalıştırma ve resmi bayram ve tören kutlamalarıyla ilgili organizasyonlarda görev alma

şeklinde gerçekleştiğini görmekteyiz. Antrenörlük ve bayram-tören kutlamaları ile ilgili faaliyetler ders dışı ders yükünün büyük bir kısmını oluştururken (Pehlivan, 1991), zaman zaman ders içi ders yükünün de bir bölümü olabilmektedir.

Tesis ve malzeme eksikliği, ders yükü fazlalığı, ders dışı faaliyetlerin çokluğu, kalabalık sınıflar ve diğer sorunların beden eğitimi öğretmenlerinin beden eğitimi dersi eğitim öğretim faaliyetlerini istedikleri gibi planlama ve uygulamayı zorlaştırdığı görülmektedir.

Tüm sorunlara karşın öğrenciler öğretmenlerinin dersi açık ve anlaşılır biçimde sunma ve konuları anlaşılır düzeyde göstermesinin, hareketlerin güvenli biçimde yapmalarını sağlanmasının, hatalarının ve eksikliklerini derste düzeltmesinin, ve kendilerinin başarmaya ve öğrenmeye motive etmelerinin çok önemli olduğunu ve bunlarında dersler sırasında yeterince yerine getirildiğini belirtmişlerdir. Beden eğitimi öğretmenleri bu mesleği yapmaya istekli ve genellikle sporculuk yaşantısı olan öğrenciler arasından yetenek sınavı yapılarak seçilirler (Kaya, 1991; Saracaloğlu ve Varol, 1991). Genellikle öğretmenlik mesleğine karşı tutumları da olumlu ve yüksektir (Çiçek, 1998). Aldıkları lisans eğitimi ve hizmet içi kurslarla orantılı olarak derslerde öğrencilerin başarısını artıracak öğretim davranışlarını gösterme çabasında olduklarını çalışmadaki bulgulardan görmekteyiz.

Öğrencilerde beden eğitimi derslerini diğer derslerden daha fazla ilgi gösterirler ve bu derse karşı tutumları da genellikle olumludur (Harrison & Blakemore, 1992). Öğretmenlere göre beden eğitimi derslerinde öğrenci başarısında önemli olarak algılanan derse aktif katılım ve düzenli olarak devam etme ve yetenekleri ölçüsünde hareketleri yapmaya çalışma davranışlarının derslerde genellikle sergilenmesine rağmen istenilen yeterlilikte olmamasını öğretmen merkezli öğretimin yapılmasına, bazı konuların (düzen temrinleri, kasa hareketleri vb.) sıkıcı olması ya da korku yaratması sebepler olarak incelenebilir. Bu durumda öğretmenin dersi ilginç hale getirecek yöntem ve uygulamalara yönelmesi faydalı olabilir. Öğrencilere ders sonrasında işledikleri konuları tekrar etme ve çalışma imkanlarının yaratılması da öğretimi ve öğrenci başarısını artırabilir. Öğrencilerin bu derse çalışmak için ayırdıkları haftada ortalama iki saat sürenin derste işlenen konuların tekrarına yönelik planlı ders dışı aktivitelerle daha etkili geçebileceğini söyleyebiliriz. Bu nedenle öğretmenler konularla ilgili ders dışı aktiviteleri organize etmeli ve öğrencilerin daha fazla katılımını teşvik etmelidirler.

Öğretmen nitelikleri ve çalışma ortamlarıyla ilgili sonuç olarak beden eğitimi derslerinin öğretiminde öğretmen niteliklerinin istenilen ölçütlere çıkarılarak, çalışma ortamlarının iyileştirilmesi, özellikle okullarda ki tesis ve malzeme eksikliğinin mümkün olduğunca giderilmesi beden eğitimi derslerin öğretim aşamasında daha etkin verilebilmesini mümkün kılabilir.

Beden eğitimi dersleriyle ilgili problemlerin yalnızca tesis malzeme eksikliği ya da kalabalık sınıflardan kaynaklandığını söylemekte doğru değildir. Okullarda beden eğitimi öğretmeni eksikliği de beden eğitimi dersleriyle ilgili hoşnutsuzluğun bir parçasıdır. Ayrıca okullarda özellikle ilköğretimde beden eğitimi derslerine karşı öğretmenlerin ve idarecilerin olumsuz tutumları da mevcut problemlerin çözümünü zorlaştırmaktadır (Çiçek, 1998).

**KAYNAKLAR**

1. Çiçek, Ş. (1998), "Evaluation of Physical Education Teacher Education at Middle East Technical University", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
2. Çiçek, Ş. , & Koçak, S. "An Evaluation of the Effectiveness of Physical Education Teacher Education in Turkey". Paper Presented at AISEP'97 World Congress on Teaching, Coaching and Fitness Needs in Physical Education and Sport Sciences. Singapore. 4-6 December, 1997, s:31.
3. Çamlıyer, H., (Aralık, 1991) "İlkokullarda Beden Eğitimi Dersi Uygulamalarının Öğretim Programları Kapsamında İncelenmesine İlişkin Bir Araştırma". I. Ulusal Eğitim Kurumlarında Beden Eğitimi ve Spor Sempozyumu. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, , s:197-202.
4. Demirhan, G. (1992) "Günlük Dersin İşleniş Aşamaları ve Öğretmen Davranışları". Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi. Ankara: Onlar Ajans ve Matbaa., 20-22 Kasım, s:362-366.
5. Devlet Planlama Teşkilatı (2000). "Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı: Beden eğitimi, Spor ve İstanbul Olimpiyatları Özel İhtisas Komisyonu Raporu." [İnternet. <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/egitim/beden/oik530.pdf> adresinden ulaşılabılır.
6. Harrison, J. M. , & Blakemore, L. C., (1992)"Instructional Strategies for Secondary School Physical Education" (3rd ed.). Dubuque, AI: Wm. C. Brown.
7. Johnson, M. W., (1985). "Physical Education- Fitness or Fraud? A Call for Curriculum Reform". Journal of Physical Education Recreation and Dance, 57: 33-35.
8. Kaya, N., (Aralık, 1991). "Pedagojik Temeller Çerçevesinde Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni Yetiştirilmesi ve Mesleki Problemleri". I. Ulusal Eğitim Kurumlarında Beden Eğitimi ve Spor Sempozyumu. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, s:307-311.
9. Koç, Ş. (1993). "Değişik Kesimlerin Okul Beden Eğitimi Konusundaki Görüş ve Değerlendirmelerine İlişkin Bir Araştırma." II. Ulusal Eğitim Kurumlarında Beden Eğitimi ve Spor Sempozyumu. Ankara: Milli Eğitim Basımevi. Aralık , s:437-449.
10. Milli Eğitim Bakanlığı, (1995). "İlköğretim Okulları, Lise ve Dengi Okullar Beden Eğitimi Dersi Programları", İstanbul: Yazar.
11. Milli Eğitim Bakanlığı, Araştırma Planlama Koordinasyon Kurulu (2001). "MEB 2001: 2001 Yılı Başında Eğitim." İnternet. <http://www.meb.gov.tr/index2.html> adresinden ulaşılabılır.
12. Mosston, M., & Ashword, S., (1986). "Teaching Methods in Physical Education" (3rd ed.). Columbus, OH: Merrill.
13. Saracalıoğlu, A. S. , & Varol, R., (Aralık, 1991). Beden Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğini Seçme Nedenleri. I.Ulusal Eğitim Kurumlarında Beden Eğitimi ve Spor Sempozyumu. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, s:313-326.
14. Siedentop, D. (1991), "Developing Teaching Skills in Physical Education" (3rd ed.). Mountain View: Myfield.
15. Whitley, J. D., Sage, J. N., & Butcher, M., (1988). "Cardiorespiratory Fitness. Role Modeling by Physical Education Instructors". Journal of Physical Education Recreation and Dance, 59: 81-84.

## L-KARNİTİN ALIMININ 1500m KOŞU PERFORMANSINA ETKİSİ

Mustafa KARAHAN \*  
Kadir GÖKDEMİR \*\*

### ÖZET

Bu çalışma, akut L-karnitin ilavesinin 1500m koşu performansı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, yaş, boy ve vücut ağırlığı ortalamaları sırasıyla 21,35±1,4 yıl, 176,55±6,8 cm, 70,75±4,9 kg olan, antrenmanlı ve sağlıklı 20 sporcu gönüllü olarak katılmışlardır. Denekler tesadüfi yöntemle Plasebo ve Karnitin olmak üzere iki grupta sınıflandırıldılar. Çalışmadan bir hafta önce deneklerin bazı fiziki ve fizyolojik parametreleri belirlenmiştir.

Çalışma ön ve son test olmak üzere iki aşamada gerçekleştirildi. Denekler, her iki aşamada da 1500m koşular ve performans zamanları kaydedildi. Her iki testin bitimini takip eden birinci dakika içerisinde kalp atım sayıları alındı. Son testten 90 dk önce Karnitin grubu, içerisinde 2 gr L-Karnitin bulunan meyve suyu içerken Plasebo grubu sadece meyve suyu içmiştir.

İki grubun ön ve son test sonrası kalp atım sayıları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. 1500m dereceleri arasında, ön test değerlerinde önemli bir farklılık olmazken Deney grubunun son test değerleri hem kontrol hem de kendi ön test değerlerine oranla anlamlı bir değişim göstermiştir ( $P<0.001$ ).

**Anahtar Kelimeler:** L-Karnitin, Performans

---

\* Erciyes Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, KAYSERİ

\*\* Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, KAYSERİ

## THE EFFECT OF L-CARNITINE INTAKE ON 1500m RUNNING PERFORMANCE

### SUMMARY

The purpose of this investigation was to determine the effects of acute L-Carnitine supplementation on 1500m running performance. Healthy and well-trained twenty voluntary male athletes participated in this investigation. Subjects' age, height and weight  $21,35 \pm 1,4$  year,  $176,55 \pm 6,8$  cm,  $70,75 \pm 4,9$  kg, respectively. Subjects were randomly classified in two groups as a Placebo (n=10) and Carnitine (n=10). Subjects' some physical and physiological parameters were determined before a week from first test.

This investigation was performed in two trials as first and last tests. Subjects ran 1500m at each trial and their performance times were recorded. Heart rate was recorded in the first minute at the end of each trial. The Carnitine group received 2gr L-Carnitine in a citrus drink before 90 minutes from the last test while the Placebo group received only the citrus drink at the same time.

There was no significant difference between the heart rates of two groups. Although there were no differences between 1500m performance times measured of both tests in both groups. The performance time of Carnitine group was found significantly higher than the Placebo group after the last test ( $P < 0.001$ )

**Key Words:** L-Carnitine, Performance

### GİRİŞ

Vitamin BT olarak isimlendirilen karnitin, uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondri içerisine taşınmasında ve onların oksidasyonunda rol oynayan önemli bir faktördür<sup>(4,21)</sup>. Bu özelliğinden dolayı vücutta üretilen karnitinin egzersiz esnasında yeterli olup olmadığı tartışma konusu olmuştur. İstirahat durumunda plazmadaki toplam karnitin oranı  $41-64 \mu\text{Mol/L}$  arasında değişiklik göstermekte ve bu oranın %70-85'i serbest formda bulunmaktadır<sup>(1,8,10,17)</sup>. Düşük yoğunluklu egzersizlerde bu oranın anlamlı bir değişikliğe uğramadığı, yüksek ve maksimal yoğunluklu egzersizlerde ise hem plazma hem de kas karnitin seviyesinde anlamlı bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Bu nedenle egzersiz esnasında plazma karnitin seviyesinin yüksek tutulması veya egzersizin plazma ve kas karnitin oranını fazla etkilememesi için, ilave karnitin alınması gerektiği görüşü savunulmaktadır<sup>(7,16,22)</sup>. Maks.  $\text{VO}_2$ 'nin % 80-85 civarında gerçekleştirilen egzersizlerde serbest yağ asitlerinin kullanımı ve bu yolla temin edilen enerji oluşumu azalır. Karnitin, yüksek yoğunluklu egzersizlerde yağ asitlerinin oksidasyonunun artırılmasında rol alarak hem yağlardan daha fazla enerji üretilmesine hem de kas glikojen depolarının ekonomik kullanımına yardımcı olmaktadır<sup>(3,5,9,11,14,15)</sup>.

Karnitinin performans üzerindeki etkisi ile ilgili olarak, Sliprandi<sup>(23)</sup> ve Vecchiet<sup>(25)</sup> egzersizden 1 saat önce alınan 2 gr karnitin, güç üretiminde ve performansta anlamlı bir gelişme sağladığını tespit etmişlerdir. Buna karşın Oyono<sup>(20)</sup>, Colombani<sup>(6)</sup>, Trappe<sup>(24)</sup> ve Greig<sup>(12)</sup> farklı egzersiz çeşitleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarda, egzersiz öncesi karnitin alımının veya akut karnitin yüklemesinin performans üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmektedirler. Bu araştırma sonuçlarına göre karnitin ilavesinin performans üzerindeki etkisi henüz netlik kazanmamıştır.



L-Karnitin ilavesinin performans üzerindeki etkileri ile ilgili olarak bu güne kadar yapılmış çalışmalarda 1500m koşusuna yönelik herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışma, kısa süreli L-Karnitin alımının 1500 m koşu performansı ve egzersiz kalp atım sayısı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

#### **MATERYAL ve METOT**

Çalışma, Erciyes Üniversitesi'nde öğrenim gören antrenmanlı ve daha önceki 1500 m koşu dereceleri 4-5 dakika arasında değişen, gönüllü 20 sağlıklı erkek sporcu üzerinde yapılmıştır. Sporculara araştırmanın konusu ve araştırmada kullanılacak olan L-karnitin ve uygulanacak test protokolü hakkında geniş bilgi verilmiştir. Çalışma grubu 20 gönüllü erkek sporcu ile sınırlandırılmış ve bunların içerisinde kendileri farkında olmadan yaş, boy ve vücut ağırlığı sırasıyla 21,6±1,6 yıl, 174,6±5,6 cm, 68,9±5,6 kg olan 10 denek kontrol (Plasebo), yaş, boy ve vücut ağırlığı sırasıyla 21,1±1,1 yıl, 178,5±7,6 cm, 68±3,8 kg olan 10 denek de deney (Karnitin) olmak üzere rasgele seçimle gruplandırılmışlardır. Çalışmadan yedi gün önce deneklerin bazı fiziki ve fizyolojik parametreleri belirlenmiştir .

#### **Test Protokolü**

Bu güne kadar L-Karnitin ile ilgili yapılan çalışmalarda 1500m koşusuna yönelik her hangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. 1500m koşusu metabolik olarak hem aerobik hem de anaerobik özelliği yansıtabilmektedir. Bu nedenle bu araştırmada, bir hafta aralıklarla iki 1500m koşusu gerçekleştirilmiştir. Koşular ölçüsü uluslararası standartlara uygun ve zemini sıkıştırılmış topraktan oluşan 400 m'lik atletizm pistinde, onar kişilik gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Her iki 1500 m koşu öncesinde deneklere koşuya hazırlanmaları için 15 dakika süre verildi. Koşuların öncesinde ve koşular esnasında denekleri motive edici uyarılar yapılmıştır. Deneklerin her iki 1500m koşu zamanları kaydedilmiş ve koşuların bitimini takip eden birinci dakika içerisinde kalp atım sayıları alınmıştır.

Deney grubuna son test 1500m koşusundan 90 dakika önce 2 gr karnitin (L- Karnitin Tartrate, Lonza Ltd. Basel / İsviçre), 200 ml meyve suyu içerisinde eritilerek, kontrol grubuna ise aynı zaman içerisinde sadece meyve suyu verilmiştir. Karnitin ve Plasebo verilmeden önce denekler testten üç saat önce kontrol altında tutularak aynı diyet standardizasyonu sağlanmaya çalışıldı.

Araştırma sonucunda tespit edilen değerlerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandıktan sonra, grupların ön ve son test arasındaki farkın önemlilik testi, paired sample t testi ile belirlenmiş ve anlamlılık seviyesi için,  $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ,  $P<0,001$  seviyesindeki güven aralığı kullanılmıştır.

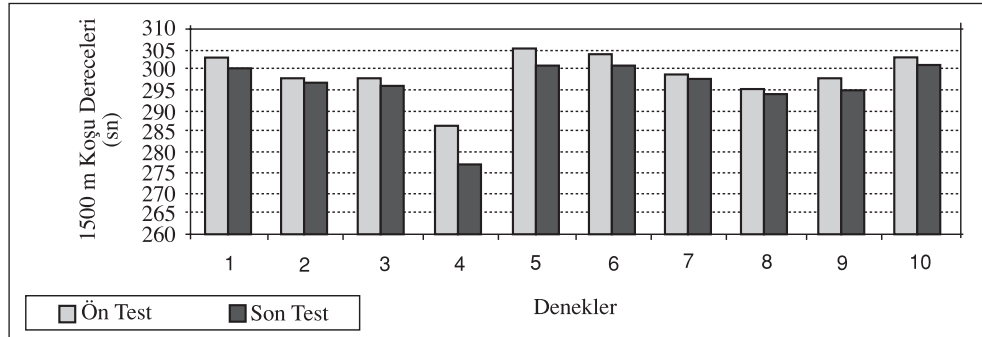
## BULGULAR

**Tablo 1 : Deney ve Kontrol Grubunun Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri**

N=20	Yaş (Yıl)	Spor Yaşı (Yıl)	Kilo (Kg)	Boy (cm)	İst.Kalp atım (atm/dk)	Maks.VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)
Kontrol	21,6±1,6	5,3±1,2	68,9±5,6	174,6±5,6	70,4±3,3	58,7±2
Deney	21,1±1,1	5,3±1,3	72,6±3,5	178,5±7,6	68±3,8	61,1±1,2

**Tablo 2 : Kontrol Grubunun Ön ve Son Test 1500 m Koşu Dereceleri**

N=10	Range	En Küçük (sn)	En Büyük (sn)	Ortalama (sn)	SD (±)
Ön Test	19	286	305	298,9	5,5
Son Test	24	277	301	296	7,1
Fark	8	1	9	2,9	2,3
P			> 0.05		

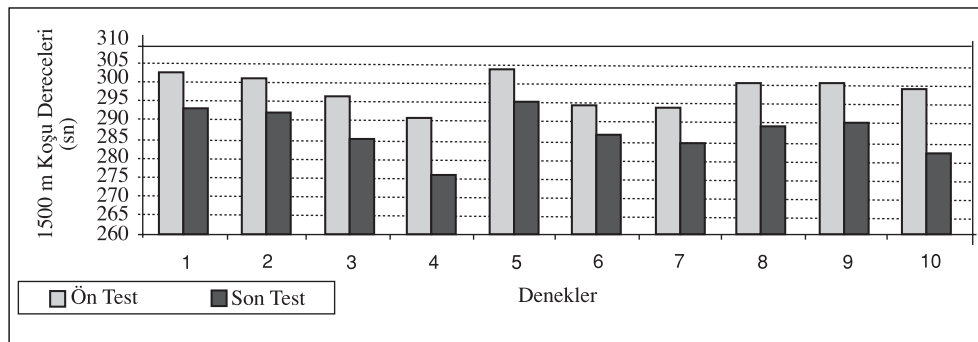


Kontrol grubunun ön ve son test 1500m koşu dereceleri arasında ortalama  $2,9 \pm 2,3$  sn'lik bir fark olmasına rağmen, istatistiksel açıdan anlamsız bulunmuştur (Tablo 2).

