

## SPOR LİSESİ VE FEN LİSESİ ÖĞRENCİLERİNİN SPORTİF AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU VE KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU ÜZERİNE ETKİLERİ

Hasan Aykut AYSAN<sup>1</sup>, İsmail GÖKHAN<sup>2</sup>, Yakup AKTAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Beden eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Diyarbakır, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Harran Üniversitesi Beden eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Email: [is\\_gokhan@hotmail.com](mailto:is_gokhan@hotmail.com)

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada spor lisesi ve fen lisesi öğrencilerinin spor aktivite düzeylerinin, vücut kompozisyonu ve kemik gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Araştırmaya Deney grubu olarak Elazığ Kaya Karakaya Spor Lisesinden yaş ortalaması  $17.10 \pm 1.25$  (yıl) olan 29 kişi, Kontrol grubu olarak Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesi'nden yaş ortalaması  $17.70 \pm 1.67$  (yıl) olan 30 olmak üzere toplam 59 kişi gönüllü olarak dahil edildi. Spor Lisesi öğrencilerinin sportif aktivite içeriği (ilk iki yılda 384 saat, dört yılda toplam 1088 saat ), Fen Lisesi öğrencilerinin sportif aktivite içeriği (ilk iki yılda 94, dört yılda toplam 158 saat) olarak tespit edildi. Kemik Mineral Yoğunluğu ve vücut kompozisyonlarını etkileyecek herhangi bir hastalığı olanlar çalışmaya dâhil edilmedi. Boy ve kilo, standart Seca Stadiometre ile ölçülmüştür. Vücut kompozisyonunu oluşturan ve alt parametreler kabul edilen, Vücut Kitle İndeksi (VKİ), Bazal Metabolizma Hızı (BMH), Vücut Yağ Oranı (%VYO), Vücut Yağ Kütlesi (VYK), Yağsız Vücut Kütlesi (YVK), Toplam Vücut Su Kütlesi (TVS) Biyo elektriksel İmpedans Analizörü (BIA -Tanita BC 418) ile ölçüldü. Kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinde ise kemik dansitometre cihazı (DEXA; Hologic Discovery 4500 QDR) kullanıldı. Elde edilen ham verilerin kullanılmasında SPSS 16.0 paket programı kullanıldı ve bağımsız gruplarda T-Testi uygulandı.

**Bulgular:** Deney grubunun BOY, KİLO, VKİ, BMH,%VYO, VYK, YVK, TVS ölçüm ortalamaları sırası ile  $171.62 \pm 7.078$  (cm),  $58.88 \pm 8.679$  (kg),  $19.89 \pm 1.745$  (kg/m<sup>2</sup>),  $3435.6 \pm 2660.55$  (kcal),  $13.64 \pm 2.446$  (%),  $8.100 \pm 2.150$  (kg),  $50.81 \pm 7.165$  (kg) Kontrol grubunun BOY, KİLO, VKİ, BMH,%VYO, VYK, YVK, TVS ölçüm ortalamaları sırası ile  $170.21 \pm 8.514$  (cm),  $59.77 \pm 9.749$  (kg),  $19.63 \pm 1.439$  (kg/m<sup>2</sup>),  $2362.85 \pm 2010.71$  (kcal),  $13.83 \pm 2.556$  (%),  $8.048 \pm 1.708$  (kg),  $50.245 \pm 6.280$  (kg),  $36.785 \pm 4.59$  (kg), olarak bulunmuştur. Karşılaştırılan bu değişken ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ( $p > 0.05$ ). Bununla birlikte Deney grubunun KMY değerleri  $0.962 \pm 0.1083$  (gr/cm<sup>2</sup>), Kontrol grubunun KMY değerleri  $1.171 \pm 0.164$  (gr/cm<sup>2</sup>) olarak bulunmuş olup iki ortalama arasında istatistiksel farklılık tespit edildi ( $p < 0,01$ ).

Sonuç olarak, çalışmamızda erken yaşlarda başlanan sportif aktivitenin okuldaki Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Haftalık Ders Programı gereğince sportif aktivite yoğunluklu müfredatla desteklenmesinin oluşacak doruk kemik kütlesini pozitif yönde etkileyeceği gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Spor, Vücut Kompozisyonu, Kemik Mineral Yoğunluğu, Lise öğrencisi

## EFFECTS OF SPORTS AND SCIENCE HIGH SCHOOL STUDENTS' SPORTS ACTIVITY LEVELS ON BODY COMPOSITION AND BONE MINERAL DENSITY

### Abstract

**Purpose:** In this study, effects of sports and science high school students' sports activity levels on their body composition and bone development level were investigated.

