

## ORTA YAŞ BİREYLERDE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN VE SPOR GEÇMİŞİNİN KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞUNA ETKİSİ

### THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND SPORT HISTORY ON BONE MINERAL DENSITY IN MIDDLE AGE INDIVIDUALS

Gönderilen Tarih: 28/11/2020  
Kabul Edilen Tarih: 09/12/2020

*Tunç İLÇİN*

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı,  
Ankara, Türkiye

Orcid: 0000-0003-2681-7046

*Serkan HAZAR*

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sivas, Türkiye

Orcid: 0000-0002-0428-4499

\* Sorumlu Yazar: Tunç İLÇİN, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.  
tunç.ilcin@gmail.com

\*\* Bu çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak sunulmuştur.

## Orta Yaş Bireylerde Fiziksel Aktivite Düzeyinin ve Spor Geçmişinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi

### ÖZ

Bu araştırma, orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişinin, spor alt yapısı olan ve sedanter yaşam süren bireylerin kemik mineral yoğunluğu (KMY) üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Araştırma kapsamında kemik mineral yoğunluk ölçümleri Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi'nde tarama modeline uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma; 40-55 yaş aralığında yer alan, geçmişte lisanslı olarak spor yapmış ve geçmişte sedanter yaşam süren orta yaş gönüllü erkek bireyler ile sınırlı tutulmuştur. Toplam 20 spor yapan ve 20 spor yapmayan olmak üzere 40 katılımcının KMY ölçümleri Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi'nde Dual enerji X-ışını absorptometri (MEDILINK marka MEDİX90 model) cihazı ile yapılmıştır. Verilerin normallik sınaması Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (baskınlık) testleri ile edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen verilerde non-parametrik testler kullanılmıştır. Grupların değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, test yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya bakıldığında katılımcıların yaş ortalaması  $45,125 \pm 5,772$ , en küçük değeri 39, en büyük değerin ise 55 olduğu görülmektedir. Çalışma incelendiğinde boy ortalaması  $175,500 \pm 6,908$ , en küçük değeri 163, en büyük değeri ise 185 olarak görülmektedir. Yine aynı tablo incelendiğinde katılımcıların ağırlık ortalaması  $83,687 \pm 8,600$ , en küçük değeri 62, en büyük değeri 95 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada spor geçmişi ile KMY'ya ait bazı değişkenleri arasındaki fark ele alınmıştır. Tablo incelendiğinde spor geçmişi ile sol femur BMD ( $g/cm^2$ ) ( $p=,014$ ), sol femur BMC (gr) ( $p=,016$ ), sol femur T skor ( $p=,016$ ), sol femur Z skor ( $p=,029$ ), spina BMD ( $gr/cm^2$ ) ( $p=,011$ ), spina BMC (gr) ( $p=,013$ ), spina T skor ( $p=,019$ ), haftalık kalori (gr) ( $p=,001$ ) değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sol femur alan, spina ALAN, spina Z skor, MET dk./hafta, vücut kitle indeksi alt boyutları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Sonuç olarak; yapılan bu araştırmada iki farklı (spor geçmişi olan ve olmayan) grup yer almıştır. Bireylerin KMY incelenmiş olup, spor geçmişi olan bireylerin KMY'nun sedanter yaşam süren bireylerin KMY'dan daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu da spor geçmişinin KMY üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Egzersiz, sporcu, sedanter