Deney grubunun ön ve son test 1500m koşu dereceleri arasında ortalama  $10,9 \pm 2,9$  sn oranında bir fark gerçekleşmiş olup, bu fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,001$ ), (Tablo 3).

**Tablo 3 : Deney Grubunun Ön ve Son Test 1500 m Koşu Dereceleri**

N=10	Range	En Küçük (sn)	En Büyük (sn)	Ortalama (sn)	SD (±)
Ön Test	13	290	303	297,7	4,2
Son Test	20	275	295	286,8	5,9
Fark	9	8	17	10,9	2,9
P	< 0.001				



**Tablo 4 : Kontrol Grubunun Ön ve Son Test Kalp Atım Sayıları**

N=10	Range	En Küçük (Atm/dk)	En Büyük (Atm/dk)	Ortalama (Atm/dk)	SD (±)
Ön Test	12	134	146	139,4	3,4
Son Test	16	136	150	141,2	4,3
Fark	4	2	4	1,8	1,4
P	> 0.05				

Kontrol grubunun 1500m koşularını takiben birinci dakika içerisinde belirlenen ön ve son test kalp atım sayıları arasında ortalama  $1,8 \pm 2,8$  atm/dk oranında bir fark oluşmasına rağmen, bu fark istatistiksel açıdan önemsizdir (Tablo 4).

**Tablo 5 : Deney Grubunun Ön ve Son Test Kalp Atım Sayıları**

N=10	Range	En Küçük (Atm/dk)	En Büyük (Atm/dk)	Ortalama (Atm/dk)	SD (±)
Ön Test	12	134	146	137,4	3,2
Son Test	16	134	150	137,6	4,6
Fark	4	0	4	1,4	1,3
P	> 0.05				

Deney grubunun 1500m koşularını takiben birinci dakika içerisinde belirlenen ön ve son test kalp atım sayıları arasında ortalama  $0,2 \pm 1,3$  atm/dk oranında bir fark oluşmuştur. Bu iki kalp atım sayısı arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir (Tablo 5).

### **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Karnitinin performans üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmalarda, Greig ve arkadaşları<sup>(12)</sup>, maks.  $VO_2$  %50 ile gerçekleştirilen çalışmada kalp atım sayısında anlamlı bir azalma, maks.  $VO_2$ 'nin %75 yoğunluğunda ise önemli bir değişikliğin olmadığını belirtmişlerdir. Gorostiaga<sup>(11)</sup>, Wyss<sup>(27)</sup>, Oyono<sup>(20)</sup> ve Decombaz<sup>(7)</sup> ise farklı egzersiz yoğunluklarında gerçekleşen çalışmalarda L-karnitin ilavesinin kalp atım sayısı üzerine bir etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmada yer alan deney ve kontrol gruplarının kendi ön ve son test kalp atım sayıları arasında belirgin bir farklılık bulunamamıştır. Bu durum, grupların her iki teste de aynı yoğunlukta katılım sağlamasının bir göstergesi olabilir. Bununla birlikte son test öncesinde verilen L-Karnitin ve plasebonun, kalp atım sayısı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucu da ortaya çıkabilir.

1500m koşusuna yönelik kalp atım sayıları ile ilgili herhangi bir literatüre rastlanamamıştır. Bunun yanı sıra, bu çalışmada, L-Karnitin ve plasebonun kalp atım sayısı üzerine etkileri ile ilgili varılan sonuçlar, bazı literatür sonuçları<sup>(7,11,20,27)</sup> ile aynı doğrultudadır.

L-karnitin, uzun zincirli yağ asitlerinin mitokondri matriksine taşınmasında gerekli bir aracı olarak görev yapmaktadır<sup>(4,21)</sup>. Bu görev daha çok bireysel aerobik kapasitenin % 60-100 yoğunluğunu içeren egzersiz türlerinde ön plana çıkmaktadır. Çünkü bu yoğunluklarda plazma serbest karnitin seviyesi önemli derecede azalmaktadır<sup>(2,7,13,17,22)</sup>. Karnitin, bu özelliğinden dolayı yüksek yoğunluklu (maks.  $VO_2$  %70-85) egzersizlerde serbest yağ asitlerinin kullanımını artırarak hem yağlardan daha fazla enerji üretilmesine hem de kas glikojen depolarının ekonomik kullanımına yardımcı olmaktadır<sup>(5,9,14,15)</sup>. İlave L-karnitin uygulaması ile plazma serbest karnitin seviyesinde önemli bir yükselme olmakta ve egzersiz süresince serbest karnitin seviyesi azalırken toplam karnitin düzeyi fazla değişmemektedir<sup>(6,19,23,26)</sup>. Bu nedenle karnitin ilavesinin egzersiz esnasında oluşan performans üzerinde önemli bir etkisinin olabileceği belirtilmektedir<sup>(11,23,25,27)</sup>.

Karnitin ilavesinin 1500m koşu derecesine etkisi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra konuyla ilgili olarak Vecchiet ve arkadaşları<sup>(25)</sup>, antrenmanlı sporculara egzersizden bir saat önce uygulanan 2 gr L-Karnitin ilavesinin sporcuların maksimal oksijen alımı ve harcadıkları güç üzerinde önemli bir artışa sebep olduğunu ve dolayısıyla buna bağlı sportif performansın önemli derecede yükseldiğini belirtmişlerdir. Marconi<sup>(18)</sup> ve Gorostiaga<sup>(11)</sup>, yaptıkları çalışmalarda L-Karnitin ilavesinin sportif performans üzerinde önemli etki sağladığını tespit etmişlerdir. Buna karşın Trappe<sup>(24)</sup>, supramaksimal yoğunluklu ve kısa mesafeli yüzme egzersizi, Barnett<sup>(2)</sup>, maksimal ve supramaksimal yoğunluklu bisiklet yarışı, Colombani<sup>(6)</sup>, 20 km koşu performansı, Oyono<sup>(20)</sup> ile Greig<sup>(12)</sup> ise, submaksimal yoğunluklu yüklenmelerde karnitin ilavesinin performans üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Kontrol grubunun ön ve son test 1500 m koşu dereceleri arasında  $2,9 \pm 2,3$  sn'lik bir fark gerçekleşmiş olmasına rağmen bu farklılık istatistiksel açıdan herhangi bir anlam ifade etmemektedir. Bu sonuç, plasebonun 1500m koşu derecesini ve dolayısıyla buna yönelik performansı etkilemediğinin göstergesi olabilir.

Deney grubunun son test 1500 m koşu derecesi, ön test değerine oranla  $10,9 \pm 2,9$  sn'lik bir gelişme göstermiştir. Karnitin grubunun ön ve son test 1500m koşu dereceleri arasında oluşan bu farklılık, istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,001$ ).

Deney grubunun son test 1500m koşu derecelerinin ön test derecelerine göre önemli bir değişim göstermesi, L-karnitin ilavesinin performans üzerinde etkili olabileceği sonucunu ortaya çıkarabilir.

Bu çalışmada, L-karnitin ilavesiyle 1500m koşu performansına yönelik tespit edilen sonuçlar, bazı literatür sonuçları<sup>(11,18,25,27)</sup> ile aynı doğrultuda iken diğer literatür sonuçları<sup>(2,6,12,20,24)</sup> ile çelişkilidir. Bununla birlikte Trappe<sup>(24)</sup>, Oyono<sup>(20)</sup> ve Greig<sup>(12)</sup>, karnitin ilavesinin performans üzerinde her hangi bir etkisini tespit etmemelerine rağmen karnitinin sportif performans üzerine bir etki sağlayabileceğini ancak kendi çalışmalarındaki egzersiz yoğunluğunun bu etki için uygun olmayabileceği yorumunu yapmışlardır.

Sonuç olarak, bu çalışmada uygulanan akut karnitin ilavesinin egzersiz kalp atım sayısı üzerinde bir etkisinin olmadığı, buna karşın 1500m koşu performansını önemli derecede etkilediği görülmüştür.

#### **KAYNAKLAR**

1. Angelini C., Vergani L., Costa L., Martinuzzi A., Dunner E., Marescotti E., Nosadini R.: Use of Carnitine in Exercise Physiology, *Advances Clinical Enzymology* 4, 103-110, (1986)
2. Barnett C., Costill D.L., Vukovich M.D., et al: Effect of L-Carnitine Supplementation on Muscle and Blood Carnitine Content and Lactate Accumulation During High-Intensity Sprint Cycling, *Int J Sports Nutr* 4(3), 280-288, (1994)
3. Brass E.P.: Supplemental Carnitine and Exercise, *American J Clin Nutr* 72(2), 618-623, (2000)
4. Bremer J.: Carnitine Metabolism and Functions, *Physiological Reviews* Vol. 63 No 14, 1420-1480, (1983)
5. Brouns F., Van Der Vusse G.J.: Utilization of Lipids During Exercise in Human Subjects: Metabolic and Dietary Constraints, *Br J Nutr* 79(2), 117-28, (1998)
6. Colombani P., Wenk C., Kunz L., Krahanbuhl S., et al: Effects of L-Carnitine Supplementation on Physical Performance and Energy Metabolism of Endurance-Trained Athletes: a double-blind crossover field study. *Eur J. Appl Physiol Occup Physiol*; 73(5), 434-439 (1996)
7. Decombaz J., Deriaz O., Acheson K., Gmuender B., Jequier E.: Effect of L-Carnitine on Sub maximal Exercise Metabolism after Depletion of Muscle Glycogen, *Med Sci Sports Exercise* Vol. 25. No: 6, 733-740, (1993)
8. Deufel T.: Determination of L- Carnitine in Biological Fluids and Tissues , *J Clin Chem and Clinical Biochemistry* 28(5), 307-311, (1990)

9. Feng Y., Guo C., Wei J., et al: Necessity of Carnitine Supplementation in Semistarved Rats Fed a High-Fat Diet, *Nutrition* 7 (7-8), 628-631, (2001)
10. Giovannini M., Agostoni C., Salari P.C.: Is Carnitine Essentials in Children?, *J Int Medical Research* 19, 88-102, (1991)
11. Gorostiaga E.M., Maurer C.A., Eclache J.P.: Decrease in Respiratory Quotient During Exercise Following L-Carnitine Supplementation, *Int. J. of Sports Medicine* Vol.10, No 3, 169-174, (1989)
12. Greig C., Finch K. M., Jones D.A., Cooper M., Sargeant A.J., Forte C.A.: The Effect of Oral Supplementation with L-Carnitine on Maximum and Sub maximum Exercise Capacity, *Eur J. Appl Physiol and Occup Physiol* 56, 457-460, (1987)
13. Harris R.C., Foster C.V.L., Hultman E.: Acetylcarnitine Formation during Intense Muscular Contraction in Humans, *J Appl Physiol* 63, 440-442, (1987)
14. Heinonen O.J.: Carnitine and Physical Exercise, *Sports Medicine* 22(2), 109-132, (1996)
15. Inoue F., Terada N., Nakajima H., et al.: Effect of Sports Activity on Carnitine Metabolism. Measurement of Free Carnitine, Gamma-Butyrobetaine and Acylcarnitines by Tandem Mass Spectrometry, *J. of Chromatography, Biomedical Applications* 6; 731(1), 83-88, (1999)
16. Janssen G.M.E., Sholte H.R., et al.: Muscle Carnitine Level in Endurance Training and Running a Marathon, *Int J Sports Med* 10, 153-155, (1989)
17. Lennon D.L.F., Strathan F.V., Shrago E., et al.: Effects of Acute Moderate Intensity Exercise on Carnitine Metabolism in Males and Females, *J Appl Physiol* 55, 789-795, (1983)
18. Marconi C., Sassi G., Carpinelli A., Cerretelli P.: Effects of L-Carnitine Loading on the Aerobic and Anaerobic Performance of Endurance Athletes, *Eur J. Appl Physiol and Occup Physiol* 54, 131-135, (1985)
19. Nuesch R., Rossetto M., Martina B.: Plasma and Urine Carnitine Concentrations in Well-Trained Athletes at Rest and After Exercise Influence of L-Carnitine Intake, *Drugs under Ex and Clin. Research* 25(4), 167-171, (1999)
20. Oyono S.E., Freund H., Ott C., et al.: Prolonged Sub maximal Exercise and L-Carnitine in Humans, *Eur J. Appl Physiol and Occup Physiol* 58, 53-61, (1988)
21. Rebouche C.J., Paulson D.J.: Carnitine Metabolism and Functioning Humans, *Annual Review Nutrition* 6, 41-66, (1986)
22. Sahlin K.: Muscle Carnitine Metabolism during Incremental Dynamic Exercise in Humans, *Acta Physiol. Scand.* 138, 259-262, (1990)
23. Siliprandi N., Di Lisa F., Pieralisi G., et al: Metabolic Changes Induced by Exercise in Human Subjects Following L-Carnitine Administration, *Biochemical at Biophysical Acta* 1034, 17-21, (1990)
24. Trappe S. W., Costil D. L., Goodpaster B., et al: The Effects of L-Carnitine Supplementation on Performance during Interval Swimming, *Int J Sports Medicine* Vol.15, No 4, 181-185, (1994)
25. Vecchiet L., Di Lisa F., Pieralisi G., et al: Influence of L-Carnitine Administration on Maximal Physical Exercise, *Eur J. Appl Physiol and Occup Physiol* 61, 486-490, (1990)
26. Vukovich M.D., Costill D.L.: Carnitine Supplementation: Effect on Muscle Carnitine and Glycogen Content during Exercise, *Med. Sci. in Sports and Exercise* 26(9), 1122-1129, (1994)
27. Wyss V., Ganzit G.P., Rienzi A.: Effects of L-Carnitine Administration on  $VO_2$ max. And the Aerobic-anaerobic Threshold in Normoxia and Acute Hypoxia, *Eur J. Appl Physiol and Occup Physiol* 60, 1-6, (1990)

## BAYAN ÜMİT MİLLİ TAKIM JUDOCULARININ FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE SIKLETLERE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Selâmi YÜKSEK \*  
İbrahim CİCİOĞLU \*

### ÖZET

Yapılan çalışmanın amacı; bayan Ümit Millî Takım judocularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi, bu özelliklerin sıklere göre karşılaştırılması ve parametreler arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışmaya yaş ortalamaları  $15,22 \pm 0,75$  yıl olan 22 bayan denek katıldı. Deneklerin sıklere göre sınıflandırılması; hafif silet (40 kg 44 kg 48 kg), orta silet (52 kg 57 kg) ve ağır silet (63 kg 70 kg  $\pm 70$  kg) olmak üzere 3 grupta oldu. Deneklerin testleri iki gün boyunca Selim Sırrı Tarcan Spor Salonunda yapıldı. Ölçümler sonunda, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 9,05 For Windows paket programında, sıklere göre karşılaştırma One-Way Anova'da "Scheffe" testi ile ve parametreler arasındaki korelasyon ise "Pearson" testi ile  $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$  düzeyinde incelendi.

Çalışma sonucunda boy, vücut ağırlığı, anaerobik güç değerleri bakımından bütün sıklere arasında anlamlı farklılıklar gözlenirken, bacak kuvveti, sağ pençe kuvveti değerlerinde hafif silet ile diğer sıklere arasında, vücut yağ yüzdesi ve vücut kitle indeksi bakımından hafif silet ile ağır silet arasında anlamlı fark tespit edildi ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ ).

**Anahtar kelimeler:** Judo, Bayan Judocular, Anaerobik Güç, Vücut kompozisyonu

---

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

## **DETERMINATION OF PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FEMALE JUVENILE NATIONAL TEAM JUDOKAS AND COMPARISON OF THESE PARAMETERS ACCORDING TO WEIGHT CATEGORIES**

### **ABSTRACT**

The purpose of the study was to determine the physical and physiological characteristics of female Juvenile National Team judokas and comparison of these parameters according to weight categories and to evaluate the relationship between parameters. Totally 22 female subjects aged  $15,22 \pm 0,75$  years participated in this study. They were divided into 3 groups according to their weight categories as Light Weight (40 kg - 44 kg), Middle Weight (45 kg - 52 kg) and Heavy Weight (57 kg - 70 kg). Physical and physiological tests of subjects were done in Selim Sırrı Tarcan Sport Hall in two days. Comparison of weight categories was done by One- Way Anova "Scheffe" test and correlation levels between parameters were done by "Pearson" test in SPSS 9,05 for Windows Program.