**Material and Method:** A total of 59 participants were voluntarily included in the study in which 29 people were the experimental group from Elazığ Kaya Karakaya Sports High School with a mean age of  $17.10 \pm 1.25$  (years) and 30 people were the control group from Diyarbakır Rekabet Kurumu High School with a mean age of  $17.70 \pm 1.67$  (years). Sports activity of Sports High school students was found to include (in the first two years 384 hours, a total of 1088 hours in four years) and sports activity of science high school students was found to include (in the first 2 years 94, a total of 158 hours in four years). Those who had any disease that could have an effect on their bone mineral density and body compositions were not included in the study. Height and weight were measured with standard Seca Stadiometre. Body Mass Index (BMI), Basal Metabolic Rate (BMR), Body Fat Percentage (BFP), Body Fat Mass (BFM), Fat-Free Body Mass (FBM), Total Body Water (TBW), which constitute body composition and are accepted as sub parameters, were measured with Bioelectrical Impedance Analyser (BIA -Tanita BC 418). Bone densitometry device (DEXA; Hologic Discovery 4500 QDR) was used in the measurements of bone mineral density. SPSS 16.0 was used in the process of the raw data obtained and T-Test was applied for independent samples.

**Findings:** HEIGHT, WEIGHT, BMI, BMR, %BFP, BFM, FBM, TBW measured mean values of the Experimental group are  $171.62 \pm 7.078$  (cm),  $58.88 \pm 8.679$  (kg),  $19.89 \pm 1.745$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ),  $3435.6 \pm 2660.55$  (kcal),  $13.64 \pm 2.446$  (%),  $8.100 \pm 2.150$  (kg),  $50.81 \pm 7.165$  (kg) respectively. HEIGHT, WEIGHT, BMI, BMR, %BFP, BFM, FBM, TBW measured mean values of the

Control group are  $170.21 \pm 8.514$  (cm),  $59.77 \pm 9.749$  (kg),  $19.63 \pm 1.439$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ),  $2362.85 \pm 2010.71$  (kcal),  $13.83 \pm 2.556$  (%),  $8.048 \pm 1.708$  (kg),  $50.245 \pm 6.280$  (kg),  $36.785 \pm 4.59$  (kg) respectively. It was determined that there was no statistically significant difference between these means of the variables compared ( $p > 0.05$ ). Yet, a statistically significant difference was found ( $p < 0.01$ ) between Bone Mineral Density mean value of the Experimental Group, which was  $0.962 \pm 0.1083$  ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ ) and BMD mean value of the Control Group, which was  $1.171 \pm 0.164$  ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ ).

As a result, it was observed in our study that if sports activities that start at an early age are supported with a curriculum including dense sports activity as a part of Ministry of Education, Weekly Course Schedule of Secondary Education, they will have positive effects on peak bone mass formation.