## The Effect of Physical Activity Level and Sport History on Bone Mineral Density in Middle Age Individuals

### ABSTRACT

This research is to investigate the effect of physical activity level and sports history on bone mineral density (BMD) of individuals with sports background and living sedentary life in middle-aged individuals. Within the scope of the research, bone mineral density (BMD) measurements were carried out in Bitlis Tatvan State Hospital in accordance with the screening model. Research; It was limited to middle-age volunteer men aged 40-55 who had licensed sports in the past and did not play sports in the past. BMD measurement procedures of 40 participants, including 20 sports and 20 non-sports, were performed at Bitlis Tatvan State Hospital with Dual energy X-ray absorptometry (MEDILINK brand MEDİX90 model). However, 8 subjects who did not meet the criteria of this study were excluded from the study in the personal information form. The normality test of the data was done with Skewness (kurtosis) and Kurtosis (dominance) tests. Non-parametric tests were used in data that did not show normal distribution. The Mann-Whitney U test was used to compare the values of the groups, used for multiple comparisons. In this study, the difference between sports history and some variables belonging to BMD was discussed. When looking at the study, it is seen that the average age of the participants is  $45,125 \pm 5,772$ , the lowest value is 39 and the maximum value is 55. When the study is examined, it is seen that the average height is  $175,500 \pm 6,908$ , the smallest value is 163 and the largest value is 185. When the same table is examined, the weight average of the participants was found to be  $83,687 \pm 8,600$ , the smallest value was 62 and the highest value was 95. When the table is examined, sports history and left femur BMD ( $g / cm^2$ ) ( $p = , 014$ ), left femur BMC (gr) ( $p = , 016$ ), left femur T score ( $p = , 016$ ), left femur Z score ( $p = , 029$ ), spina BMD ( $gr / cm^2$ ) ( $p = , 011$ ), spina BMC (gr) ( $p = , 013$ ), spina T score ( $p = , 019$ ), weekly calories (gr) ( $p = , 001$ ), a statistically significant difference was found between variables. There was no statistically significant difference between the left femur area, spina AREA, spina Z score, MET min./week, and body mass index sub-dimensions. As a result; two different groups (with and without a sports background) took place in this study. The BMD of the individuals was examined and it was determined that the BMD of individuals with a sports background was better than the BMD of individuals with a sedentary life. This shows that sports history has positive effects on BMD.

**Key Words:** Obesity, athlete, sedentary

## GİRİŞ

İnsanlar geçmiş yıllarda vücut güçlerini kullanarak günlük ihtiyaçlarını giderir ve yaşam mücadelesini devam ettirirlerdi. Fakat günümüzde, insan vücut gücünün yerini ne yazık ki makinalar ve çok hızlı gelişen teknolojik aletler almıştır. Bu makine ve teknolojik aletler insan iş gücünü en aza indirmesine rağmen, insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir<sup>17</sup>. Bunlardan en dikkat çekici problem, hareketsizliğe bağlı olarak ortaya çıkan sağlık problemleridir. Fazla kilo ve obezite, Tip 2 diyabet hastalığı, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, metabolik sendrom, Serebrovasküler hastalık (inme), kanser, periferik vasküler hastalık, kaslarda atrofi ve güç kaybı, eklem hastalıkları bel ağrısı kemik kitlesi kaybı, osteoporoz ve kırık riski bu hastalıklardan en önemli olanlarıdır<sup>17</sup>.

Çağımızda birincil olarak önemli bir konu olan sedanter (hareketsiz) yaşam sürmeden kaynaklı olarak önümüze çıkan önemli sağlık problemlerinden biri de osteoporoz ve kemik erimesi hastalığıdır<sup>27</sup>. Osteoporoz; çok yaygın bir kemik sağlığı problemi olup, kemiğin kolay kırılmasına zemin hazırlayan iskelet bozukluğu olarak da bilinmektedir. Kalça, omurga ve bilek kırıkları bu problemlerin başında gelmektedir<sup>27</sup>. İlk kez 1987 yılında kullanılmaya başlayan dual enerji x-ışını absorpsiyometri (DXA) ile yapılan kemik yoğunluk ölçümü osteoporoz teşhisinin konulmasında ve kontrol altında tutulmasında önemli bir rol oynamaktadır. DXA ile omurga (ön-arka ve yan), kalça, tüm vücut, kalkaneus, el ve ön kolun kemik yoğunluk ölçümleri yapılabilir<sup>27</sup>. Egzersiz ve çeşitli fiziksel hareketlerin meydana getirdiği mekanik yüklenmeler, kemiğin yeniden yapılanmasına, hazır bulunan kemik kütlesinin korunmasına ve doruk kemik kütlesinin meydana gelmesinde oldukça etkilidir<sup>15</sup>. Doruk kemik kütlesinin %90'ına 18'li yaşlarda varıldığını ve bu gelişimin ise 40 yaşlarına kadar sürebileceği söylenmiştir<sup>14</sup>. Bunun yanında gelecek yaşlarda ortaya çıkabilecek osteoporoz ve kırık tehlikeleri ile 18 yaş kemik kütlesi arasında paralel bir ilişki olduğu görülmüştür. Doruk kemik kütlesine varıldıktan sonra, kemik kütlesinde yılda ortalama %0,5-1 oranında düşüş meydana gelmektedir<sup>14</sup>.

Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmanın problem cümlesi orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişinin kemik mineral yoğunluğuna etkisi var mıdır? Araştırma amacı, orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyi, sigara, branş ve spor geçmişi değişkenlerinin kemik mineral yoğunluğu açısından değişkenlik gösterip göstermediğini araştırmaktır. Daha önce yapılmış çalışmalarda deneklerin kadınlardan oluşması ve genelde kemik erimesi üzerine yapılmış olması bu çalışmanın önemini arttırmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### Araştırma Modeli

Yapılan bu araştırma nicel araştırma modeline göre tasarlanmış olup, betimsel tarama deseni kullanılarak bireylerin kemik mineral yoğunluk ölçümleri yapılmıştır. Nicel araştırma; olgu ve olayları genelleştirerek gözlem yapılabilir hale getiren, ölçülebilir ve sayısal biçimde su yüzüne çıkararak araştırma şeklidir<sup>26</sup>. Betimsel araştırma; kalabalık kitleler baz alınarak yürütülen, gruptaki kişilerin bir olgu ve olayla alakalı fikirlerinin, davranışlarının alındığı, olgu ve olayların betimlenmeye çalışıldığı araştırmalar bütünüdür<sup>26</sup>.

## **Araştırma Evren ve Örneklemi**

Araştırmanın evrenini Bitlis İlinde yaşayan 40-55 yaş aralığındaki erkek bireyler oluştururken, örneklemine ise Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi ortopedi ve fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümüne başvuran ve kendilerinden kemik mineral yoğunluğu testi istenen herhangi bir spor geçmişi olmayan sedanter yaşam süren 20 orta yaş erkek birey ile geçmişte en az 5 yıl lisanslı olarak spor yapmış orta yaş sağlıklı 20 birey olmak üzere toplam 40 erkek gönüllü olarak alınmıştır. Ancak, kişisel bilgi formunda yapılan bu çalışmanın kriterlerine (yaş kriterine) uygun olmayan 8 (4 spor geçmişi olan, 4 spor geçmişi olmayan) denek araştırma dışı bırakılmıştır.

## **Verilerin Toplanması**

Çalışmada; ilk adım olarak ölçümlerin alınması için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsüne gerekli izinlerin alınması için dilekçe yazılmıştır. Enstitü aracılığıyla Bitlis Valiliği ve İl Sağlık müdürlüğünce yazışmalar yapılarak araştırma için gerekli izin belgeleri alınmıştır. Araştırmaya katılacak olan gönüllü katılımcılara konu hakkında gerekli bilgiler verilerek, gerekli koordinasyon ve anlaşma sağlanmıştır. Bunun yanı sıra katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek için kişisel bilgi formu düzenlenerek gerekli veriler elde edilmiştir.

## **DEXA Ölçüm Aracı**

Araştırmada kemik mineral yoğunluk ölçümleri Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi'nde, radyoloji bölümünde bulunan (MEDILINK marka MEDIX90 model) cihaz kullanılarak alınmıştır. Araştırmaya katılanların ölçümlerinin alınması sırasında üzerlerinde herhangi bir metal cisim olup olmadığı kontrol edilerek ölçüm çekimi için uygun kıyafetler giydirilmiştir. Katılımcıların boy ve vücut ağırlığı ölçümleri görevli teknisyen tarafından alınarak sisteme kaydedilmiştir. Ölçüm sırasında katılımcıların her biri kontrollü bir şekilde DEXA masasına uzatılarak ölçüm işlemi başlatılmış ve bu işlemler yaklaşık 10-15 dakika sürmüştür. Tarama işlemi sona erdikten sonra katılımcının kontrollü bir şekilde masadan kalkmaları sağlanmıştır.