At the end of the study results indicated that while there were significant differences among all weight categories in height, body weight, anaerobic power, there were significant differences between light weight and the other two weight categories and significant differences were determined between body fat percentage and body mass index of light and heavy weight categories.

**Key Words:** Judo, Female Judokas, Anaerobic Power, Body Composition

### **GİRİŞ**

Ju: Esneklik, kibarlık, nezaket. Do: Yol, prensip, düşünce anlamlarını taşırlar. Judo, bu iki kelimededen meydana gelmiş olup, esas karşılığı "Nezaket veya Kibarlık Yolu" dur. Judo'da beden ve ruh gelişimi beraberce ele alınır. Teknik çalışmalarda başlıca prensip, "rakibe mukavemet etmeme" ve "kuvvete karşı koymama"dır. Bütün şiddet hareketleri judo'da yasaktır<sup>(15)</sup>.

Judo; kuvvet, dayanıklılık, esneklik, denge, sürat, beceri, zamanlama, ve tepki sürati gibi motorik özelliklerin tümünün bir arada bulunması gereken bir spor dalıdır<sup>(1)</sup>. Gerek takım oyunlarında gerekse bireysel sporlarda aerobik ve anaerobik sistemlerin ard arda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, esneklik ve denge gibi faktörlerin performansa etki ettiği bir gerçektir<sup>(17)</sup>. Sporcuların başarıları sadece fiziksel uygunlukları ile alakalı değil aynı zamanda sporcuların teknik, taktik ve psikolojik potansiyelleri ile de yakından ilgilidir<sup>(3)</sup>. Sporcuların fiziki ve fizyolojik özelliklerinin tam olarak bilinmesi öncelikle antrenman bilimi açısından spora küçümsenemeyecek ilerlemeler kazandırmıştır. Bilimsel çalışmalarla spor dallarında yetenek seçiminin çok iyi yapılması ve sporcularımızın fiziki ve fizyolojik parametrelerinin dünya standartlarına çıkartılması gerekmektedir. Bu da yukarıda da belirttiğimiz gibi sporun bilimsel çalışmalarla desteklenmesi ile olabilir. Aydın (1997) çalışmasında elde etmiş olduğu bulgulara göre judocularımızın başarısızlık nedenini fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin, dünyadaki elit judocuların altında olduğunu belirtmiştir<sup>(9)</sup>.



Judocular çok kısa anlık hareketler dışında maç boyunca sürekli olarak savunma ve atak yapmak durumundadırlar. Bu nedenle judocu kısa sürede büyük miktarlarda enerjiye ihtiyaç duyar. Judo'da anaerobik enerjinin yanında aerobik enerji de kullanılır. Judocunun aerobik kapasitesi onun toparlanmasına yardımcı olur<sup>(11)</sup>.

### **MATERYAL VE METOD**

Araştırma gurubunu, Ankara, Selim Sırrı Tarcan Spor Salonunda yapılan, VIII. Uluslararası Nazım Canca Ümitler Judo Turnuvasına katılan, Türk Ümit Milli takımında bulunan 22 bayan sporcu oluşturmaktadır. Çalışmanın test ve ölçümleri, Selim Sırrı Tarcan Spor Salonunda yapıldı ve iki gün sürdü. Çalışmaya katılan sporcular, sıklıklarına göre; Hafif (40-44-48), Orta (52-57) ve Ağır (63-70-±70) sıklık olmak üzere, üç guruba ayrıldılar.

Deneklerin vücut ağırlıkları, müsabaka sabahı yapılan tartı sonuçlarına göre kaydedildi. Boy ölçümleri Çin malı Tera marka 3m/13mm.'lik çelik metre ile yapıldı. Vücut yağ yüzdesinin belirlenebilmesi için, her açıdan 10g/sq mm. basınç uygulayan Holtain marka Skinfold Kaliper kullanılarak deneklerin, Triceps ve Suprailiac bölgelerinin deri kıvrım kalınlıkları ölçüldü ve milimetre cinsinden belirlenen değerler, "Sloan –Weir" formülünde kullanılarak deneklerin önce vücut yoğunlukları, daha sonra vücut yağ yüzdeleri hesaplandı<sup>(17)</sup>.

$$\text{Vücut yoğunluğu}(\text{gr./ml.}) = 1,0764 - 0,00081 \cdot (\text{suprailiac SF}) - 0,00088 \cdot (\text{Triceps SF})$$

$$\text{SE} = 0,0082 \quad \text{Vücut yağ \%} = \frac{(4,57 - 4,142)}{\text{yoğunluk}} \times 100$$

SE=Standart Hata, SF= Derialtı Ölçümü

Deneklerin vücut kitle indekslerini (BMI) hesaplamak için, aşağıdaki formülden yararlanıldı<sup>(18)</sup>.

$$\text{BMI} = \text{Vücut Ağırlığı}(\text{kg}) / \text{Boy Uzunluğu}^2 (\text{m})$$

Deneklerin esnekliklerinin ölçümleri esneme sehvası kullanılarak Otur-Uzan (Sit and Reach) testi ile yapıldı. Dikey sıçrama yüksekliğini tespit etmek için 1x1m. ölçülerinde; deneğin kilo, sıçrama anı basıncı, havada kalış süresi ve yere düşme basınçlarını değerlendiren "Takei Physical Fitness Test Jump-Md Vertical Jump Meter K.K.K. 5106 marka" jump metre kullanıldı. Anaerobik güçleri dikey sıçrama değerlerinden yararlanılarak Lewis formülü ile hesaplandı<sup>(17)</sup>.

$$P = \sqrt{4,9 \times W \times D}$$

D= Dikey Sıçrama mesafesi (m.)

W= Vücut Ağırlığı (kg)

P= Anaerobik Güç

Sağ ve sol pençe kuvveti 0-100 kg arası kuvveti ölçebilen "Therapeutic Instrument Clifton" marka el dinamometresi ile ölçüldü. Bacak kuvvetlerini ölçmek için 0-300 kg arası kuvveti ölçebilen "Lafeyatta Instrument Company tarafından üretilen 2352-3 model" dinamometre

kullanıldı. Sprint süratlerini ölçümü için testte 20 metrelik alan ve Finlandiya'da üretilen "Power 2000 Newtest" marka fotosel aleti kullanıldı. Deneklerin, ses ve ışığa karşı reaksiyon zamanları, Finlandiya'da üretilen "Power 2000 Newtest" marka çok seçenekli reaksiyon zamanı ölçeği ile belirlendi. Ölçümler sonunda, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 9.05 For Windows paket programında, sıklıklere göre karşılaştırma One-Way Anova'da "Scheffe" testi ile, parametreler arasındaki korelasyon ise "Pearson" testi ile  $p<0.01$ ,  $p<0.05$  düzeyinde incelendi

### **BULGULAR**

**Tablo1:Bayan Judoculara Ait Değişkenler**

Parametreler	Hafif Sıklet N=6	Orta Sıklet N=10	Ağır Sıklet N=6	Genel Ortalama N=22
Yaş (Yıl)	15,16±0,98	15,20±0,63	15,33±0,81	15,22±0,75
Boy (kg)	154,66±3,98	164,30±4,08	167,50±4,88	162,54±6,56
Vücut Ağırlığı (kg)	44,50±3,98	57,58±4,04	73,16±4,13	58,26±11,63
Spor Yaşı (Yıl)	4,50±2,81	5,85±2,51	2,91±1,65	4,68±2,60
Esneklik (cm)	35,00±2,96	32,65±5,64	30,16±4,30	32,15±5,16
Bacak Kuvveti (kg)	66,91±9,72	91,42±14,48	84,08±11,63	82,73±15,89
Sağ Pençe Kuvveti (kg)	24,31±4,11	30,95±2,80	29,60±2,40	28,77±4,11
Sol Pençe Kuvveti (kg)	24,85±3,72	29,99±2,09	27,81±1,87	27,98±3,53
20m. Sprint (sn)	3,48±0,32	3,45±0,15	3,47±0,24	3,49± 0,24
Dikey Sıçrama (cm)	29,00±2,36	27,4±3,56	22,50±4,03	26,50±4,17
Anaerobik Güç (kg-m/sn)	52,83±6,70	65,88±6,81	74,11±7,17	64,55±10,43
R.Z.Ses Sağ (msn)	243,83±45,96	228,70±34,24	226,83±34,22	232,31±36,56
R.Z. Ses Sol (msn)	212,16±39,73	233,50±40,92	183,16±33,30	213,95±42,56
R.Z. Işık Sağ (msn)	227,50±23,63	240,20±30,96	243,33±20,09	237,59±26,11
R.Z. Işık Sol (msn)	233,66±26,80	253,90±40,40	236,66±23,92	243,68±33,15
Vücut Yağ%	7,79±1,48	18,85±1,22	24,58±5,05	20,12±3,60
V.Kitle İnd.(BMI)	18,97±1,05	21,06±1,36	26,11±1,76	22,36±3,98

Tablo 1'de bayan judocuların sıklıklarına göre fiziksel ve fizyolojik özellikleri ile genel ortalamaları belirtilmektedir.

Tablo 2: Ölçülen Parametreler Arası Korelasyon

R Korelasyon	Siklet	Kilo	Boy	Bacak. Kuvveti	Sağ el Pençe	Sol el Pençe	Anaerobik Güç	Dikey Sıçrama	20 m. Sprint	V.Yağ%	BMI
Siklet	1,000	0,906**	0,822**	0,534*	0,616**	0,522*	0,817**	-0,522*	0,111	0,523*	0,609**
Kilo	0,906**	1,000	0,822**	0,490*	0,532*	0,461*	0,880**	-0,567**	0,162	0,695**	0,594**
Boy	0,822**	0,822**	1,000	0,635**	0,593**	0,583**	0,881**	-0,160	-0,123	0,267	0,464*
Bacak Kuvveti	0,534*	0,490*	0,635**	1,000	0,589**	0,678**	0,654**	0,150	-0,144	0,070	0,280
Sag Pençe Kuvveti	0,616**	0,532*	0,593**	0,589**	1,000	0,770**	0,608**	-0,099	-0,026	0,215	0,293
Sol Pençe Kuvveti	0,522*	0,461*	0,583**	0,678**	0,770**	1,000	0,562**	-0,010	-0,025	-0,001	0,236
Anaerobik Güç	0,817**	0,880**	0,881**	0,654**	0,608**	0,562**	1,000	-0,157	0,018	0,463*	0,530*
Dikey Sıçrama	-0,522*	-0,567**	-0,160	0,150	-0,099	-0,010	-0,157	1,000	-0,473*	-0,749**	-0,356
20 m. Sprint	0,111	0,162	-0,123	-0,144	-0,026	-0,025	0,018	-0,473*	1,000	0,431*	-0,027
Vücut Yağ %'si	0,523*	0,695**	0,267	0,070	0,215	-0,001	0,463*	-0,749**	0,431*	1,000	-0,445*
BMI	0,609**	0,594**	0,464*	0,280	0,293	0,236	0,530*	-0,356	-0,027	-0,445*	1,000

R: Korelasyon Katsayısı, \*\* P<0.01, \* P<0.05

Tablo 2'de ölçülen parametreler arasındaki korelasyon gösterilmiştir. Bir çok parametrenin birbiri ile önemli derecede ilişkili olduğu gözlenmektedir. (p<0.01, p<0.05)

**Tablo 3: Araştırmaya Katılan Deneklerin Sıkletlere Göre Parametrelerinin Karşılaştırılması**

Parametreler	Hafif - Orta	Hafif-Ağır	Orta-Ağır
Yaş (Yıl)	-0,16±0,45 0,929	-0,17±0,40 0,996	0,13±0,42 0,943
Boy (kg)	-7,50±2,21** 0,08	-12,83±1,98** 0,000	-5,33±1,98* 0,037
Spor Yaşı (Yıl)	-2,33±1,33 0,212	1,00±1,08 0,683	3,33±1,11* 0,029
Vücut Ağırlığı (kg)	-9,83±2,92** 0,009	-24,38±2,61** 0,000	-14,54±2,51** 0,029
Esneklik (cm)	2,08±2,84 0,748	5,00±2,54 0,149	2,91±2,51 0,499
Bacak Kuveti (kg)	-22,11±7,53* 0,022	-21,53±6,74* 0,013	0,58±6,78 0,996
Sağ Pençe Kuvveti (kg)	-5,81±1,82* 0,013	-6,31±1,63** 0,996	-0,49±1,60 0,950
Sol Pençe Kuvveti (kg)	-3,90±1,77 0,97	-4,56±1,53* 0,025	-0,66±1,56 0,910
Dikey Sıçrama (cm)	1,00±2,12 0,886	4,90±1,89* 0,046	3,90±1,87 0,127
Anaerobik Güç (kg-m/sn)	-9,71±3,65* 0,039	19,95±3,26** 0,000	-10,24±3,26* 0,014
20 Mt Sprint (sn)	0,03±0,14 0,889	0,01±0,12 0,921	-0,11±0,13 0,644
Vücut Yağ %' si	0,91±1,98 0,891	-4,59±1,77* 0,045	-3,68±1,77 0,122
V.Kitle İnd. (BMI)	-2,93 ±1,91 0,299	-5,70±1,71** 0,009	-2,77±1,71 0,264
R.Z.Ses Sağ (msn)	25,83±21,36 0,462	9,83±19,12 0,867	-16,00±0,681 0,709
R.Z. Ses Sol (msn)	-23,83±24,38 0,616	-16,00±21,81 0,892	9,96±14,13 0,305
R.Z. Işık Sağ (msn)	-1,50±4,51 0,994	-21,30±12,98 0,254	-19,80±12,53 0,326
R.Z. Işık Sol (msn)	-10,66±19,72 0,852	-15,63±17,63 0,655	-4,96±14,23 0,957

\*\* P<0.01, \* P<0.05

Araştırmaya katılan deneklerin Sıkletlere göre karşılaştırılması sonucu ölçülen bazı parametreler arasında anlamlı farklar tespit edildi (p<0.01, p<0.05). Bu farklar Tablo 3'de verilmiştir.

## **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Bu çalışma, Uluslararası Nazım Canca Ümitler Judo Turnuvasına katılan Türk Milli Takımındaki bayan sporcuların bazı fizyolojik parametrelerini belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmaya, 22 bayan judocu katıldı. Çalışmada elde edilen veriler, bütün takım ve sıklletler (hafif; 40-44-48 kg, orta; 52-56 kg ve ağır; 63-70 ve  $\pm 70$  kg) olarak değerlendirilmeye alındı.

Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalaması;  $15,22 \pm 0,71$  yıl, boy ortalaması;  $162,54 \pm 6,56$  cm ve vücut yağ yüzdeleri ise;  $20,12 \pm 3,90$  olarak tespit edildi. Kuru<sup>(13)</sup>, bayan judocuların vücut yağ yüzdesi ortalamalarını ülkelere göre; Türkiye %10.8, Yugoslavya %11.3, Romanya %14.1, İtalya %10.8, S.S.C.B %14.8, Macaristan %14.7, Almanya %9.7, Suriye %12.5, Yunanistan %8.4, İspanya %14.2 ve toplamda ise % 14.84 olarak rapor etmiştir. Albayrak<sup>(2)</sup>, yaptığı çalışmada Marmara Üniversitesi bayan judo takımındaki sporcuların vücut yağ yüzdelerini %25.02 olarak belirtirken, DeCree ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, 17 beyaz judocu bayan üzerinde yaptıkları testlerde vücut yağ yüzdelerini  $16,3 \pm 3,3$  olarak hesaplamışlardır. Yapılan çalışmada elde edilen vücut yağ yüzdesi değerleri; Albayrak<sup>(2)</sup>, DeCree ve arkadaşları'nın<sup>(6)</sup>, tespit etmiş oldukları değerlerle paralellik gösterirken, Kuru'nun<sup>(13)</sup> çalışmasındaki değerlerden daha yüksektir. Jackson<sup>(10)</sup> bayanlarda standart vücut yağ yüzdesini 20-29 yaş gurubu için % 31 fazla, % 20-28 orta, % 16-19 iyi ve %16 ve aşağısı çok iyi olarak sınıflandırmıştır. Vücut yağı oranının yüksek olması kuvvet, çeviklik ve esnekliğin azalmasına ve enerji kaybına neden olabilmektedir. Çünkü kuvvet ve performansı etkileyen faktörlerden biri de vücut yağ oranıdır<sup>(10)</sup>. Yapılan istatistik analiz sonucunda (Tablo 2) vücut yağ yüzdesi ile kilo ( $p < 0.01$ ), sıkllet, anaerobik güç ve sprint süratleri ( $p < 0.05$ ), arasında pozitif yönde, dikey sıçrama yüksekliği ile negatif yönde bir ilişki saptandı ( $p < 0.01$ ).

Deneklerin esneklik ortalamaları incelendiğinde (Tablo 3), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ). İmamoğlu ve arkadaşları<sup>(9)</sup>, yapmış oldukları çalışmada bayan judocuların esnekliklerini vücut ağırlığı 60 kg'dan düşük sporcular için  $21.1 \pm 6.5$  cm, 60-70 kg arası sporcular için  $17.9 \pm 4.8$  cm, 70 kg üstü sporcularda  $17.5 \pm 2.3$  cm ve toplamda ise  $19.1 \pm 5.2$  cm olarak rapor etmişlerdir. Pollock<sup>(10)</sup>, otur-uzan esneklik testi standart değerlerini, 28 cm ve altı çok kötü, 29-33 cm kötü, 34-45 cm orta, 46-54 cm iyi, 55 cm ve üstü ise, mükemmel değerler olarak saptamıştır. Günaydın ve arkadaşları<sup>(9)</sup> Türk Bayan Milli Takımındaki 18 güreşçinin fiziksel ve fizyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmada esneklik ortalamalarını;  $41,06 \pm 4,52$  cm olarak tespit etmişlerdir. Esneklik; cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve yapılan spor branşı ile alakalıdır<sup>(14)</sup>. esneklik, judocular için teknikleri iyi uygulayabilmeleri ve rakibin uygulamış olduğu tekniklerden kurtulabilmeleri bakımından önemli bir parametredir.