**Keywords:** Sports, Body Composition, Bone Mineral Density, High School Student

## Giriş

Kemik cansız bir doku olmayıp, tüm yaşam süresince yapım-yıkım şeklinde bir döngüye sahip, canlı, konnektif bir dokudur. İleriki yaşlarda günlük egzersizlerin ihmal edilmesi sonucu kemik kaybının da hızlanması ile günümüzde yavaş yavaş osteoporoz kaçınılmaz bir hastalık haline gelmeye başlamıştır (Akpolat V., (2007; Lin JT. And Lane J.M., 2004). Gelişme çağına giren gençlerde genetik yapıya da bağımlı olarak yapılan yüklenme egzersizlerinin, kemik yapımı üzerine çok önemli etkileri vardır (Halioua L, And Anderson J. 1989; Peterson SE et all, 1991). Kas kontraksiyonu ve ağırlık taşıma sonucu ortaya çıkan gerilim ve kompresyon kuvvetleri genel olarak kemik dokusunun gelişimini uyarır. Adolesan dönemde yapılan fiziksel aktivitenin genç yetişkin dönemdeki kemik yoğunluğu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Düzenli eğitim sonucu bazı iskelet kaslarının liflerinde genişleme olur ve kas kuvveti artar. Genel olarak düzenli fiziksel aktivitenin göze çarpan etkisi vücut ağırlığı üzerinedir. Çocukluk ve adolesan dönemde yapılan düzenli egzersiz, yetişkinlerde oluşabilecek obezite riskini azaltır (Anonim 2010). Kemiğin Yeniden Yapılanma Döngüsüne Fiziksel aktivite ve egzersizin yarattığı mekanik yüklenmeler, kemiğin yapılanması, pik kemik kütlelerinin oluşumu ve mevcut kütlelerin korunmasında olumlu katkı sağlar (Sabire ve ark., 2004). Yapı-fonksiyon ilişkisi içinde kemiklerde sürekli bir yıkım ve yeniden yapım süreci vardır. Buna, yeniden yapılanma (remodeling) adı verilir (Biberoğlu, S., 2005). Vücut Kompozisyonu Ölçüm Teknikleri Laboratuvar ve Saha teknikleri olarak iki kısma ayrılır. Sualtı Ağırlık Ölçümü, Skinfold Ölçümleri, (Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü), Antropometrik Ölçümler (boy, uzunluk, çap, çevre, ağırlık), Standart Çevre Ölçümleri ve Yöntemleri, Standart Çap Ölçümleri ve Yöntemleri Bel / Kalça Oranı Biyoelektrik direnç ölçümü (BIA), İnfraruj etkileşim ölçümleri,DEXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry),CT (Computerized Tomography), MRI(Magnetic Rezonans Imaging),USG (Ultrasounography) temelli ölçümlerdir. Vücudun morfolojik yapısının tanımlanması Kaslılık, yağlılık ve incelik ilişkilerinin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir. Kresthem ve Viola bireyleri astenik, piknik ve atletik tip şeklinde sınıflama çalışması yapmıştır. Bunlar mezomorf, ektomorf ve endomorf şeklindedir. Heat Carter (1976) somatotipi formüle ederek ölçümlere dayalı bir değerlendirme haline getirmiştir (Anonim 2010, Erişim tarihi: 15.08.2015). Mekanik Yük ve Fiziksel Aktivitenin Kemik Kütle İlişkisi bakımından kemikler üzerine binen mekanik yük ve fiziksel aktivitenin kemik kütlelerinin artışında ve korunmasında ne kadar önemli rolünün olduğu bilinmektedir (Kannus P, et all., 1995)

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmamızın amacı lisede okuyan puberte öncesi dönemdeki yaş gurubunda fiziksel aktivitenin, kemik mineral yoğunluğu, vücut kompozisyonu ve epifiz büyüme plağı üzerine etkilerinin olup olmadığını araştırmaktır. Katılımcıların Seçiminde Elazığ Kaya Karakaya Spor Lisesi ve Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesinde öğrenim gören öğrenciler seçilmiştir. Bu iki tür lisenin, son sınıflarına devam eden yaşları ortalama olarak 16–18 aralığında değişen, gençlerin sportif etkinliklerinin, kemik mineral yoğunluğu, vücut kompozisyonu ve epifiz büyüme plağının üzerinde nasıl bir etki yaptığı, araştırmaya değer bulunmuştur.

Araştırmaya yatılı Elazığ Kaya Karakaya Spor Lisesinden ve Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesinde amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen, yaş aralıkları 16–18 olan, sağlıklı 3.sınıf öğrencisi 17 kız 30 erkek, 4.sınıf öğrencisi 10 kız 30 erkek olmak üzere,

toplam 87 öğrencinin katılımı planlanmış, ancak yeterli gönüllü sayısına ulaşamamış bu nedenle I Grup deney n:29 II grup Kontrol n: 30 sayısına ulaşılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen öğrencilerin beslenme standardı açısından benzer gıdalarla beslendikleri var sayılmıştır. Kemik Mineral Yoğunluğu ve vücut kompozisyonlarını etkileyecek herhangi bir hastalığı olanlar çalışmaya dâhil edilmemiştir.

### Verilerin Toplanması

Antropometrik ölçümler: Boy ve kilo, standart Seca Stadiometre ile ölçülmüştür. Ölçümler minimum giysi ile yapılmıştır. Cinsiyet, yaş, gibi karakteristikler anket yöntemi ile saptanmıştır. Vücut Kompozisyonu Ölçümü: Vücut kompozisyonunu oluşturan ve alt parametreler kabul edilen, VKİ Vücut Kitle İndeksi( Body Mass Index), BMH Bazal Metabolizma Hızı(Basal Metabolic Rate),%VYOVücut Yağ Oranı (Fat%),VYK Vücut Yağ Kitlesi (Body Fat Total Mass),YVK YağsızVücut Kitlesi (Body Fat Free Mass),TVS Toplam Vücut Su Kitlesi (Total Body Water), KM KemikMineral Yoğunluğu (Bone Mineral Density). Bio electric Impedence Analyzer (BIA) (Tanita BC 418) aleti ile ölçülmüştür. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümü: Dual Energy X-Ray Absorbsiyometri (DEXA), Günümüzde halen standart olarak tanımlanan bu teknikte(32/7), Enerji spektrumundaki değişikliklerin yaratacağı problemler, otomatik referans sistemi ile çözümlenmiştir. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümleri kemik dansitometre cihazı (DEXA; Hologic Discovery 4500 QDR) ile yapılmıştır. Kemik Büyüme plağı ölçümleri, Hoffman Selector C röntgen cihazı ile yapılmış ve bireylerin El bilek Kemik Epifiz çizgi aralıkları raporlarına bakılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel Analiz:Bu araştırma “ilişkisel tarama” modellerindedir. İlişkisel tarama modelleri, iki ya da çok sayıda değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. Araştırmada kullanılan değişkenler arasında korelasyon türü ilişki arandığından, değişkenlerin birlikte değişip değişmedikleri, birlikte bir değişim varsa bunun da ne şekilde olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır (Karasar, N., 1998). Guruplardaki kız ve erkek cinsiyet oranları aynı olduğundan, test gücünü düşürmemek için homojen kabul edilerek değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmanın materyalini, konuyla ilgili olabilecek ve ulaşılabilen birincil ve ikincil kaynakların yanı sıra, elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 16.0 paket programında, korelasyon tekniği kullanılmıştır (Baykul, Y., 1997). İstatistiksel metot olarak student t-testi, varyans analizi, Ki kare, korelasyon ve anlamlılık testlerinde, kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesi okuyan öğrenciler ile Elazığ Kaya Karakaya Spor lisesi öğrencilerinin kemik mineral yoğunluğu ile vücut kompozisyonları parametreleri arasındaki anlamlılık düzeyleri tablo ve grafiklerle gösterilmiştir.  $p < 0.05$  değerleri anlamlı kabul edilmiştir.

### Bulgular

KMY ortalaması Birinci grupta  $0.962 \pm 0.1083$  ikinci grupta  $1.171 \pm 0.164$  bulundu ( $p < 0.001$ ). İstatistiksel olarak fark anlamlıdır. BOY, KİLO, VKİ, BMH,%VYO, VYK, YVK, TVS ortalaması sırası ile ilk grupta  $171.62 \pm 7.078$ ,  $58.88 \pm 8.679$ ,  $19.89 \pm 1.745$ ,  $19.63 \pm 1.439$ ,  $3435.6 \pm 2660.55$ ,  $13.64 \pm 2.446$ ,  $50.81 \pm 7.165$ ,  $37.20 \pm 5.245$ , ikinci grupta sırası ile  $170.21 \pm 8.514$ ,  $59.77 \pm 9.749$ ,  $2362.85 \pm 2010.71$ ,  $13.83 \pm 2.556$ ,  $8.048 \pm 1.708$ ,  $50.245 \pm 6.280$ ,  $36.785 \pm 4.59$  bulunmuştur ( $p > 0.05$ ). İstatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır.

**Tablo 1.** İki okula ait öğrencilerin vücut kompozisyonu ve kemik mineral yoğunluğuna ilişkin değişkenler ve karşılaştırma sonuçları

Değişken	I Gr $\bar{x} \pm SD$	II Gr $\bar{x} \pm SD$	T	P
YAŞ	17.10±1.25	17.70±1.67	1.612	0.113
BOY	171.62±7.078	170.21±8.514	0.703	0.485
KİLO	58.88±8.679	59.77±9.749	0.379	0.706
VKİ	19.89±1.745	19.63±1.439	0.650	0.518
BMH	3435.6 ± 2660.55	2362.85 ± 2010.71	1.804	0.076
%VYO	13.64±2.446	13.83±2.556	0.286	0.776
VYK	8.100±2.150	8.048±1.708	0.106	0.916
YVK	50.81±7.165	50.245±6.280	0.333	0.740
TVS	37.20±5.245	36.785±4.59	0.335	0.739
Z -skoru	-0.025±1.071	0.541±1.411	1.729	0.089
KMY	0.962±.1083	1.171±0.164	5.756	<0.001

İki okula ait öğrencilerin vücut kompozisyonu ve kemik mineral yoğunluğuna ilişkin değişkenler ve karşılaştırma sonuçları tablo 1 de görülmektedir. Tablo 1'e ait sonuçlar incelendiğinde; iki okula ilişkin öğrencilerin vücut kompozisyonu ve kemik mineral yoğunluğuna değişkenlerine ait ortalama ve standart sapma değerlerinin verildiği görülmektedir. İki okula ait öğrencilerin değişken ortalamaları “iki grup ortalamasını test eden Student’s t test” ile karşılaştırıldı. KMY dışındaki değişkenlere ait ortalamalar arasında fark olmadığı bulundu ( $p>0.05$ ). İki okul öğrencilerine ait KMY değişken ortalama değerleri arasında önemli farklılık bulundu ( $p<0.001$ ).