Çalışmaya katılan bayan judocuların sıklletlere göre ortalama bacak kuvveti değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, Tablo 3'de de görüldüğü gibi Hafif-Orta ve Hafif-Ağır sıkllet sporcuların bacak kuvvetleri arasında anlamlı fark bulundu ( $P < 0.05$ ). Tablo 2'de parametreler arasındaki ilişkiye bakıldığında ise bacak kuvveti ile sıkllet ve boy ( $p < 0.05$ ), sağ-sol

el pençe kuvveti ve anaerobik güç değerleri arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edildi ( $p<0.01$ ). Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, Türk Milli Takımındaki 18 bayan güreşçinin bacak kuvveti ortalamasını;  $135,44\pm 16,87$  kg olarak saptamışlardır. Bir denge sporu olan judoda, bacak kuvveti önemli bir unsurdur. Judoda hemen hemen bütün tekniklerin bacak kuvveti yardımıyla yapılmasından dolayı judoculararda bacak kuvvetinin büyük önemi vardır.

Deneklerin sağ ve sol el pençe kuvvetlerinin ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda deneklerin sağ el pençe kuvvetleri incelendiğinde; (Tablo 3) Hafif-Orta ( $p<0.05$ ) ve Hafif-Ağır sıklletler arasındaki fark anlamlı iken ( $p<0.01$ ), sol pençe kuvvetinde ise sadece Orta-Ağır sıkllet sporcular arasındaki fark anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, Türk Bayan Milli Takımındaki Güreşçiler üzerinde yapmış oldukları çalışmada sağ el pençe kuvvetini;  $30,33\pm 2,56$  kg, sol el pençe kuvvetini ise;  $29,47\pm 2,10$  kg olarak tespit etmişlerdir. Judoda Kumi-Kata (tutuş teknikleri) tekniği hazırlamada kullanılır, tekniğin iyi uygulanabilmesi için judoğinin (Judo kıyafeti) iyi tutulabilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı pençe kuvvetinin bir judocu için önemi büyüktür. Aynı zamanda rakibin de iyi bir teknik uygulayabilmesini engellemek için de, rakibin tutuş tekniğini bozmak yeterli olacaktır.

Deneklerin 20 m sprint süratleri, Hafif Sıkllet sporcularda;  $3,38\pm 0,28$  sn, Orta Sıkllet sporcularda;  $3,45 \pm 0,15$  sn, Ağır Sıkllet sporcularda,  $3,47\pm 0,24$  sn ve toplamda;  $3,49\pm 0,24$  sn olarak bulunmuştur. Eler ve arkadaşları<sup>(7)</sup>, elit bayan voleybolcuların 20 m sprint süratlerini;  $3,62\pm 0,18$  sn, Ateşoğlu ve Tamer<sup>(4)</sup>, elit bayan hentbolcularda, lig birincisi olan takımında;  $3,34\pm 0,18$  sn, lig altıncısı olan takımında;  $3,38 \pm 0,18$  sn, lig dokuzuncusu olan takımında;  $3,39\pm 0,06$  sn olarak rapor etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>; Türk Bayan Milli Takımındaki 18 Güreşçinin, 20 m sprint süratlerini,  $3,26\pm 0,16$  sn olarak belirlemişlerdir.

Çalışmaya katılan deneklerin dikey sıçrama değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Deneklerin dikey sıçrama değerleri incelendiğinde; (Tablo 3) Hafif-Ağır sıkllet sporcular arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P<0.05$ ). İmamoğlu ve arkadaşları<sup>(9)</sup>; Türk Judo Bayan Milli Takımındaki sporcuların dikey sıçrama yüksekliklerini vücut ağırlıkları 60 kg'dan az olan sporcularda;  $41.0\pm 6.2$  cm, 60-70 kg arası olan sporcularda;  $47.6\pm 6.6$  cm, 70 kg üzeri olan sporcularda;  $49.8\pm 8.7$  cm ve toplamda;  $45.4\pm 7.5$  cm olarak tespit etmişlerdir. Kılınc ve arkadaşları<sup>(12)</sup>, Ümit Milli Bayan Basketbolcuların dikey sıçrama yükseklik değerlerini;  $42,5\pm 5,48$  cm olarak belirlemişlerdir. Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, Türk Milli Takımındaki bayan güreşçilerin dikey sıçrama değerlerini;  $33,28\pm 3,61$  cm olarak rapor etmişlerdir.

Araştırmaya katılan sporcuların, anaerobik güç ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda; (Tablo 3) Hafif-Orta ve Orta-Ağır sıkllet ( $P<0.05$ ), Hafif-Ağır sıkllet sporcular arasında ( $P<0.01$ ) düzeyinde anlamlı fark görüldü. İmamoğlu ve arkadaşları<sup>(9)</sup> yapmış oldukları çalışmada Türk Milli Takımındaki bayan judocuların anaerobik güçlerini 60 kg'dan düşük sporcularda;  $73.5\pm 7.9$  kgm./sn, 60-70 kg arası sporcularda;

98.8±9.8 kgm./sn, 70 kg dan ağır sporcularda; 119.5±14.7 kgm./sn ve toplamda; 93.6±19.6 kgm./sn olarak belirtmişlerdir. Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, yapmış oldukları çalışmada, Türk Milli Takımı'ndaki 18 bayan güreşçilerin anaerobik güç değerlerini, 77,32±12,71 kgm./sn olarak saptamışlardır.

Araştırmaya katılan deneklerin reaksiyon zamanlarında, sıkletler arasında anlamlı fark bulunamadı ( $P>0.05$ ). Günaydın ve arkadaşları<sup>(6)</sup>, Türk milli takımındaki bayan güreşçilerin reaksiyon zamanlarını, sağ el ışık 0,20±0,02 sn, sol el ışık 0,20±0,03 sn, ses reaksiyon 0,19±0,03 sn olarak tespit etmişlerdir. Mücadele sporlarında (judo, güreş,v.b.) hız hücumda, savunmada ve kontra-atakta hareketleri kısa zamanda uygulama yeteneğidir. judoda sporcunun reaksiyon zamanının iyi olması judocunun kontratak tekniklerini en iyi şekilde uygulamasını ve rakibin uyguladığı tekniğe en kısa sürede tepki vermesi bakımından önemlidir.

Sonuç olarak; sporcularımızın teknik, taktik yeteneklerinin ve müsabaka tecrübelerinin artırılmasının yanısıra, fiziksel ve fizyolojik (kuvvet, sürat, dayanıklılık, koordinasyon, denge, esneklik, reaksiyon hızı...) özelliklerinin de üst seviyeye çıkartılmasının müsabaka performanslarını pozitif yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. AÇIKADA, C., ERGEN, E.: Bilim ve Spor, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, S: 122-123-170, Ankara, 1990.
2. ALBAYRAK, E.: "Marmara Üniversitesi Okul Takımlarında Yer Alan Kız-Erkek Öğrencilerin Antropometrik Yapıları ve Motorsal test Sonuçlarının İncelenmesi", Marmara Üniversitesi Sağ. Bil. Enst. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, S:26-33, İstanbul, 1991.
3. AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi 2. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir 1986.
4. ATEŞOĞLU, U., TAMER, K.: "Türkiye Bayan Henbol Liginde Oynayan Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri", Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, IV,1:1-8, 1999.
5. AYDIN, M. S.: "Elit Judocuların Fizyolojik ve Fiziki Profili", Marmara. Ün. Sağlık Bilimleri Enst. Beden Eğt. ve Spor Anabilim dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, S: 2, 53-54-58, İstanbul, 1997.
6. DECR'EE, C., LEWIN, R., BARROS, A.: Hypoestrogenemia and Rhabdomyolysis (myogloanuria) In The Female Judoist, a Newworrying Phenomenon " J Clin. Endocrinol Metab; 86(12): 3639-46, Dec., 1995.
7. ELER, N., SEVİM, Y., BÜYÜKAZI, G.: "Dairesel Çabuk Kuvvet Antrenman Metodunun Üst Düzey Bayan Voleybolcuların Bazı Motorik ve Fizyolojik Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi", I. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt:1, Sim Matbaacılık, Ankara, 2000, S: 29-36.
8. GÜNAYDIN, G., KOÇ, H., CİCİOĞLU, İ.: "Türk Bayan Milli Takım Güreşçilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Belirlenmesi", I. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bil. Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt:1, Sim Matbaacılık, Ankara, 2000, S:22-28.
9. İMAMOĞLU, Ö., ÖZER, K.: MURATLI, S., HERGÜNER, G.: "Bayan Judo Milli Takım Sporcularında Antropometrik ve Bazı Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi", Spor Hekimliği Dergisi, 31 (1996), 4: 177-188.
10. JACKSON, A.S., POLLOCK, M.; WORD, A.: Generalized Equation For Predicting Bady Density of Women, Medicine Science in Sports and Exercise, Newyork, 1995.
11. JOHNSON, G. O., CRAIG, J. C.: Basic Conditioning Principles For High School Wrestlers, The Phy. Sport Med.: 15, 201, 205, 1987.
12. KILINÇ, F., GÜNAY, M., GÖKDEMİR K.: "Ümit Milli Bayan Basketbolcuların Bazı Fizyolojik, Biomotorik Özellikleri ve Postür Yapılarının İncelenmesi", I. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt:1, Sim Matbaacılık, Ankara, 2000, S:184-191.
13. KURU, E.: 5. Uluslararası Boğaziçi Judo Turnuvasına Katılan Erkek ve Bayan Judocuların Vücut Ağırlık Merkezi ve Vücut Yağ Yüzdelerinin Sporcuların Başarıları Üzerindeki Etkileri, Gazi Ün. Sağlık Bilimleri Enst. Beden Eğt. ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, S:16, Ankara, 1991.
14. MURATLI, S. : Çocuk ve Spor, Bağırğan Yayınevi, Ankara, 1997.
15. ÖZTEK, İ.: Judonun Prensipl ve Esasları, GSGM yayınları, Ankara, 1999.
16. ŞENEL, Ö., ATALAY, N., ÇOLAKOĞLU, F.: "Türk Milli Badminton Takımının Antropometrik, Vücut Kompozisyonu ve Bazı Performans Özellikleri", Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, III (1998), 2: 17-18.
17. TAMER, K.: Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırğan Yayımevi, Ankara, 2000.
18. ZORBA, E., ZİYAGİL, A. M.: Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları, Gen Matbaacılık, S: 52-57, Trabzon, 1995.



## FUTBOLDA MÜSABAKA BAŞARISINDA DURAN (ÖLÜ) TOPLARIN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

**Yakup Akif AFYON** \*  
**Hüseyin ÖZKAN** \*  
**Özcan SAYGIN** \*  
**B. Okan MİÇOOĞULLARI** \*

### ÖZET

*Bu araştırmanın amacı, futbolda duran (ölü) topların müsabaka başarısına etkisinin araştırılmasıdır. Çalışma, 1999-2000 Futbol sezonu Muğla 1. Amatör küme play-off müsabakalarına katılan 12 takımın gözlenen duran top organizasyonları ile attıkları gollerin müsabaka başarısı üzerindeki etkinliği üzerine gerçekleştirilmiştir.*

*Araştırmada gözleme dayalı analiz yöntemi kullanılmıştır. Muğla Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu futbol ihtisas öğrencilerinden dörder kişi üç gruptaki takımların duran top organizasyonlarını ve atılan gollerini hazırlanan formlara kaydetmişlerdir.*

*Gözlem sonucunda elde edilen veriler SPSS for Windows paket programında Aritmetik ortalamalar (X), Standart Sapmaları (ss) alınmış, duran topların atılan toplam gol ve başarıdaki etkisi " t " testi ile sınanarak duran topların müsabaka başarısı üzerindeki etkinliği bulunmaya çalışılmıştır.*

*Sonuç olarak; duran top organizasyonlarından en çok golü atan Bodrum Spor, Günlükbaşı Spor ve Yalıkavak Belediye Spor takımları gruplarında birinci olarak il dışındaki müsabakalara katılmaya hak kazanmışlardır. Takımların başarısı ile duran top organizasyonları arasında anlamlı bir ilişki ( $p<0,01$ ) olduğu, duran toplardan en çok gol kaydeden takımların başarılı olduğu gözlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler** : Duran top, Futbol, Başarı

---

\* Muğla Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, MUĞLA

## **EFFECTIVENESS OF DEAD BALL ON CONTEST ACHIEVEMENTS AT SOCCER**

### **SUMMARY**

*The aim of this study is to find effectiveness of dead ball on contest achievement. Study prepared on 12 soccer teams that play at Muğla first amateur league play-off matches.*

*In the study Analyse method used via observe method. From Muğla University Physical Education and Sport Highschool expert students, 4 people for 3 groups installed goals on forms which made up by dead ball organizations.*

*Result of the observe, datas are accounted by " t " test from SPSS for Windows packet program and searched effectiveness of dead ball organizations on contest achievements.*

*As a result; Bodrumspor, Günlükbaşspor and Yalıkavakspor are the best succesfull teams and Köyhizmetlerispor is the best unsuccesfull team found at the dead ball organizations.*

*The end of the research is found meaningfull level of  $p < 0,01$  between dead ball organization and contest achievement.*

**Key Words :** Dead ball, Soccer, Achievement

### **GİRİŞ**

Futbol, oyun alanının genişliği, oyun süresi, oyuncu sayısının fazlalığı ve kuralların zenginliği ile oynayanlar açısından çok yönlü davranışları içermektedir. Seyri zevk ve heyecan verdiği için seyredenler tarafından da büyük ilgi görmektedir. Futbol yapısal olarak analiz edildiğinde, kondisyon, psikoloji, teknik ve taktik etmenlerin öne çıktığı anlaşılmaktadır<sup>(3,1)</sup>.

Teknik; gayeye uygun hareket akışı ile bir hedefe yönelik kaidelere uygun bir oyun davranışı sağlayan hareket becerileridir. Futbolda tekniğin temel amacı, oyun içerisinde futbolcunun, bulunduğu an ve durumu en iyi şekilde kendi lehine çevirmek için toplu veya topsuz olarak futbola uygun davranışı gösterebilmesidir<sup>(2,11,16)</sup>.

Taktik; belirli bir işte doğruyu görebilmek, neyin yapılabileceğini isabetle ayırt edebilmek sanatıdır<sup>(21)</sup>. Maç içinde verilen her karar bir taktik hareketidir. Taktik hareketi yapabilmek için teknik olanaklara sahip olmak gerekir<sup>(12)</sup>.

Futbolda Taktik Uygulama Prensipleri; Plan, Düşünce, Metot ve Faaliyettir<sup>(14)</sup>. Bir taktiğin verimi bu dört faktöre bağlıdır.

Futbol taktiğinin üç bölümde ele alındığı bilinmektedir. Bunlar bireysel, grup ve takım taktiğinden oluşmaktadır. Bireysel Taktik; topa sahip olan veya olmayan iki rakip oyuncunun karşılıklı olarak birbirlerini etkilemeleri ile, diğer oyuncuların bu etkilenme doğrultusunda geliştirdikleri planlı ve amaçlı davranışlardır. Grup taktiği, en az iki oyuncunun planlı ve sistemli oyunudur<sup>(17)</sup>.

Takım Taktiklerinde topun oyun dışı olduğu veya herhangi bir nedenle oyun hakem tarafından durdurulduğunda yapılan atışlar duran top yada ölü top taktikleri olarak kullanılmaktadır. Duran top (Ölü Top) organizasyonları incelendiğinde;

Başlama Vuruşu, oyunun başında, bir gol atıldıktan sonra, devre arasından sonra, herhangi bir geçici durumdan sonra (hakem atışı) yapılır<sup>(18)</sup>.

Kale Vuruşu, hücum eden tarafa mensup bir oyuncu tarafından oynanmış olmak kaydıyla topun tamamı iki kale arasındaki kısım hariç olmak üzere havadan veya yerden kale çizgisini geçtiğinde ; o kaleyi savunan tarafın, topun kale çizgisini geçtiği yere en yakın kale sahasının yansı içindeki herhangi bir noktadan ceza sahasını bir vuruşta çıkartmak suretiyle yaptığı vuruşa denir<sup>(23)</sup>.

Köşe Vuruşu, futbolda topu kendi kale çizgisi dışına çıkararak takım aleyhine topun çıktığı en yakın köşe gönderi dibindeki çeyrek daireden kullanılan serbest vuruştur.<sup>(13)</sup>

Taç Atışı; oyun kurallarında taç atışı yapan oyuncu, atış esnasında cephesini oyun alanına dönmüş ve her iki ayağı ile çizginin yakınlıklarına göre sabit olmalı, ayaklar yerden kalkmamalıdır. Atış esnasında her iki elini kullanarak topu arkadan ve başı üzerinden atmalıdır<sup>(6)</sup>. Taç atışından doğrudan doğruya bir gol yapılamaz<sup>(22)</sup>.

Serbest Vuruş; iki çeşittir Bunlar direkt ve indirekt serbest vuruşlardır. Direkt serbest vuruş, rakibe tekme atma veya atmaya teşebbüs etme, rakibi çelme, rakibin üstüne sıçrama, şarj yapma, vurma veya vurmaya teşebbüs etme, itme veya aşağıdaki dört ihlalden birini yaparsa: toptan önce rakibe temas etme, tükürme, tutma, bilerek oynama sonrası ihlalin meydana geldiği noktadan karşı taraf takımı aleyhine verilecek direkt serbest vuruşla cezalandırılacaktır<sup>(18)</sup>. Bu vuruştan hatayı yapan takımın kalesine doğrudan doğruya gol yapılabilir<sup>(19)</sup>.

Endirekt serbest vuruş, beş ihlale sebebiyet veren bir oyuncu, ihlalin meydana geldiği noktadan kendi takımı aleyhine verilecek indirekt serbest vuruşla cezalandırılacaktır<sup>(18)</sup>. Bir vuruştan eğer topla kaleye girmeden önce vuruşu yapandan başka bir oyuncu oynamamış veya topa değmemişse bir gol yapılamaz<sup>(9)</sup>.

Penaltı Vuruşu, eğer savunmada bulunan takımın bir oyuncusu caza alanı içerisinde rakip oyuncuya faul yaparsa veya elle oynarsa serbest atış yerine bu sefer penaltı verilir. Bu durumda penaltıyı kullanmaya hak kazanan takımını bir oyuncusu kaleye 11 m uzaklıkta bulunan penaltı noktasından direkt kaleye atış yapabilmektedir<sup>(23)</sup>.

Çeşitli sebeplerle topun oyun dışı kaldığı sürenin müsabakanın önemli bir bölümünü teşkil ettiği bilinmektedir<sup>(1)</sup>. Buna göre de antrenörlerin oyun dışı toplara (kornere, taç, aut, penaltı, direkt-endirekt serbest vuruşlar) yönelik özel çalışmalar yapmaya ihtiyaçları olduğu görülmüştür.

## **YÖNTEM**

Araştırmanın modeli kaynak tarama ve gözleme dayalı analiz metodudur.

Araştırmanın evrenini 1999-2000 futbol sezonu Muğla ili I. Amatör kümede mücadele eden 26 futbol takımı oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini I. Amatör kümede üç ayrı grupta gruplarında ilk dört sırayı alarak play-off a kalan toplam 12 takım oluşturmaktadır.

Çalışma sırasında Muğla Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu futbol ihtisas dersi öğrencilerinden dörder kişilik üç ayrı grup oluşturulmuş ve bu gruplar 4'er takımlı üç gruba ayrılan 12 takımın maçlarındaki duran top organizasyonlarını izleyerek uzman kişilerce hazırlanan tablolara tek tek kaydetmiştir. Formlara kaydedilen sayısal değerlerin tablolaştırılmış, Aritmetik ortalamalar (X), Standart Sapmaları (SS) alınarak, duran topların atılan toplam gol ve başındaki etkisi “ t ” testi ile sınanarak duran topların müsabaka başarısı üzerindeki etkinliği bulunmaya çalışılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,01$  ve  $p < 0,05$  düzeyinde incelenmiştir.

### **BULGULAR**

Gözlem sonucu üç farklı gruptaki (A,B,C) futbol takımlarının kendi aralarında çift devreli lig usulüne göre oynadıkları maç sonuçları ile ilgili bulgular Tablo-1'de gösterilmiş ve yorumlanmıştır.

**Tablo 1 : Takımların Maç Sonuçlarının Değerlendirilmesi (A-B-C- Grubu)**

Takım Adı ve Grubu	Maç Sayısı	Galibiyet	Mağlubiyet	Beraberlik	Attığı Gol	Yediği Gol	Puan	Sıralama
*Bodrumspor (A)	6	6	-	-	28	4	18	1
T.Reis.Bld.Spr.(A)	6	4	2	-	17	7	12	2
Göcekspor S.( A )	6	1	5	-	5	27	3	3
Köy. Hiz.S. (A)	6	1	5	-	3	15	0	4
* Gün.Başı.S.( B)	6	4	1	1	17	9	13	1
Güllük Bld.Sp. (B)	6	2	2	2	10	10	8	2
Ula Bld.Sp. (B)	6	2	3	1	13	19	7	3
Yatağan Sp. (B)	6	1	3	2	11	13	5	4
*Y.Kav.Bl.Sp.(C)	6	6	-	-	28	10	18	1
OrtacaBld. Sp. (C)	6	4	2	-	14	12	12	2
Köyceğiz Sp. (C )	6	1	5	-	8	21	3	3
T.Telekom. S. (C)	6	1	5	-	5	19	3	4

\* Gruplarında birinci olan takımlar

A Grubunda gözlenen maçlar sonucunda, Bodrumspor (18) puanla birinci, T. Reis Bld. Spor (12) puanla ikinci, Göcekspor (3) puanla üçüncü, Köy Hizmetlerispor (0) puanla dördüncü olmuştur.

B Grubunda gözlenen maçlar sonucunda Günlükbaşıspor (13 ) puanla birinci, Güllük Bld. Spor (8) puanla ikinci, Ula Bld. Spor (7) puanla üçüncü, Yatağanspor ise (5) puanla dördüncü olmuştur.

C Grubunda gözlenen maçlar sonucunda Yalıkavak Bld. Spor (18) puanla birinci, Ortaca Bld. Spor (12) puanla ikinci, Köyceğiz Spor (0) puanla üçüncü, Türk Telekom Spor ise (0) puanla dördüncü olmuştur.

Tablo 1'e bakıldığında gruplarında ilk sırayı alan A grubunda Bodrumspor 28, B grubunda Günlükbaşı Spor 17, C grubunda Yalıkavak Belediye Spor 28 golle diğer takımlara göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi gruplarına ilk sırayı alan takımlar amaçlarına ulaşmıştır. Bodrum Spor, Günlükbaşı Spor, ve Yalıkavak Belediye Spor üçüncü lig terfi müsabakalarına katılmaya hak kazanmışlardır

**Tablo2 : Takımların Duran Top Organizasyonları ile Yapılan Golleri ( A-B-C Grubu )**

Takım Adı ve Grubu	N (Maç Sayısı)	Korner	Serbest Vuruş Direk -Endirkt	Penaltı	Taç Atışı	Duran Top Gol.Toplam	Diğer Goller	Toplam Gol	
Bodrum Spor (A)	6	5	3	-	2	1	11	17	28
T.ReisBld.Sp.(A)	6	5	2	-	-	1	8	9	17
Göcekspor ( A )	6	1	1	-	-	-	2	3	5
Köy Hiz. Sp. (A)	6	-	-	-	-	-	0	7	7
Günlükbaşı S.(B)	6	5	3	-	-	-	8	9	17
Güllük B.Sp.(B)	6	1	-	-	2	-	4	6	10
Ula Bld. Sp.	6	1	-	-	1	-	2	11	13
Yatağanspor (B)	6	1	2	-	1	-	4	7	11
YalıkavakBld.(C)	6	6	-	1	3	-	10	18	28
OrtacaBld.Sp.(C)	6	2	4	-	2	-	8	8	16
Köyceğiz Sp. ( C )	6	1	1	-	2	1	5	7	12
T. Tele. Sp.(C)	6	-	1	-	1	-	2	6	8
<b>Toplam</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>64</b>	<b>108</b>	<b>172</b>

Not: Başlama vuruşu ve aut atışı ile gol kaydedilmediği için tabloya konmamıştır.

11 maç sonucunda A Grubunda toplam 53 gol atılmıştır. Atılan 53 golün 21'i duran top organizasyonları sonucunda olmuştur.

12 maç sonucunda B grubunda toplam 51 gol atılmıştır. Atılan gollerin 18'i duran top organizasyonları sonucunda olmuştur.

10 maç sonucunda C grubunda toplam 55 gol atılmıştır. Atılan gollerin 25'i duran top organizasyonları sonucunda olmuştur.

3 Grupta atılan gollerin toplam sayısı 153'tür. Atılan gollerin 64'ü duran top organizasyonları sonucunda olmuştur. Duran top organizasyonları ile atılan gollerin oranının % 41.83 olduğu görülmüştür.

Tablo2 incelendiğinde gruplarında ilk sırayı alan A grubunda Bodrum Spor (11), B grubunda Günlükbaşı Spor (8), C grubunda Yalıkavak Belediye Spor (10) gol atarak duran top organizasyonlarında başarılı oldukları görülmüştür.

Gözlenen altışar maçların sonucunda A Grubunda duran top organizasyonlarında en başarılı takımın Bodrumspor (11) gol olduğu görülmüştür. Bodrumspor' u sırasıyla Turgut Reis Belediye Spor (8) gol, Göcekspor (2) gol, takip etmektedir. Grupta duran top organizasyonları ile yapılan gollerde en başarısız takımın Köy Hizmetleri Spor (0) gol olduğu görülmüştür.

Gözlenen altışar maçların sonucunda B Grubunda duran top organizasyonlarında en başarılı takımın Günlükbaşı Belediye. Spor (8) olduğu görülmüştür. Günlükbaşı Spor'u, Yatağan Spor (4), Güllük Belediye Spor (3) ve Ula Belediye Spor (2) izlemektedir.

Gözlenen altışar maçların sonucunda C Grubunda duran top organizasyonlarında en başarılı takımın Yalıkavak Belediye Spor olduğu görülmüştür. Yalıkavak Belediye Spor'u sırasıyla Ortaca Belediye Spor (8), Köyceğiz Spor (5) ve Türk Telekom Spor (2) izlemektedir.

Play-off müsabakalarında kaydedilen goller sırasıyla korner (28), Serbest vuruşlar (18), Penaltı (14), Taç atışı sonrası (3) , başlama vuruşu ve aut atışı ile gol kaydedilmemiştir. Duran toplardan en çok gol korner vuruşları sonrası kazanılmış,bunu serbest vuruşlar ve penaltı vuruşları izlemiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, takımlar genelde korner atışları sonucu goller bulmuştur. A grubunda (11), B grubunda (8), C grubunda ise (9) gol korner atışı sonucu atılmıştır.

Yine Tablo 2 incelendiğinde, direkt serbest atıştan, indirek serbest atışa göre takımların daha fazla gol attıkları görülmüştür. A grubunda (6) direkt serbest atıştan, (0) indirekt serbest atıştan, B grubunda (5) direkt serbest atıştan, (0) indirekt serbest atıştan, C grubunda (6) direkt serbest atıştan, (1) tanede indirekt serbest atıştan takımlar goller bulmuştur. Serbest vuruşlar iyi planlanıp uygulandığı takdirde gol atmak için penaltı atışları kadar tehlikeli ve etkilidir.

Tablo 2 incelendiğinde, takımlar penaltı atışları sonucu goller bulmuştur.A grubunda (2), B grubunda (4), C grubunda ise (8) gol penaltı atışı sonucu atılmıştır. Penaltılar iyi çalışılıp uygulandığı takdirde gol atmak için çok etkili olduğu gözlenmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, takımlar taç atışları sonucu da goller bulmuştur.A grubunda (2), B grubunda (0), C grubunda ise (1) gol taç atışı sonucu atılmıştır. Taç atışları özellikle ceza sahası ve korner köşelerine yakın bölgelerden iyi çalışılıp uygulandığı takdirde gol atmak için çok etkili sonuçlar oluşturabileceği anlaşılmıştır.

**Tablo 3 : Gruplarında Birinci Olan Takımların Attığı Goller**

Takımlar	N (Maç Sayısı)	Duran Top Golleri	Diğer Goller	Toplam
Bodrumspor (A)	6	11	17	28
Günlükbaşı S. (B)	6	8	9	17
Yalıkavak S. (C)	6	10	18	28
<b>Toplam</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>73</b>

Tablo 3'te görüldüğü gibi A-B-C gruplarında birinci sırayı alan takımların aynı zamanda duran top organizasyonlarında da en çok golü atan takımlar olduğu görülmektedir. Bodrum Spor attığı 28 golün 11'ini duran toplar ile, Günlükbaşı Spor attığı 17 golün 8'ini duran toplardan, Yalıkavak Belediye Spor attığı 28 golün 10'unu duran top organizasyonlarından kaydetmişlerdir. Buda bize birinci olan takımların bu organizasyonlara çalıştıklarını göstermektedir.

**Tablo 4 : Grup Birincisi Olan Takımların Duran Toplardan Attığı Gollerin "t" Testi**

Değişkenler	Atılan Goller	Aritm. Ort. ( x )	S.Sap. (ss)	t testi
Duran top.	29	7.63	3,58	0.16 *
Toplam Gol	73	24.63	7,58	

(\* p< 0,01 )

Tablo 4'te görüldüğü gibi gruplarında birinci olan takımların duran toplardan attıkları gollerin aritmetik ortalaması 7,63, standart sapması ise 3.58 bulunmuştur. Takımların attıkları toplam gol ortalaması  $\bar{X}=24,63$ ,  $ss=7,58$  dir. Aralarındaki ilişki t testi ile incelendiğinde 0.16 bulunmuş, bu ilişkide  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Dolayısı ile duran top gollerinin atılan tüm goller üzerinde önemli bir etkinliği olduğunu söyleyebiliriz.

#### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Yaptığımız araştırmada gruplarında birinci olan takımların en çok gol attığı, duran toplardan attıkları gollerin de toplam attıkları gol üzerinde  $p<0.01$  düzeyinde etkili oldukları görülmüştür. Daha önce yapılan araştırmalarda duran top organizasyonları sonucu atılan gollerin oranı % 52.5'dir<sup>(21)</sup>. 1998-1999 futbol sezonunda Muğla ilinde yaptığımız bir bitirme çalışmasında bu oran % 36'dır<sup>(23)</sup>. 1999-2000 futbol sezonunda Muğla ilinde yapmış olduğumuz araştırmamızda bu oran % 41.83 olarak bulunmuştur. Amatör takımlarda 1998-1999 futbol sezonuna göre 1999-2000 futbol sezonunda duran top organizasyonları sonucunda atılan gollerin oranında bu artış görülmüştür.

Ayhan, U., Özkara ,A. ve Aşçı, A. (2000) “ 2000 Avrupa Futbol Şampiyonası Finallerine Katılan Türkiye, Belçika, İtalya ve İsveç'in finallerden önce yapmış oldukları maçlardaki gollerin Analizi” çalışmasında atılan gollerden 2 dakika öncesinde yapılan duran top organizasyonlarında Belçika, İtalya ve Türkiye'nin gol bulduğu tespit edilmiş ve bu takımların attığı toplam 24 golün 15'inin duran top organizasyonlarından olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar araştırmamız ile benzerlik göstermektedir<sup>(4)</sup>.

Eniseler, N. ve Ark. (1996) “ Avrupa Kupasına Katılan Türk Takımlarının Hem Türkiye'deki Lig Maçlarında Hem de Avrupa Kupası Maçlarındaki Performanslarının Video ve Bilgisayar Yardımı ile Analizi” konulu çalışmada Türk takımlarının duran top organizasyonları sonucu gole gitme oranlarının Avrupalı rakiplerine göre daha az olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir<sup>(8)</sup>.

Koca, K. ve Ark. (1998) “ 1997-1998 Sezonu Türkiye Profesyonel 1. Liginde Evsahibi ve Deplasman Takımlarının Kullandıkları Kornerlerin Karşılaştırılması” konulu çalışmada ev sahibi takımların korner kullanma oranının deplasman takımlarından fazla olduğu fakat kornerden atılan gollerin tüm gollere olan oranın da anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızdan farklı sonuçlar göstermektedir<sup>(14)</sup>.

Nara, O. ve Ark. (1998) “ Türkiye ve Brezilya Milli Futbol Takımlarının Hücum Oyunda Orta ve Şutlarının Zaman, Alan ve İsbetlilik Açısından Karşılaştırılması” konulu çalışmada Türkiye ve Brezilya takımlarının duran top organizasyonu ile yaptıkları ortaların isabet oranında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat duran top sonucu atılan şut sonucu olan gollerde Brezilya takımının ülkemiz milli takımından daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu sonuçta duran top organizasyonlarının ülkemizde daha az çalışıldığını göstermektedir<sup>(16)</sup>.

Gültekin, O. ve Ark. (1999) “1998 Fransa Dünya Kupasında Kaydedilen Gollerin Analizi” konulu çalışmada sağ ayakla atılan gollerin toplam gollere olan oranının (%57.04), sol ayakla atılan gollerin (%21.47) ve duran top organizasyonları sonucu kafa vuruşu yapılarak atılan gollerin oranının (% 19.12) olarak duran top organizasyonları sonucu atılan gollerin sadece kafa vuruşu ile yapılanlarının bile çok yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir. Bu şampiyonada atılan tüm gollerin % 45.80' nin duran top organizasyonlarından olduğu ortaya konmuştur. Bu sonuç çalışmamızla paralellik göstermektedir<sup>(10)</sup>.

Olsen, E. (1986) “ An Analysis of Goal Strategies in the World Championship in Mexico, 1986 (1986 Meksika Dünya Kupasında Atılan Gollerin Stratejilerinin İncelenmesi)” konulu çalışmada oynanan 52 maçın 48' inde atılan 132 golün % 22.5'unun duran top organizasyonları sonucu olduğunu bulmuştur. Bulunan bu sonuç araştırmamızı destekler niteliktedir<sup>(20)</sup>.

Çiçek Ş. (2000) “2000 Avrupa Futbol Şampiyonasında Türkiye Ulusal Futbol Takımının İstatistiksel Analizi” konulu çalışmada milli takımımızın oynadığı dört karşılaşma incelendiğinde duran top organizasyonları sayısı ve verimliliği açısından diğer milli takımlara oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir<sup>(7)</sup>.



İlgili literatürlerden de anlaşılacağı gibi, kornerler,serbest vuruşlar ve penaltı atışları ile kazanılan gollerle müsabaka başarısı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Sonuç olarak elde ettiğimiz verilere dayanarak, duran toplar ile atılan gollerin, futbol takımlarının müsabaka başarısında etkin rol oynayacağı söylenebilir. Diğer taktik çalışmalar yanında duran top organizasyonları ile gol yapma çalışmalarına antrenörler tarafından önem verilmelidir.