**Tablo 2.** İki okula ait öğrencilerin kemik yaş ve kemik büyüme plağı gelişimine ilişkin değişkenler ve karşılaştırma sonuçları

			Epifiz hattı		Total
			Açık	Kapalı	0
Grup	Elazığ Kaya Karakaya spor lisesi	Count	12	10	22
		% within grup	54,5%	45,5%	100,0%
	Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesi	Count	0	22	22
		% within grup	,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	12	32	44
		% within grup	27,3%	72,7%	100,0%

$$\chi^2 = 13.86 \quad p=0.00$$

Epifiz büyüme plağı dikkate alındığında Elazığ Karakaya Spor Lisesi ve Diyarbakır Rekabet Kurumu Cumhuriyet Fen Lisesi öğrencileri arasında Yates Düzeltmeli Khi-Kare testine göre anlamlı farklılık bulundu ( $p=0.00$ ).

### Tartışma

Bu çalışmamızda gelişme çağına giren gençlerde yapılan fiziksel aktivitenin, vücut kompozisyonu ve kemik gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Düzenli olarak yapılan fiziksel aktivitenin KMY üzerine olumlu etkisinin çocuk yaşlarda başladığı bildirilmektedir. Özellikle kemiklere yük bindiren egzersizlerin kemik kütlesini artırıcı etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Virvidakis K, et al., 1990; Grimston SK, et al., 1993). Çocukluk döneminde yapılan düzenli fiziksel aktivite ile KMY arasında pozitif ilişki olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Dyson K, et al., 1997; Zanker CL, et al., 2003). Markou ve arkadaşları Egzersizin kemik gelişimi üzerine net pozitif etkileri olduğunu bulmuşlardır (Markou KB, et al., 2010). Dyson ve Arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 7-11 yaş arasındaki jimnastikçilerde femur boynu, lomber omurga ve tüm vücut KMY ölçümlerini kontrol grubundan yüksek bulmuşlardır (Dyson K, et al., 1997). Kannus ve Arkadaşlarının tenisçilerde yaptıkları çalışma ile çocuklukta iskeletin belirli bölgelerine özellikli mekanik yüklenme ile kemik mineralizasyonu arasında da pozitif ilişki olduğu ortaya konmuştur

(Kannus P, et all., 1995). Zanker ve arkadaşları da yaptıkları çalışma sonucunda 7 yaş öncesinde başlayan jimnastik antrenmanlarının özellikle kollar, lomber omurga, pelvis, bacaklar gibi belirli vücut bölgelerinde KMY'yi arttırıcı yönde etkisi olduğunu vurgulamaktadırlar (Zanker CL, et all., 2003).

Tsai SC ve arkadaşları Ergenlik döneminde yapılan fiziksel aktivitenin sporcunun KMY arttırmaya yönelik önemli ölçüde katkıda bulunabileceği sonucuna varmışlardır (Tsai SC, et al.,1996). Halter gibi iskeletin yüklenmesine yol açan spor dallarında yüksek yer reaksiyon kuvvetine maruz kalan adolesan dönemdeki sporcularda tüm vücut kemik yoğunluğunda artış dikkati çekmektedir (Virvidakis K, et al., 1990). Yine Proctor ve Arkadaşlarının çalışmalarında jimnastikçilerde en az farklılık tüm vücut KMY'de olmak üzere ölçüm yapılan tüm bölgelerde kontrollere göre anlamlı yükseklikler saptamışlardır (Proctor KL, et al., 2002). Kemikler üzerine binen mekanik yük ve fiziksel aktivite kemik kütleinin%40–50 artışına ve çeşitli adaptasyon mekanizmalarının devreye girmesine neden olur. Bu nedenle kemiğin kütlesi, yoğunluğu, dayanıklılığı, sertliği, gibi materyal özellikleri, mekanik stres altında artar (Bucher, C.A., (1983; Carol, E.G., et all., 1992). Hayvan çalışmaları, egzersizin sadece kemik kütlesi ve yoğunluğunu arttırmakla kalmayıp, kemiğin biyomekanik özelliklerini de geliştirdiğini göstermiştir. Kemiğe mekanik yükleme yapılması, büyümekte olan kemikte, erişkinin kemiğine oranla daha olumlu sonuçlar yaratmaktadır (Forwood MR., Burr DB., 1993). Baltacı ve arkadaşları Fiziksel aktivitenin büyüme plaklarını uyardığını ve kemik üzerinde oluşturdukları etki ile kemik büyümesi etkilediğini ve daha güçlü kemik yapısı sağlandığını ifade etmişlerdir (9). Fiziksel aktivite ve kemik yoğunluğu arasında ilişki olmadığını gösteren yayınlar (Cassell C, et all., 1996; Grimston SK, et al., 1993) olduğu gibi, büyümenin kompetitif düzeyde yapılan fiziksel aktiviteden etkilenmediği görüşünü destekleyen çalışmalar da vardır (Damsgaard R, et al., 2000; Courteix D, et al., 1999). Yapılan fiziksel aktivite düzeyi ve genetik yapının doruk kemik kitlesini belirleyici rolü çok önemlidir. Ancak yukarıda adı geçen birçok bilimsel araştırma makalede(Carol, E.G., et all., 1992; Dyson K, et all., 1997) olduğu gibi fiziksel aktivitenin önemli pozitif etkilerinin olduğu gösterilmiştir.