#### **KAYNAKLAR**

- 1- AFYON, Y.A. "Futbol İhtisas Ders Notları", M. Ü. B.E.S. Y.O. MUĞLA, 1999.
- 2-APAYDIN, A. "Futbolda Teknik ve Teknik Antrenman Uygulamaları", Akınoğlu Matbaacılık, BURSA, 1998 s. 2.
- 3- ARACI, H., "Okullarda Beden Eğitimi",Yardımcı Ofset I, Basım ANKARA, 1998. s.321.
4. AYHAN, U. ve Ark. "2000 Avrupa Futbol Şampiyonası Finallerine Katılan Türkiye, Belçika, İtalya ve İsveç'in Finallerden Önce Yapmış Oldukları Maçlardaki Gollerin Analizi" Futbol ve Bilim Teknoloji Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Yıl:7 Sayı:3, Ankara.
- 5- BAŞYAZICIOĞLU, M. "Futbolda Teknik Araştırmalar ve Alan Uygulamaları " ,Kültür Ofset, ANKARA, 1997 s. 428.
- 6- BAYRAKÇIOĞLU, L. "Futbolda Taktik Gelişim" 19 Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Bitirme Tezi, SAMSUN, 1997 s. 116.
7. ÇİÇEK, Ş. "2000 Avrupa Futbol Şampiyonasında Türkiye Ulusal Futbol Takımının İstatistiksel Analizi", II. Futbol ve Bilim Kongresi, Ekim, 2000, İzmir.
- 8- ENİSELER, N. ve Ark. " Avrupa Kupasına Katılan Türk Takımlarının Hem Türkiye'deki Lig Maçlarında Hem de Avrupa Kupası Maçlarındaki Performanslarının Video ve Bilgisayar Yardımı ile Analizi" Futbol ve Bilim Teknoloji Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, 1996, Yıl:5 Sayı:3, Ankara.
- 9- FERAH, A. "Futbol Eğitim Öğretim" G.S.G.M. Yayınları, 2. Baskı, ANKARA, 1996, s. 148.
- 10- GÜLTEKİN, O. ve Ark." 1998 Fransa Dünya Kupasında Kaydedilen Gollerin Analizi" Futbol ve Bilim Teknoloji Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, 1999, Yıl:5 Sayı:4, Ankara.
- 11- İNAL,A.N. "Futbolda Teknik Davranışlar ve Eğitimi " , Alemdar Ofset, KONYA, 1998, s. 199.
- 12-KARAKUS, S. "Futbolda Taktik" Abacılar Ofset, KÜTAHYA, 1996, s.9, 10, 97, 100.
- 13- KALELİ, M. "Futbolda Ölü Topların Etkinliği " M.Ü BESYO. Yayınlanmamış Bitirme Tezi, MUĞLA, 1999.
- 14-KOCA, K. ve Ark. (1998) " 1997-1998 Sezonu Türkiye Profesyonel 1. Liginde Evsahibi ve Deplasman Takımlarının Kullandıkları Kornerlerin Karşılaştırılması" Futbol ve Bilim Teknoloji Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, 1998, Yıl:5 Sayı:4, Ankara.
- 15- KOÇAK, M "Temel Futbol Eğitimi "G. S. G. M. Yayınları No 88,ANKARA,1990, s. 15.
- 16- NARA, O. ve Ark. " Türkiye ve Brezilya Milli Futbol Takımlarının Hücum Oyunda Orta ve Şutlarının Zaman ,Alan ve İsabetlilik Açısından Karşılaştırılması" Futbol ve Bilim Teknoloji Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, 1998, Yıl:5 Sayı:4, Ankara.

- 17- ÖZMEN, Ö. "Futbol A Lisans Kitabı " Eğitim Yayınları 2, Divit Matbaacılık, 1990, s. 26.
- 18-SAVAŞ, İ "Spor Genel Kültürü" İnkılap Kitapevi, İSTANBUL, 1997, s. 217.
- 19-SAYGIN, Ö. "Futbolda Taktiksel Gelişim " Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Yayınlanmamış Bitirme Çalışması, KONYA, 1994, s. 6.
- 20-OLSEN, E., "An Analysis of Goal Strategies in the World Championship in Mexico, 1986" Science and Football, Liverpool, April.1987
- 21-TÜREL,M. "Futbol Teknik, Taktik, Kondisyon Antrenman Planlaması " Divit Matbaacılık,İSTANBUL, 1990, s. 185-186.
- 22-T.F.F. "Eğitim ve Öğretim Ünitelerinde Futbol " Futbol Teknik Yayınları 5, ANKARA, 1981, s. 35.
- 23-T.F.F. "Oyun Kuralları " Afşaroğlu Matbaası, ANKARA, 1996, s:18, 23.
- 24-URARTU, Ü. "Futbol,Teknik, Taktik, Kondisyon " Ankara Ofset, III. Baskı, İSTANBUL, 1987, s. 103, 105, 107, 108, 112, 114, 117.

## FİZİKSEL AKTİVİTE VE KEMİK YOĞUNLUĞU

Macide TÜZÜN \*

### ÖZET

Fiziksel aktivite veya mekanik yüklenme kemik doku ve kemik kuvvetinin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Hareketsizlik veya uzun süreli yatak istirahati iskelet sistemini negatif etkileyerek hızlı ve sürekli kemik kaybına neden olur. Genel olarak fiziksel aktif kadınlar ve sporcular, aktif olmayan sedanter kadınlardan daha yüksek kemik yoğunluğuna sahiptirler. Koşu veya yürüyüş gibi vücut ağırlığı yüklenmeli aktiviteler kemik doku ve yoğunluğunda osteojenik etki yapmaktadır. Bu çalışmanın amacı, mekanik yüklenmenin kemik doku gelişimi ve kaybı üzerine etkisinin konu ile ilgili yapılmış çalışmalar doğrultusunda gözden geçirilerek incelenmesidir. Özellikle egzersiz ve kemik yoğunluğu ilişkisi üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fiziksel aktivite, Kemik yoğunluğu, Osteoporoz.

### EXERCISE AND BONE DENSITY

#### SUMMARY

Physical activity or mechanical loading is an important factor for determining bone mass, and bone strength. Inactivity and immobilisation have a negative impact on the skeleton, resulting in rapid and sustained loss of bone mass. In general, active women and athletes have higher bone mineral densities than sedentary women. Exercise, such as resistance training or weight-bearing activities like running or walking, seems to have an osteogenic effect on developing and maintaining bone density. This paper focuses on the mechanical contribution to the development and loss bone mass. Specifically, this paper looks for the relationship between exercise and bone density.

**Key Words:** Physical activity, bone density, osteoporosis.

---

\* Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, ANKARA

## **GİRİŞ**

Fiziksel aktivite yani kuvvetin kemik yoğunluğuna etkisi 19. yüzyıldan beri bilinmektedir. Kemiklerin fiziksel strese tepki verme yeteneği olarak bilinen Julius Wolff kanununa göre; “şekli belirli bir kemikte kemiğin elemanları kendilerini, etkileyen kuvvetlere göre yerleştirir ve etkileyen kuvvetlerin miktarını yansıtacak şekilde kütlelerini arttırır veya azaltırlar ”ifadesiyle tanımlanmıştır<sup>(15,44)</sup>. Bir çok araştırmacı fiziksel aktivite ve kemik yoğunluğu arasında ilişki olduğunu<sup>(3,16,18,36,39,67,68,84)</sup>, çocuklukta yapılan fiziksel aktivite seviyesinin kemik yoğunluğuna olumlu etki yaptığını<sup>(66)</sup> belirtmektedir. Hareketsiz kişilerin ise hızlı iskelet bozulmasına maruz kaldıklarını ve tam bir fiziksel hareketsizliğin kemik yoğunluğunda ciddi boyutta kayıplara neden olduğu ifade edilmektedir<sup>(37,78)</sup>.

Sağlıklı bir iskelet için gerekli kemik doku oluşumu ve gelişimi hormonal, beslenme ve mekanik faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerden herhangi birinin eksikliği kemik dokusunu olumsuz etkilemekte ve kemik kaybına neden olmaktadır<sup>(21)</sup>. Kişinin iskelet olgunluğuna beklenilenden daha az kemik kütlesi ile ulaşmasının, kişiyi ileri ki yaşlarda daha büyük kemik kaybı riski ile karşı karşıya bıraktığı saptanmıştır<sup>(1,3,9,15,40)</sup>. Önemli olan ulaşılan kemik yoğunluğunda menopozla birlikte başlayan kemik kaybının ciddi boyutta osteoporoz gelişimine neden olmasıdır<sup>(74)</sup>. Osteoporoz; kemiğin her ünite volümü başına düşen kemik dokusunda azalma, gözenekli yapıda artma ve kırık eşiğinde düşme ile karakterize bir rahatsızlık olarak tanımlanmaktadır<sup>(78)</sup>. Ulaşılan yüksek kemik yoğunluğunun, menopozun olumsuz etkilerini ve osteoporoz oluşumunu geciktireceği düşünülmektedir. Bu nedenle osteoporozdan "korunma" amacı ile yapılan araştırmalar kişinin yüksek kemik yoğunluğuna ulaşmasını hedeflemekte ve buna bağlı osteoporozdan korunma olasılığını belirlemeye yönelmiştir<sup>(82,83)</sup>.

Kemik yoğunluğu ve dayanıklılığının üzerinde yer alan stres seviyesiyle ilgili olduğunu gösteren birçok araştırma, ağırlık taşıyan bölgeler üzerine en azından yer çekimi kuvvetine eşit bir kuvvet uygulandığında kayıpların önenebileceğini, hareketsizlik nedenli kayıpların ağırlık yüklemeli (weight-bearing) aktiviteleri yapmakla en düşük seviyeye indirilebileceğini ifade etmektedir<sup>(19,21,22,55,61,74,71,78,83)</sup>. Bu konu üzerinde yapılan insan<sup>(31,50,69)</sup> ve hayvan<sup>(26,37,60,63)</sup> çalışmalarında fiziksel aktivitenin kemik dokuda maksimum anabolik uyarıcı etki yaparak kemik yoğunluğunu arttırdığı tesbit edilmiştir. Nguyen ve arkadaşları<sup>(51)</sup>, yaşları 69±6.7 yıl olan 1075 kadın ve 690 erkek ile yaptığı çalışmada fiziksel olarak aktif yaşam tarzına sahip yaşlı nüfusun osteoporoz risk faktörlerini azaltarak yaşam kalitesini yükselttiğini belirlemiştir. Yeh ve arkadaşları<sup>(89)</sup> 14 aylık yaşlı dişi farelerin tibia ve lumbal (L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>) kemik yoğunluğunu araştırmış, egzersiz grubuna koşu bandında haftada 5 gün ve günde bir saat 17 m/min hızda, egzersiz yaptırmış, sonuç olarak 9 haftalık egzersizin yaşlı farelerin tibia ve lumbal kemik yoğunluğu değerlerinde yükselme saptamışlardır. Gala ve arkadaşları<sup>(24)</sup>, yumurtalık fonksiyonları azaltılmış farelerde egzersizin bel ve femur kemik yoğunluğunu arttırdığını ancak bu fonksiyonlarını uzun süre önce yitirmiş farelerin (postmenopoz) kemik yoğunluğunu arttırmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak başka çalışmalarda farelerde egzersizin kemik yoğunluğunu arttırmadığı<sup>(54)</sup>, köpeklerde ise 6 aylık hareketsizliğin metacarpal kemiklerinde %50 kayba neden olduğu tesbit edilmiştir<sup>(81)</sup>.

Krolner ve Toft<sup>(36)</sup> kısa yatak istirahati alan 34 kişilik hasta grubu ile yaptığı çalışmada, lumbal kemik içeriğinde haftada %1'lik azalma ve ciddi boyutta kemik kaybının omurlara yönelik olduğunu belirten sonuçlar bulmuştur. Aynı zamanda omurga rahatsızlıkları nedeni ameliyatlar sonucu uzun süreli istirahatin lumbal (L<sub>4</sub>) kemik içeriğinde haftada %2'lik azalmaya sebep olduğu, omurgadaki %3'lük kaybın ise mekanik dayanıklılığı ciddi şekilde tehdit edeceğinden söz edilmektedir<sup>(38)</sup>. Astronotlarda ise yerçekimsiz ortamda kalkanel kemikte %4'lük kayıp tesbit edilirken, uzun süreli uzay uçuşlarında kemik yoğunluğundaki düşüşün, geri dönüşü mümkün olmayacak seviyede olduğu belirtilmektedir<sup>(79)</sup>. Nilson ve Westlin<sup>(60)</sup> kemik yoğunluğunu aynı yaş grubundan uluslararası atlet, sedanter ve düzenli egzersiz programına katılan sağlıklı erkeklerde karşılaştırmış, atletlerin önemli derecede yüksek kemik yoğunluğuna sahip olduğunu, buna rağmen en anlamlı farklılığın egzersiz grubu ile sedanter grup arasında görüldüğünü ifade etmişlerdir. Stilman ve arkadaşları<sup>(71)</sup> fiziksel aktivite seviyesi ve kemik yoğunluğu arasındaki ilişkiyi, yaşları 30-85 yıl olan 83 kadında araştırmış, düşük ve orta seviyedeki aktivite grupları arasında bir fark bulamamıştır. Ancak yüksek seviyede fiziksel aktivitenin yaşa bağlı kemik kaybını azaltıcı etkisinin olacağını belirtmiştir. Wolf ve arkadaşlarının<sup>(88)</sup>, meta analiz çalışması ise egzersiz programlarının premenopoz ve postmenopoz kadınlarda bel omurları ve femur kemik yoğunluğu kaybını önleyici ve koruyucu etkisinin olduğunu, osteoporozdan korunma ve tedavisinde egzersizin öneminin gözönünde bulundurulması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Alekel ve arkadaşları<sup>(4)</sup> farklı yüklenme çeşitliliği, vücut kompozisyonu ve kemik yoğunluğu ilişkisini yaşları 25-40 yıl olan sedanter (n=31), aerobik dans (n=34) ve yürüyüş egzersizi yapan (n=28) kadınlarda araştırmış, aerobik dans ve yürüyüş egzersizlerinin, premenopoz (menopoz öncesi) kadınlarda lumbal (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) ve femur kemik yoğunluğuna anlamlı etkisi olduğunu tesbit etmişlerdir. McCullack ve arkadaşları<sup>(45)</sup> yaşları 20-35 yıl arası 101 sağlıklı kadında fiziksel aktivite, kalsiyum alımı ve yaşam şeklinin kemik yoğunluğu üzerindeki olası etkilerini araştıran bu çalışmada, çocukluktaki fiziksel aktivite seviyesinin kemik yoğunluğu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Teegarden ve arkadaşları<sup>(78)</sup>, egzersizin kemik gelişimini hızlandırmakla birlikte, osteoporoz riskini azalttığı varsayımından yola çıkarak, sedanter ve ağırlık çalışan 204 genç kadında yaptıkları araştırmada, kemik yoğunluğunun yaşa, yapılan aktivite çeşidine ve seviyesine bağlı olduğunu gösteren sonuçlara ulaşmışlardır. Bunun yanında bir yıl boyunca haftada 3 gün ve günde 20 dk, düşük ve yüksek yüklenmenin yapıldığı fiziksel aktivite programlarının, yeni menopoza girmiş kadınların kemik yapılanmasında etkili olduğu<sup>(27)</sup>, başka bir araştırmada ise fiziksel aktivitenin osteoporozu geciktirdiği, ancak östrojenle ilgili araştırmalara ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir<sup>(52)</sup>.

Fiziksel aktivitenin kemik yoğunluğu üzerine olumlu etkileri birçok çalışma tarafından tesbit edilmiş olsa da yüksek yoğunlukta yapılan egzersizlerin kemik yoğunluğunu olumsuz etkilediği yönünde sonuçlara ulaşan araştırmalar da mevcuttur. Özellikle uzun mesafe koşan kadın sporcuların düşük vücut yağ oranı ve hormonal dengesizliklere (düzensiz adet, oligomenorrheic: yılda 4-10 adet, amenorrheic: yılda 2-3 adetten az) sahip olmaları nedeni<sup>(47,86)</sup>, yüksek yoğunlukta

antrenmanların kemik yoğunluğunda ciddi kayıplara neden olduğu, kemik kaybının özellikle trabeküler kemik yoğunluğunda görüldüğü, kortikal kemiklerin (özellikle kollar) bu durumdan etkilenmediği belirtilmektedir<sup>(20,42)</sup>. Risser ve arkadaşları<sup>(59)</sup> yaptıkları çalışmada voleybol, basketbol ve yüzme branşlarından sporcuların kemik yoğunluğu değerleri ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulamamış, kemik yoğunluğu voleybol ve kontrol grubunda aynı iken, yüzücülerde kontrol grubundan daha düşük olarak tesbit edilmiştir. Drinkwater<sup>(20)</sup> egzersizin düzensiz adet gören amenorheic (yılda 2-3 adetten az) atletlerde, Cavanaugh ve Cann<sup>(13)</sup> hızlı yürüyüşün postmenopoz (menopoz sonrası) kadınlarda kemik kaybını önlemediğini, Nelson ve arkadaşları<sup>(48)</sup> dayanıklılık antrenmanı yapan sporcu ve sedanter 33 premenopoz (menopoz öncesi) kadında lumbal ve femur kemik yoğunluklarının farklı olmadığını ifade etmişlerdir. Bourrin ve arkadaşları<sup>(12)</sup> maymunlarda fiziksel antrenmanın kemik kaybını önlemediğini, Pohlman ve arkadaşları ise<sup>(56)</sup> farelerde egzersizin kemik yapıda olumlu etkilerinin gözlenmediği sonucuna ulaşmışlardır.

**KASSAL KUVVET VE KEMİK YOĞUNLUĞU İLİŞKİSİ:** Fiziksel aktivite veya mekanik yüklenmenin kemik yoğunluğu ve kuvvetinin artmasında gerekli ve önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir<sup>(60)</sup>. Bu nedenle dinamik doku olan kas sisteminin iskelet sistemi üzerine etkisini araştıran birçok çalışma yapılmaktadır. İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda özellikle kassal kuvvet ve kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişkiye dikkat çekilmektedir<sup>(8,23,58,64)</sup>.

Bazı araştırmacılar fiziksel aktivitenin kemikler üzerine etkisini belirlemek için sporcuların baskın olan koldaki kemik yoğunluğu değerlerini karşılaştırmıştır. Doğal olarak çalışan organlarda fazla kas hareketi sebebiyle bölgesel kas hipertrofinin meydana geldiği, bu bağlamda beyzbol oyuncularını ve tenisçilerde kemik yoğunluğu değerleri kontrollerinden % 4-7 oranında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu fark tenisçilerde humerus, radius ve ulna'da; beyzbol oyuncularında ise iki sporun farklı mekanikleri nedeniyle sadece humerus'da ortaya çıkmıştır<sup>(31)</sup>. Doyle ve arkadaşları<sup>(23)</sup> yaptıkları 46 otopsi çalışmasında vertebral kas kütlelerinin, vertebral kemik kütlelerine belirleyici etkisinin olduğunu rapor etmiştir. Orwoll ve arkadaşları<sup>(53)</sup> düzenli olarak yüzme sporu yapan erkeklerin radius ve vertebral kemik yoğunluğunu sedanter erkeklere göre anlamlı seviyede yüksek bulmuşlardır. Yüzme sporu yerçekimine paralel, ağırlık yüklemeyen yapılan bir aktivite olmasına rağmen yüksek yoğunlukta kassal aktivitenin kemik yoğunluğuna olumlu etki yaptığı belirtilmektedir.

Bir başka çalışmada, premenopoz (menopoz öncesi) ve postmenopoz (menopoz sonrası) kadınlarda kas kuvveti (biceps brachii, quadriceps kas grubu) ve kemik yoğunluğu (vertebral ve femur) ilişkisine bakılmış, biceps kas kuvvetinin lumbal ve femur kemik yoğunluğunda belirleyici olduğu tesbit edilmiştir<sup>(58)</sup>. Yetişkinlerde kemik yoğunluğunda ki kaybın 80 yaşlarına kadar ortalama %35-45 oranında kas kuvvetinde azalmayla paralel görüldüğü rapor edilmektedir<sup>(32)</sup>. Aloia ve arkadaşlarının<sup>(4)</sup> maraton koşucuları ve sedanter kontrollerinde yaptığı çalışma kemik ve kas kütleleri arasında pozitif ilişki göstermektedir. Benzer çalışma fiziksel aktivite seviyesi yüksek kadınların, fiziksel aktivite seviyesi düşük kadınlara göre aynı şekilde yüksek kemik yoğunluğu ve buna paralel güçlü sırt kaslarına sahip olduğunu bildirmektedir<sup>(64)</sup>. Aynı zamanda Sinaki ve

Offord<sup>(65)</sup> sağlıklı, postmenopoz (menopoz sonrası) 68 kadında lumbal kemik yoğunluğu ve sırt ekstensor kas kuvveti arasında anlamlı pozitif ilişki saptamışlardır. Bu çalışmalar ve elde edilen sonuçlar kuvvet ve kemik yoğunluğu ilişkisinin bölgesel özellikli olduğuna dikkat çekmektedir.

Bir başka çalışmada, kavrama kuvveti ve önkol kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişki olduğu, kas kuvvetinin bölgesel kemik yoğunluğunda belirleyici etki yaptığı, erkeklerde sırt kas kuvveti ve lumbal kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişki görüldüğü belirtilmektedir<sup>(6)</sup>. Bunun yanısıra Peterson ve arkadaşları<sup>(65)</sup>, kuvvet ve kemik yoğunluğu ilişkisini araştırmış, bir yıl boyunca yapılan ağırlık antrenmanının kas kuvvetini arttırdığı, ancak kemik yoğunluğunu arttırmadığı yönünde sonuçlar tesbit etmişlerdir.

**AEROBİK GÜÇ VE KEMİK YOĞUNLUĞU İLİŞKİSİ:** Fiziksel aktivitenin kemik yoğunluğuna etkisi üzerindeki çalışmalara diğer bir yaklaşımda, sporcu olmayan kişilerin kemik yoğunluğunun maksimal aerobik güç düzeyi ile ilişkili şekilde ölçülmesidir. Fiziksel uygunluk, aerobik güç ve kemik yoğunluğunun pek çok klinik ve değişik metodlar ile ölçülmesi nedenli çalışma sonuçları arasında tartışmalar yaşanmaktadır.

Aerobik güç ve kemik yoğunluğu ilişkisini araştıran çalışmalardan sadece iki araştırma<sup>(16,57)</sup>, bu iki değişken arasında direk ilişki olduğunu göstermiştir. Bu araştırmacılardan Poccock<sup>(57)</sup> yaşları 20-75 yıl olan 84 premenopoz (menopoz öncesi, n=38) ve postmenopoz (menopoz sonrası, n=46) kadında aerobik güç ile femur ve lumbal (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişki tesbit etmiştir. Chow<sup>(16)</sup> 31 sağlıklı postmenopoz (menopoz sonrası) kadında, aerobik güç ile toplam vücut kalsiyum oranı arasında anlamlı ilişki göstererek aynı sonuca ulaşmıştır. Poccock ve Chow'un<sup>(16,57)</sup> aerobik güç (maxVo<sub>2</sub>) ve kemik yoğunluğu arasında tesbit ettikleri anlamlı ilişki, aynı konu ile ilgili çalışma yapan Dalsky ve arkadaşları<sup>(18)</sup> tarafından ifade edilmemektedir. Aynı şekilde Wolman ve arkadaşları<sup>(67)</sup> sedanter ve sporcu gruplar arasında, en yüksek kemik yoğunluğu ve aerobik güç değerlerini atletlerde belirlemiş olmalarına rağmen, kemik yoğunluğu ve aerobik güç arasında anlamlı ilişki bulamamışlardır. Başka çalışmada ise, Bevier<sup>(7)</sup> yaşları 25-50 yıl olan sağlıklı erkek ve kadında aerobik güç ile vertebral kemik yoğunluğu arasında, vücut ağırlığı katılmadan anlamlı ilişki görülmediğini belirtmektedir.

**EGZERSİZ TİPİ VE KEMİK YOĞUNLUĞU İLİŞKİSİ:** Osteoporoz kontrolü ve kırıklardan korunma da egzersizin olumlu etkisine dikkat çekilmektedir<sup>(62,75)</sup>. Osteoporoz nedenli kırık riskini azaltmak için kişilerin genel aktivite seviyesini yükselten ve düşme riskini azaltan aerobik, ağırlık yüklemeli (weight bearing), kuvvet, esneklik ve koordinasyon egzersizleri içeren programlar önerilmektedir<sup>(6)</sup>. Özellikle vücut ağırlığının taşınabildiği ve yerçekimine karşı yapılan yürüyüş, jogging ve koşu gibi temel aktiviteler ağırlık yüklenmeli (weight-bearing) egzersizler olarak tanımlanmakta ve osteojenik etkisinden dolayı menopozla ilişkili kemik kaybında tavsiye edilmektedir<sup>(18,21,22,49,78,82,83)</sup>. Bu egzersizlerin kemik uyarılmasına olumlu etki yaptığı ve her spor branşında ağırlık yüklenmeli (weight-bearing) egzersizlerin vücuda farklı yüklenmeler uyguladığı bilinmektedir<sup>(17)</sup>. Örneğin hızlı yürüyüş sırasında vücut ağırlığının 1 katı yük ile, jogging sırasında ise vücut ağırlığının 1.75 katı yük ile çalışılmakta<sup>(14)</sup>, cimmastik çalışmalarında sporcular vücut

ağırlığının 18 katı<sup>(49,76)</sup>, balerinler vücut ağırlığının 3 katı<sup>(34)</sup>, atletler vücut ağırlığının 2 katı yüklenmeye antrenman yapmaktadırlar<sup>(28,76)</sup>. Diğer taraftan ağırlık çalışmaları vücut ağırlığının taşınmadığı ağırlık yüklenmesiz (non-weight-bearing) egzersizler olarak tanımlansa da çalışmalar sırasında omurgaya vücut ağırlığının 5-6 katı yüklenme olduğu belirtilmektedir<sup>(25)</sup>. Yüzücüler ise yerçekimine paralel ağırlıksız (non-weight-bearing) ortamda çalışmaktadırlar<sup>(11,29,73)</sup>.

Taaffe ve arkadaşları<sup>(77)</sup> iskelete büyük yük getiren egzersiz tipi ve kemik mineral yoğunluğu ilişkisini 8 ve 12 aylık çalışma periyodu sonunda cimmastik, atletizm ve kontrol grublarında incelemiş, cimmastik grubu lumbal (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) ve femur kemik yoğunluğunun anlamlı seviyede artış gösterdiğini tesbit etmişlerdir. Kemik yoğunluğunun cimmastik çalışmalarındaki yüksek mekanik yüklenmelerden etkilendiğini, hormonal yapının bu ilişkiyi bozmadığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde Kirchner ve arkadaşları<sup>(35)</sup> çalışmalarında kemik yoğunluğunun cimmastik yapanlarda yetersiz kalsiyum tüketimi ve menstrual düzensizliklere rağmen, sedanterlerden yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Risser ve arkadaşları<sup>(59)</sup> yaptıkları bu çalışmada, voleybol, basketbol ve yüzme branşlarından sporcular ile kontrol grubu kemik yoğunluğu değerleri arasında anlamlı fark bulamamış, kemik yoğunluğu değerlerinin voleybol ve kontrol grubunda aynı, yüzücülerde kontrol grubundan daha düşük olduğunu saptamışlardır. Bunun yanısıra Winters ve arkadaşları<sup>(66)</sup> ise yüksek yoğunlukta antrenman yapan kadın atletin (n=10) lumbal kemik yoğunluğunu, orta yoğunlukta antrenman (haftada en fazla 3 saat aerobik egzersiz) yapan aktif genç kadından (n=10) daha düşük bulmuştur. Sonuç olarak yapılan ekstra yoğun antrenmanların kemik yoğunluğunu artırıcı fonksiyonu olmadığı, hatta düşürücü etkisinin olabileceği belirtilmektedir<sup>(66)</sup>.

Dalsky ve arkadaşları<sup>(18)</sup> postmenopoz (menopoz sonrası) kadınlarda 9 aylık ağırlık yüklemeli (weight-bearing) ve ağırlık yüklemesiz (non-weight-bearing) egzersiz programı sonunda, ağırlık yüklemeli (weight-bearing) grubun lumbal kemik yoğunluğunda %5.2 artış gözlemlemişlerdir. Bu değer 13. ay sonunda %6.1'e yükseldiğini saptamışlardır. Kemik yoğunluğu ve ağırlık yüklemeli egzersiz ilişkisi Ayolon ve arkadaşları<sup>(6)</sup> tarafından osteoporotik kadınlar üzerinde araştırılmış, 5 ay süresince haftada 3 kez, önkol ve bilek üzerine yapılan ağırlık yüklemeleri sonucu egzersiz grubunun ön kol kemik yoğunluğunda %3.8 anlamlı artış tesbit etmişlerdir. Osteoporotik kontrol grubunun ise radius kemik yoğunluğunda %1.9 azalma görülmüştür. Ancak Davee ve arkadaşları<sup>(19)</sup> aerobik egzersiz ve haftada 1 saat ağırlık çalışan kadınların lumbal kemik yoğunluğunu, sedanter kadınlar ve sadece aerobik çalışan kadınlardan yüksek bulmuşlardır. Nilson<sup>(50)</sup> ağırlık çalışan 64 erkek sporcunun sedanter kontrollerine göre daha yüksek kemik yoğunluğu değerlerine sahip olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda ağırlık ve aerobik çalışma yapan vücut geliştirme sporcuları, aerobik çalışma grubu ve sedanter kontrolleri arasında yapılan çalışmada, en yüksek kemik yoğunluğu değerleri ağırlık ve aerobik çalışma yapan vücut geliştirme sporcularında tesbit edilmiş, aerobik grubun değerleri de sedanter gruptan yüksek bulunmuştur<sup>(73)</sup>.

Balerinlerin uzun süreli yoğun ve zorluk derecesi yüksek ağırlık yüklemeli (weight-bearing) çalışmalar yapması, yüklenmenin genellikle gövde ve alt ekstremitelerle sınırlı olması<sup>(33)</sup>, yüklenme



bölgelerinde osteoporozdan koruyucu etki gösterdiği ifade edilmektedir<sup>(33,34)</sup>. Lichtenbelt ve arkadaşları<sup>(41)</sup> balerinlerde düşük vücut ağırlığı ve geç adet görme gibi negatif faktörlere rağmen kemik yoğunluğunu sedanterlere göre yüksek bulmuş, bunun yüksek seviyede ağırlık yüklemeli (weight-bearing) egzersizle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Balerinlerde vücut kompozisyonu, aerobik güç, tiroid hormonları ve kemik yoğunluğu ilişkisini araştıran diğer bir çalışmada, vücut ağırlığı ve lumbal (L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>) kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişki tesbit etmiş, ancak çalışmada aerobik güç, tiroid hormonları ve kemik yoğunluğu arasında bir ilişki belirlenememiştir<sup>(60)</sup>.

Heinonen ve arkadaşları<sup>(29)</sup> kros, kayak, bisiklet, ağırlık çalışanlar ve kontrol grubu olmak üzere yaptığı çalışmada, kemik yoğunluğu değerlerinin ağırlık çalışan grubun femur ve kalkaneus dışında, kros koşanların ise sadece femur ve proximal tibia kemik yoğunluğunda, kontrol grubundan %5 yüksek değer tesbit etmişlerdir. Kemik yoğunluğundaki değişikliklerin spor branşlarındaki değişik yüklenme tiplerine ve etkisi olan bölgelere göre farklılık yarattığı belirtilmektedir<sup>(29)</sup>. Aynı şekilde yapılan fiziksel aktivite ve bölgesel kemik yoğunluğu ölçümlerinin önemini belirten Williams ve arkadaşları<sup>(65)</sup>, atletlerde yapılan 9 aylık çalışmayla kalkaneus kemik yoğunluğunda anlamlı artış tesbit etmiştir. Bunun yanısıra Alekel<sup>(1)</sup> de ağırlık yüklemeli (weight-bearing) egzersizlerin kemik yoğunluğunu olumlu etkilediğini ancak anlamlı artışların yüklenme yapılan bölgelerde tesbit edildiğini belirtmektedir. Drinkwater<sup>(22)</sup> da buz pateni yapan sporcularda pelvis ve bacak kemik yoğunluğunu sedanterlerden yüksek, kol, vertebral ve göğüs kafesi ile ilişkin bölgelerin kemik yoğunluğunu benzer bulmuştur. Aynı zamanda futbol oynayan grubun kalça kemik yoğunluğu değerleri, yüzme ve sedanter grubun değerlerinden anlamlı, radius'un benzer olduğu tesbit edilmiştir. Başka bir çalışmada kros koşucuların her bölgede anlamlı kemik yoğunluğu değerlerine sahip olduğu, özellikle alt ekstremitelerinde kontrol grubuna göre %20 daha yüksek kemik yoğunluğuna ulaştıkları saptanmıştır<sup>(70)</sup>.

**SONUÇ:** Kemik güç uygulanınca gelişen, güç ortadan kaldırılınca zayıflayan metabolizmaya bağlı aktif bir dokudur. Kemik doku gerilme, bükülme ve baskı gibi etkenlere karşı verilen yükü karsılayabilmek için farklı değişimle cevap vererek adapte olur<sup>(15,44)</sup>. Fiziksel aktivite iskelet gelişimi ve korunmasında en belirleyici etken olarak belirtilmektedir<sup>(2)</sup>. Günümüzde birçok araştırmada fiziksel aktivitenin iskelet sağlığında önemli rol oynadığı, hareketsiz kişilerin hızlı iskelet bozulmasına maruz kaldıkları ve ortaya çıkan sorunlara teorik ve pratik çözüm getirme yönünde gözlemler yapılmıştır<sup>(3,10,43,45,46,72)</sup>. Önemli olan osteoporoz nedenli kırıklardan korunma olmalıdır. Osteoporoz kırıkları yaşam kalitesini düşürerek kronik ağrı, fiziksel deformasyon, hareket yeteneğinde kayıp, kişisel performansda düşme, sosyal yaşamdan uzaklaşma, birine muhtaç olarak yaşam sürme ve hatta ölümle sonuçlanmaktadır<sup>(30,72)</sup>. Bu nedenle temelde düzeltilemez olan bu rahatsızlığın tedavisinden önce alınması gereken önlemler ön planda olmalıdır. En çok üzerinde durulan mekanizma ağırlık yüklemesi ve kas geriliminden doğan mekanik streslerin kemik yoğunluğu üzerine etkilerinin incelenmesidir. Sporcularda yapılan bu çalışmalar, genel olarak iskelette yer alan egzersiz stresinin, kemiklerde daha yüksek derecede mineralleşmeye yol açtığını göstermiştir. Bu nedenle fiziksel aktivitenin kemik metabolizması üzerine etkilerinin incelenmesi yeni bir araştırma alanı olarak daha çok çalışma ve ilgiye ihtiyaç göstermektedir.