Bu çalışmamızda biz de gelişme çağındaki fiziksel aktivite yapan çocukların KMY ortalamaları ( $0.962 \pm 0.1083$ ) ile daha az aktivitede bulunan grubun KMY ortalamalarını ( $1.171 \pm 0.164$ ) karşılaştırdık ve fiziksel aktivitenin KMY'yi pozitif yönde etkilediğini saptadık ( $p < 0.001$ ). Primer ve sekonder osteoporoz tedavisinde KMY'yi arttırıcı yönde yapılan medikal tedavilerin yanında önerilen fiziksel egzersizlerin rolü de bu nedenle önemlidir. Çocuk, genç ve yaşlılarda haftada 2-3 defa tekrarlanan egzersizlerin belirgin bir şekilde vücut kompozisyonunu değiştirdiği gözlenmiştir (Açıkada C., 1990; Lohman T.G., 1995). Hatun, Şükrü Adölesan döneminde yapılacak Özellikle kemiğin gerilmesini sağlayan fiziksel hareketler ve düzenli egzersizin pik kemik kütleinin oluşumunda önemli etkisinin olduğunu söylemiştir (Hatun, Ş., 2002). Bununla beraber fiziksel aktivitenin VK üzerine olan etkileri yaş grubuna, cinsiyete, yapılan sportif aktivite yoğunluğuna ve türüne bağlı olarak değişebilmektedir. Çalışmamız sonucunda spor yapan öğrencilerin boy ortalaması  $171.62 \pm 7.078$  cm iken kontrol grubunun ortalaması  $170.21 \pm 8.514$  cm, spor yapanların ağırlık ortalaması  $58.88 \pm 8.679$  iken kontrol grubunun ortalaması ise  $59.77 \pm 9.749$  kg, olarak saptanmıştır. Boy ve ağırlık özellikleri ele alındığında, spor yapan ve kontrol grubundaki denekler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ). Baydil ve Arkadaşlarının 16–18 yaş grubu erkekler üzerinde yaptığı çalışmada boy ortalamasının  $171,75 \pm 6,21$ , ağırlık ortalamasının ise  $71,92 \pm 5,31$  kg olduğunu tespit etmiştir

(Baydil, B., 2005). Zorba ve arkadaşları sedanterlere 10 haftalık bir antrenman programı uygulamış ve sonucunda vücut ağırlığında bir düşüş tespit etmişlerdir (Zorba E ve ark.,2004).

Her ne kadar istatistiksel anlamlı fark bulunmasa da Bizim yaptığımız çalışma ile Zorbanın çalışması arasında kilo düşüşü açısından kısmen uyumludur. Gruplarımız arasında fark bulunmamasının nedeni olarak hem kronolojik benzerliğin hem de fiziksel aktivite yaşlarının düşük olması ile ilişkilendirilmiştir. Yine Courteix ve arkadaşlarının çalışmalarında YVA, KMY'nin en iyi belirleyicilerinden birisi olarak bulunmuştur (Courteix D, et al., 1999). Yaptığımız çalışmada gruplar arasında vücut kompozisyonu yönünden çok anlamlı fark bulunamadı. Bu durumun nedeninin, yaşları aynı olan her iki grubumuzun BMH ve günlük yaşam aktivitelerinin birbirine yakın olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Daly, Spor yapan genç atletlerde Yüksek etkili fiziksel aktivitelerin kemiği enine, orta dereceli düzenlenmiş okul temelli ve eğlence amaçlı fiziksel aktivitelerin ise kemiği boyuna geliştirdiğini tespit etmişlerdir (Daly, R., 2007).