**KAYNAKLAR**

1. Alekel, L. Clasey, J.L. Fehling, P.C. Wergel, R.M. Boileau, R.A. Erdman, J.W. Stilman, R. (1995): Contributions of Exercise Body Composition and Age to Bone Mineral Density in Premenopausal Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 27(11), 1477-1485.
2. Allen, S. (1999): Prevention of Osteoporosis: Strategies for Optimizing Peak Bone Mass. In Adams, J.S. Lukert, B.P. (Eds.): *Osteoporosis: Genetics, Prevention, and Treatment*. Boston, Kluwer Academic Publishers. 89-119.
3. Aloia, J.F. Vaswani, A.N. Yeh, J.K. Cohn, S.H.(1988): Premonopausal Bone Mass Is Related to Physical Activity. *Archives of International Medicine*.148, 121-123.
4. Alolia, J. F. Cohn, S. H. Babu, T. (1978): Skeletal Mass and Body Composition in Marathon Runners. *Metabolism*. 27, 1793-1796.
5. American College of Sports Medicine Position Stand on Osteoporosis and Exercise. (1995): *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 27, 1-7.
6. Ayalon, J. Simkin, A, Leichter, I, (1987): Dynamic Bone Loading Exercises for Postmenopausal Women: Effect on The Density of The Distal Radius. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.. 68, 280-283.
7. Bevier, W.C. Stefanick, M.L. Wood, P.D. (1988): Bone Density, Aerobic Capacity and Body Composition of Moderately Overweigh Adults. (abstrac) *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 21;60
8. Bevier, W. C. Wiswell, R. A. Pyka, G. Kozak, K. C. Newhall, K. M. and Marcus, R. (1989): Relationship of Body Composition, Muscle Strength, Aerobic Capacity to Bone Mineral Density in Older Men and Women. *Journal of Bone and Mineral Resarch*. 4, 421-432.
9. Blair, S.N. Horton, E. Leon, A.S. Lee, I.M. Drinkwater, B.L. Dishman, R.K. Mackey, M. Keinholz, M.L.(1996): Physical Activity, Nutrition and Chronic Disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 28(3), 335-349.
10. Brewier, V. Meyer, B.M. Keele, M.S. Upton, S.J. Hagan, R.D. (1983): Role of Exercise in Prevention of Involutional Bone Loss. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 15(6), 445-449.
11. Bunt, J.C. Going, S.B. Lohman, T.G. Heincich, C.H. Perry, C.D. (1990): Variation in Bone Mineral Content and Estimated Body Fat in Young Adult Females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22(5), 564-569.
12. Bourrin, S. Zerath, E. Vico, L. Milhaud, C. Alexandre, C.(1992): Bone Mass and Bone Cellular Variations After Five Months of Physical Training in Rhesus Monkeys: Histomorphometric Study.*Calcified Tissue International* 50, 404-410.
13. Cavanaugh, D.J. Cann, C.E. (1988): Brisk Walking Does Not Stop Bone Loss in Postmenapousal Women.*Bone*. 9, 201-204
14. Cappozzo, A. (1983): Force actions in the human trunk during running. *Journal of Sports Medicine*. 23,14-22.
15. Carbon, R.J.(1992): Exercise Amenorrhoea and The Skeleton. *British Medical Bulletin*. 48 (3), 546-560.
16. Chow, R. K. Harrison, J. E. Brown, C. F. and Hajek, V. (1986): Physical Fitness Effect on Bone Mass in Postmenopausal Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 67, 231-234.

17. Dalsky, G. P. Stocke, K. S. Ehsani, A. A. Saltopolsky, E. Lee, W. C. and Birge, S. J.(1988): Weight-Bearing Exercise Training and Lumbal Bone Mineral Content in Postmenopausal Women. *Annals of Internal Medicine*.108, 824-828.
18. Dalsky, G.P. (1987): Exercise: Its Effect on Bone Mineral Content. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 30 (4), 820-831.
19. Davee, A.M. Rosen, C.J. Adler, R.A. (1990): Exercise Pattern and Trabecular Bone Density in College Women. *Journal of Bone Mineral Research*. 5, 245-250.
20. Drinkwater, B.L. Nilson, K. Chesnut, C.H. Bremner, W.J. Shainholtz, S. Southworth, M.B.(1984): Bone Mineral Content of Amenorrhic and Eumenorrhic Athletes. *New England Journal of Medicine*. 311, 277-281.
21. Drinkwater, B.L.(1995): Weight-Bearing Exercise and Bone Mass. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 6(3), 567-577.
22. Drinkwater, B.L.(1996): Exercise and Bones. *The American Journal of Sports Medicine*. 24:6, 33-35.
23. Doyle, F. Brown, J. and Lachance, C. (1970): Relationship Between Bone Mass and Muscle Weight. *Lancet* 1, 391-393.
24. Gala, J. Diaz-Curiel, M. Piedra, C. Calero, J. (2001): Short- and Long- Term Effects of Calcium and Exercise on Bone Mineral Density in Ovariectomized Rats. *British Journal of Nutrition*. 86, 521--527.
25. Granhad, H. Jonson, R. Hansson, T. (1987): The Loads on The Lumbal Spine During Extreme Weight Lifting. *Spine*. 12, 116-119.
26. Grundnes O. Reikeras O. (1992): Effects of Function on Rat Femora. *Acta Orthop Scand* 63:70-73.
27. Grove, K.A., Londeree, B.R. (1992): Bone Density in Postmenopausal Women: High Impact Versus Low Impact Exercise, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11, 1190-1194.
28. Henrich, C.H., Going, S.B., Pamerter, R.W., Perry, C. D., Boyden, T.W., Lohman, T.G. (1990): Bone Mineral Content of Cyclically Menstruating Female Resistance and Endurance Trained Athletes, *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 22, 558-563.
29. Heinonen, A. Oja, P. Kannus, P. Sievanen, H. Manttari, A. Vuori, I. (1993): Bone Mineral Density of Female Athletes in Different Sports. *Bone and Mineral*. 23, 1-14.
30. Hertel, K. Trahiotis, M.G. (2001): Exercise in the prevention and treatment of osteoporosis. *The Role of Physical Therapy and Nursing. Osteoporosis*. 36, 441-453.
31. Huddleston A. Rockwell D. Kulund D. Harrison B. (1980): Bone Mass in Lifetime Tennis Athletes. *Journal of the American Medical Association*. 244, 1107-1109.
32. Johnson, T.(1982): Age-Related Differences in Isometric and Dynamic Strength and Endurance. *Physical Therapy*. 62, 985-989.
33. Karlsson, M.K. Johnell, O. Obrant, K.(1993): Bone Mineral Density in Professional Ballet Dancers. *Bone and Mineral*. 21, 163-169.
34. Khan, K.M., Green, R.M., Saul, A., Bennell, K.L., Crichton, K., Hopper, J.L., Wark, J.D. (1996): Retired Elite Female Ballet Dancers and Nonathletic Controls Have Similar Bone Mineral Density at Weightbearing Sites, *Journal of Bone Mineral Research*, 11:10, 1566-1574.
35. Kirchner, E.M. Lewis, R.D. O'Connor, P, J.(1995): Bone Mineral Density and Dietary in Take of Female College Gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 27, 543-549.

36. Krolner, B. Toft, B. Nielsen, S. P. and Tondevold, E. (1983): Physical Exercise as Prophylaxis Against Involutional Vertebral Bone Loss: A Controlled Trial. *Clinical Science*. 64:541-546.
37. Lanyon, L. E. (1989): Bone Loading, Exercise, and The Control of Bone Mass: The Physiological Basis for The Prevention of Osteoporosis. *Bone*. 6, 19-21.
38. Leblanc A. Schneider V. Krebs J. Evans H. Jhingran S. Johnson P. (1987): Spinal Bone Mineral After 5 Weeks of Bed Rest. *Calcified Tissue International*. 41, 259-261.
39. Leichter, I. Simkin, A. Margulies, J. Y. (1989): Gain In Mass Density of Bone Following Strenuous Physical Activity. *Journal of Orthopaedic Research*. 7, 86-90.
40. Lindsay, R. Cosman, F. (1992): Primary Osteoporosis. In: Disorders of Bone and Mineral Metabolism. Coe, F.L. Favus, M.J. (Eds.). Raven Press. New York, 831-888.
41. Lichtenbelt, W.V.M. Fogelholm, M. Ottenheim, R. Westerterp, K.R. (1995): Physical Activity, Body Composition and Bone Density in Ballet Dancers. *British Journal of Nutrition*. 74, 439-451.
42. Marcus, R. Cann, C. Madvig, P. (1985): Menstrual Function and Bone Mass in Elite Women Distance Runners. *Annual International Medicine* 102, 158-163.
43. Marcus, R., Drinkwater, B., Dalsky, G. (1992) : Osteoporosis and Exercise in Women, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 301-307.
44. Marcus, R. (1999) Skeletal Consequences of Physical Activity. In Adams, J.S. Lukert, B.P. (Eds.): *Osteoporosis: Genetics, Prevention, and Treatment*. Boston, Kluwer Academic Publishers. 121-133.
45. McCulloch, R.G. Bailey, D.A. Houston, S.C. Dodd, B.L. (1990): Effects of Physical Activity, Dietary Calcium Intake and Selected Lifestyle Factors on Bone Density in Young Women. *Canadian Medical Association of Journal*. 142(3), 221-227.
46. McCulloch, R.G. (1996): Bone-Measurement, Physical-Activity and the Aging Skeleton, *Canadian Journal on Aging*, 15:1, 54-64.
47. Micklesfield, L.K. Lambert, E.V. Fataar, A.B. Noakes, T.D. and Myburgh, K.H. (1995): Bone Mineral Density in Mature, Pre-Menopausal Ultramarathon Runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 27(5), 688-696.
48. Nelson, M.E. Meredith, C.N. Dawson-Hughes, B. Evans, W.J. (1988): Hormone And Bone Mineral Status In Endurance-Trained And Sedentary Postmenopausal Women, *Annual International Medicine*, 108, 824-828.
49. Nichols, D.L. Sanborn, C.F. Bonnicksen, S.L. Ben-Ezra, V. Gench, B. DiMarco, N.M. (1994): The Effects of Gymnastics Training on Bone Mineral Density. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 26, 1220-1225.
50. Nilsson B. E. Westlin N. E. (1971): Bone Density in Athletes. *Clinical Orthopaedic*. 77, 179-82.
51. Nguyen, T.V. Center, J.R. Eisman, J.A. (2000): Osteoporosis in Elderly Men and Women; Effects of Dietary Calcium, Physical Activity and Body Mass Index. *Journal of Bone and Mineral Research*. 15, 322-331.
52. Oyster, N. Morton, M. Linnell, S. (1984): Physical Activity and Osteoporosis in Post-Menopausal Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 16(1), 44-50.
53. Orwoll, E. S. J. Ferar, S. K. Oviatt, M. R. McClung, and K. Huntington. (1989): The Relationship of Swimming Exercise to Bone Mass in Men and Women. *Archives of Internal Medicine*. 149, 2197-2200.
54. Peng, Z. Tuukkanen, J. Waananen, H.K. (1994): Exercise Can Provide Protection Against Bone Loss and Prevent the Decrease in Mechanical Strength of Femur Neck in Ovariectomized Rats. *Journal of Bone and Mineral Research*. 9(10), 1559-1564.

55. Peterson, S.E. Peterson, M.D. Raymond, G. Gilligan, C. Checovich, M.M. Smith, E.L. (1991): Muscular Strength and Bone Density With Weight Training in Middle-Aged Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 23(4), 499-504.
56. Pohlman, R.L. Darby, L.A. Lechner, A.J.(1985): Morphometry and Calcium Contents in Appendicular and Axial Bones of Exercised Ovariectomized Rats. *American Journal of Physiology*. 248, 12-17.
57. Pocock N.A., Eisman, J.A., Yeates, M.G. (1986): Physical Fitness As a Major Determinant of Femur Neck and Lumbar Spine Bone Mineral Density, *Journal Clinical Investigation*, 78, 618-721.
58. Pocock, N. J. Eisman, T. Gwinn, et al.(1989): Muscle Strength, Physical Fitness, and Weight But Not Age Predict Femur Neck Bone Mass. *Journal of Bone Mineral Research*. 4, 441-448.
59. Risser, W. Lee, E. Lebleanc, A. Poindexter, H. Risser, J. Schneider, V. (1990) : Bone Density in Eumenorrheic Female College Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22(5), 570-574.
60. Rubin, C. Lanyon, L. (1984): Regulations of Bone Formation by Applied Dynamic Load. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 66, 397-402.
61. Rutherford, O.M. (1990): The Role of Exercise in Prevention of Osteoporosis. *Physiotherapy*. 76(9), 522-526.
62. Rutherford, O.M. (1999): Is There a Role for Exercise in the Prevention of Osteoporotic Fracture? *British Journal of Sports Medicine*. 33, 378-386.
63. Saville P.D. Whyte M.P. (1969): Muscle and Bone Hypertrophy: Positive Effect on Running Exercise in The Rat. *Clinical Orthopaedic*. 65, 81-88.
64. Sinaki, M. McPhee, M. C. C. Hodgson, S. F. Merrit, J. M. and Offord, M. S. (1986): Relationship Between Bone Mineral Density of Spine and Strength of Back Extensors in Healthy Postmenopausal Women. *Mayo Clinic Proceedings*. 61, 116-122.
65. Sinaki, M. and Offord, K. (1988): Physical Activity in Postmenopausal Women: Effect on Back Muscle Strength and Bone Mineral Density of The Spine. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 69, 277-280.
66. Slemenda, C.W., Miller, J.Z., Hui, S.L., Reister, T.K., Johnston, C.C. (1991): Role of Physical Activity In The Development of Skeletal Mass in Children, *Journal of Bone Mineral Research*, 6:11, 1227-1233.
67. Smith, E.L. Smith, P.E. Ensign, C. J. and Shea, M. M. (1984): Bone Involution Decrease in Exercising Middle-Aged Women. *Calcified Tissue International*. 36, 129-138.
68. Smith, E. L. Gilligan, C. McAdam, M. Ensign, C. P. and Smith, P. E.(1989): Deterring Bone Loss by Exercise Intervention in Premenopausal and Postmenopausal Women. *Calcified Tissue International*. 44, 312-321.
69. Snow-Harter C. Bouxsein M. L. Lewis B. T. Carter D. R. Marcus R. (1992): Effects of Resistance and Endurance Exercise on Bone Mineral Status of Young Women: A Randomized Exercise Intervention Trial. *Journal of Bone Mineral Research*. 7, 761-769.
70. Suominen, H. (1993): Bone Mineral Density and Long Term Exercise an Overview of Cross Sectional Athlete Studies. *Sports Medicine*. 16, 316-330.
71. Stillman, R.J. Lohman, T.G. Slaughter, M.H. Massey, B.H. (1986): Physical Activity and Bone Mineral Content in Women Aged 30 to 85 Years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 18(05), 576-58.
72. Stillman, R.J. (1987): Physical Activity and Skeletal Health: A Brief Survey. *Medicine and Sports Science*. 24,1-12.

73. Sowers, M. Corton, G. Shapiro, B. (1993): Changes in Bone Density with Lactation. The Journal of The American Medical Association. 269, 3130-3135.
74. Sowers, M.R. (1993): Epidemiology of Bone Mass in Pre-Menopausal Women. Epidemiologic Reviews. 15, 374-394.
75. Swezey, R. (1997): Preventing Osteoporotic Fractures: The Role of Exercise, Posture, and Safety. Journal of Musculoskeletal Medicine. 14, 9-11.
76. Taaffe, D.R. Snow-Harter, C. Connolly, D.A. Robinson, T.L. Brown, M.D. Marcus, R. (1995): Differential Effects of Swimming Versus Weight-Bearing Activity on Bone Mineral Status of Eumenorrhic Athletes. Journal of Bone Mineral Research. 10, 586-593.
77. Taaffe, D.R., Robinson, T.L., Snow, C.M., Marcus, R. (1997): High-Impact Exercise Promotes Bone Gain in Well-Trained Female Athletes, Journal of Bone Mineral Research. 12:2, 255-260.
78. Teegarden, D. Proulx, W.R. Kern, M. Sedlock, D. Weaver, C.M. Johnston, C.C. Lyle, R.M. (1996): Previous Physical Activity Relates to Bone Mineral Measures in Young Women. Medicine and Science in Sports and Exercise. 28, 105-113.
79. Tilton F. E. Degianni J.J.C., Schnider V. D. (1980): Longterm Follow-Up of Skylab Bone Demineralisation. Aviation Space and Environmental Medicine. 51, 1209-1213.
80. Tüzün, M., Korkusuz, F., Tamer, K., (1999): Relation Of Age, Body Composition, Aerobic Power, And Thyroid Hormones With Bone Mineral Density Ballet Dancers. Balkan Congress of Sports Medicine, Abstract Book, 28.
81. Uthoff H. K. Jaworski Z. F. G. (1978): Bone Loss in Response to Long-Term Immobilisation. The Journal of Bone and Joint Surgery. 60B, 420-429.
82. Vuori, I. (1995): Exercise and Physical Health-Musculoskeletal Health and Functional Capabilities. Research Quarterly for Exercise and Sport. 66 (4), 276-285.
83. Vuori, I. (1996): Peak Bone Mass and Physical Activity: A Short Review. Nutrition Reviews. 54(4), 11-13.
84. White, M. K. Martin, R.B. Yeater, R.A. Butcher, R.L. and Radin, E.L. (1984): The Effects of Exercise on The Bones of Postmenopausal Women. International Orthopaedics. 7, 209-214.
85. Williams, J. A. Wagner, R. Wasnich, et al. (1984): The Effect of Long-Distance Running Upon Appendicular Bone Mineral Content. Medicine and Science in Sports and Exercise. 16, 223-227.
86. Winters, K.M. Adams, W.C. Meredith, C.N. Van Loan, M.D. Lasley, B.L. (1996): Bone Density and Cyclic Ovarian Function in Trained Runners and Active Controls. Medicine and Science in Sports and Exercise. 28(7), 776-785.
87. Wolman, R.L. Faulmann, L. Clark, P. Hesp, R. Harries, M.G. (1991): Different Training Patterns and Bone Mineral Density of the Femur Shaft in Elite Female Athletes. Annals Of The Rheumatic Diseases. 50, 487-489.
88. Wolff, I. Croonenborg, J.J. Kemper, H.C.G. Kostense, J.W.R. (1999): The Effects of Exercise Training Programs on Bone Mass: A Meta Analysis of Published Controlled Trials in Pre- and Postmenopausal Women. 9, 1-12.
89. Yeh, J.K. Aloia, J.F. Tierney, J.M. Sprintz, S. (1993): Effect of Treadmill Exercise on Vertebral and Tibial Bone Mineral Content and Bone Mineral Density in The Aged Adult Rat: Determined by Dual Energy X-Ray Absorptiometry. Calcified Tissue International. 52, 234-238.