Araştırmamızda elde ettiğimiz Vücut Kitle İndeksi ölçüm sonuçları Sanders ve Karakaş'ın sonuçlarından farklıdır. Çalışmamız sonucunda spor yapan öğrencilerin YVA ortalaması  $50.81 \pm 7.165$  iken sedanterlerin ortalaması  $50.245 \pm 6.280$  saptandı YVA değerleri ele alındığında, spor yapan ve sedanter denekler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ). Çalışmamız sonucunda spor yapan öğrencilerin TVS ortalaması  $37.20 \pm 5.245$  iken sedanterlerin ortalaması  $36.785 \pm 4.59$  saptandı TVS değerleri ele alındığında, spor yapan ve sedanter denekler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ). Araştırmamızda elde ettiğimiz TVS ölçüm sonuçları Karakaş ve Arkadaşlarının yaptığı çalışma(20), ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, Milli Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Haftalık Ders Programı gereğince I grup spor lisesi öğrencileri (deney) 9.sınıfta haftada 4 saat 10,11, 12.sınıflarda (8+4) 12 saat ,II. grup fen lisesi öğrencileri (kontrol) ise 9.sınıfta haftada 2 saat 10, 11, 12 siniflarda ise 1 saat uygulamalı beden eğitimi dersi olarak aktif spor yapmaktadırlar. Çalışmamızda erken yaşlarda başlanan fiziksel aktivitenin okuldaki sportif aktivite yoğunluklu müfredatla desteklenmesinin oluşacak doruk kemik kütlesini pozitif yönde etkileyeceği gözlemlendi .Bu durum osteoporoz riskine karşı dayanıklı uygun kemik mineral yoğunluğuna sahip , sağlıklı genç bireylerin yetişmesine katkı sağlayacaktır.Çalışma sonucu vücut kompozisyonu ve KMY değerleri ile ilgili elde edilen verilerin oluşturulması ile ülkemizde orta öğretimde farklı liselerde eğitim gören sporcu ve sedanterlerin fiziksel yapıları konusunda öngörülebilir bulunmasına da katkı sağlanacaktır.



## KAYNAKLAR

- Açıkada C., (1990), “Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi.” Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Akpolat V., (2007), “Kemik Mineral Yoğunluğunun Yapay Sinir Ağları İle Saptanması” Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dicle Üniversitesi.
- Anonim (2010), Spor Liseleri Ders Programı Erişim: ([http://www.aydinsporlisesi.k12.tr/yetenek-snav/105-sikca-sorulan-sorular,](http://www.aydinsporlisesi.k12.tr/yetenek-snav/105-sikca-sorulan-sorular)) Erişim tarihi: 15.08.2015
- Anonim (2010), Vücut Kompozisyonu ve Sportif Performans İle İlişkisi Erişim: (<http://80.251.40.59/sports.ankara.edu.tr/koz/egz-fizII/vucut.kompz.egz.pdf>) Erişim tarihi: 15.08.2015
- Baykul, Y., (1997), İstatistik -Metotlar ve Uygulamalar, Anı Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- Baydil, B., (2005), Sedanter “Erkeklerde Yüksek İrtifada Uygulanan Yoğun İnterval Antrenman Programının Aerobik Ve Anaerobik Kapasiteye Etkisi.” Kastamonu Eğitim Dergisi; Cilt : 13, No:2 Ekim, 655-662.
- Biberoğlu, S., (2005), Osteoporoz Patogenezi. Gökçe Kutsal Y (Ed): Osteoporoz. Güneş Kitabevi, Ankara. pp: 37–60.
- Bucher, C.A., (1983), Foundations of Physical Education and Sports. The C.V. Mosby Company. New york pp. 313–314.
- Baltacı, G., Düzgün, İ., (2008), Adolesan Ve Egzersiz., Sağlık Bakanlığı Yayın No: 730 Birinci Basım Ankara: Şubat.
- Carol, E.G., Julie, S., Mckinney, M.S., Richard, A, Carleton, M.D., (1992), “Is Aerobik Dance an Effective Alternative to Walk – Jog Exercise Trainnig”, The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, P450, 2,3
- Cassell C, Benedict M, Specker B., (1996), “Bone Mineral Density İn Elite 7- To 9-Yr-Old Female Gymnasts And Swimmers.” Med. Sci. Sports Exerc. 28: 1243-6.
- Courteix D, Lespessailles E, Jaffre C, Obert P, et al., (1999), “Bone Mineral Acquisition And Somatic Development İn Highly Trained Girl Gymnasts.” Acta Paediatr; 88: 803-8.
- Daly, R., (2007), “The Effect of Exercise on Bone Mass and Structural Geometry during Growth” Med. Sport. Sci.; 51: 33-49.
- Damsgaard R, Bencke J, Matthiesen G, Petersen JH, et al., (2000), “Is Prepubertal Growth Adversely Affected By Sport?” Med. Sci. Sports Exerc; 32: 1698-703.
- Dyson K, Blimkie CJR, Davison KS, Webber CE., (1997), “Gymnastic Training And Bone Density İn Pre-Adolescent Females.”, Med. Sci. Sports Exerc; 29: 443-50.29.
- Forwood MR., Burr DB., (1993), “Physical Activity And Bone Mass: Exercises İn Futility.” Bone Miner; 21: 89–112.
- Grimston SK, Willows ND, Hanley DA., (1993), “Mechanical Loading Regime And İts Relationship To Bone Mineral Density İn Children.” Med. Sci. Sports Exerc. 25: 1203-10.

- Halioua L, And Anderson J. (1989). “Lifetime Calcium İntake And Physical Activity Habits, İndependent And Combined Effects On The Radial Bone Of Healty Premenopausal Caucasian Women, Am” J. Clin. Nutr, 49:534-541,.
- Hatun, Ş., (2002), “Osteoporozun Önlenmesi Ve Pubertede Kemik Sağlığı”, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Dergisi, 45–284–289.
- Kannus P, Haapasalo H, Sankelo M, Sievanen H, et al. (1995), “Effect Of Starting Age Of Physical Activity On Bone Mass İn The Dominant Arm Of Tennis And Squash Players.” Ann. Intern. Med; 123: 27-31.
- Karasar, N., (1998), Bilimsel Araştırma Yöntemi -Kavramlar, İlkeler, Teknikler-, Nobel Yayın Dağıtım,8. Basım, Ankara
- Lin JT. And Lane J.M. (2004), “Osteoporosis.” A Review, Clin. Orthop. Relat Res, (425): 126–34,
- Lohman T.G., (1995)., “Anthropometric Standardization Reference Manual,” Human Kinetics USA, pp: 55-70,
- Markou KB, Theodoropoulou A, Tsekouras A, Vagenakis AG, Georgopoulos NA., (2010), “Bone Acquisition During Adolescence In Athletes.” Ann N. Y. Acad .Sci. 2010 Sep;1205:12-6. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05675.x.
- Peterson SE, Peterson MD, Raymond G, Gilligan C, Checovich MM, Smith EL. (1991). “Muscular Strength And Bone Density With Weight Training İn Middle-Aged Women,” Med. Sci. Sport Exerc., 23:499-504,
- Proctor KL, Adams WC, Shaffrath JD, van Loan MD. (2002), “Upper-Limb Bone Mineral Density Of Female Collegiate Gymnasts Versus Controls”. Med. Sci .Sports Exerc; 34: 1830-5.
- Sabire Akın, Gülfem Ersöz, Yeşim Bulca., (2004), “Puberte Öncesi Ritmik Cimnastik Sporcularında Fiziksel Aktivite ve Vücut Kompozisyonunun Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi”, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi; 50 (3): 25-28
- Tsai SC, Kao CH, Wang SJ., (1996), “Comparison Of Bone Mineral Density Between Athletic And Non-Athletic Chinese Male Adolescents.”, Kaohsiung J. Med. Sci. Oct; 12(10): 573-80
- Virvidakis K, Georgiou E, Korkotisidis A, Ntalles K, et al., (1990), “Bone Mineral Content Of Junior Competitive Weight-Lifters.”, Int J Sports Med; 11: 244-6.
- Zanker CL, Gannon L, Cooke CB, Gee KL, et al., (2003), “Differences İn Bone Density, Body Composition, Physical Activity, And Diet Between Child Gymnasts And Untrained Children 7-8 Years Of Age.” J. Bone Miner. Res; 18: 1043.
- Zorba, E., Babayiğit, G.İ., Saygın, Ö., İrez, G., Karacabey, K., (2004), “65-85 Yaş Arasındaki Yaşlılarda 10 Haftalık Antrenman Programının Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin Araştırılması,” F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi, 18 (4);229-234