## **Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi**

Toplam skorun hesaplanmasında iki farklı değerlendirme bulunmaktadır. Birincisi alana (iş ulaşım, ev-bahçe işi, boş zaman) özel skorlama, ikincisi ise aktiviteye (yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivite) özel skorlamayı içermektedir. Alana özel skorlama, kendi alt başlığı içinde yer alan yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivite skorlarının toplamından oluşmaktadır<sup>26</sup>. Aktiviteye özel skorlamada ise alanların kendi başlığı altındaki yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivitenin kendi içinde toplamı ile hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalardan, MET-dakika (metabolik eşdeğer dakika) olarak bir skor elde edilmektedir. Bir MET-dakika, yapılan aktivitenin dakikası ile MET skorunun çarpımından hesaplanmaktadır. MET-dakika skorları 60 kilogramlık bir kişinin kilokalori değerlerine göre belirlenmiştir. Kilokaloriler, takip eden eşitlikten hesaplanabilir: MET-dk x ( kişinin vücut ağırlığı (kg) / 60 kg)<sup>26</sup>. UFAA (Uluslararası fiziksel aktivite anketi) verilerinin analizi için aşağıdaki değerler kullanılmaktadır: Oturma x 1.5 MET, Yürüme x 3.3 MET, Orta şiddetli fiziksel aktivite x 4.0 MET, Şiddetli fiziksel aktivite x 8.0 MET. Örneğin, haftada 3 gün 30 dakika yürüyen bir kişinin yürüme MET-dk/ hafta skoru;  $3.3 \times 30 \times 3 = 297$  MET-dk/ hafta olarak hesaplanmaktadır. Bu sürekli skorlamanın yanı sıra, ondan elde edilen sayısal verilerle, kategorisel skorlama yapılmaktadır<sup>26</sup>.

## Verilerin Analizi

Araştırma analizleri için Windows 10 programının Excel 2013 paketi ve SPSS 24.00 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Sonrasında bu verilerin normallik sınaması Shapiro-Wilk, Kolmogorov Smirnov Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (baskınlık) testleri ile yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerde nonparametrik testler kullanılmıştır. Gruplar arası ikili kategorik karşılaştırmalar için MannWhitney U testi yapılmıştır. Yapılan testlerde anlamlılık düzeyi ( $p<0,05$ ) olarak alınmıştır.

## BULGULAR

**Tablo 1.** Katılımcılara ait tanımlayıcı istatistikler

	Değişkenler	N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	Ss
Spor Yapanlar	Yaş (yıl)	16	39,00	55,00	45,125	5,772
	Boy (cm)	16	163,00	185,00	175,500	6,908
	Ağırlık (kg)	16	69,00	108,00	85,312	10,293
Spor Yapmayanlar	Yaş (yıl)	16	45,00	55,00	50,500	3,405
	Boy (cm)	16	162,00	180,00	171,437	5,214
	Ağırlık (kg)	16	62,00	95,00	83,687	8,600

Tablo incelendiğinde katılımcıların yaş ortalaması  $45,125\pm 5,772$ , en küçük değeri 39, en büyük değerin ise 55 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde tablo incelendiğinde boy ortalaması  $175,500\pm 6,908$ , en küçük değeri 163, en büyük değeri ise 185 olarak görülmektedir. Yine aynı tablo incelendiğinde katılımcıların ağırlık ortalaması  $83,687\pm 8,600$ , en küçük değeri 62, en büyük değeri 95 olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Lisanslı spor geçmişi olan ve olmayan katılımcılara ilişkin bazı değişkenlere ait karşılaştırmalar

Değişkenler	Lisans	N	S.O.	S.T.	$\bar{X}$	Ss	U	Z	p
Sol femur BMD (g/cm <sup>2</sup> )	Var	16	20,56	329,00	1,11	,16	63,00	-2,450	,014*
	Yok	16	12,44	199,00					
Sol femur BMC (gr)	Var	16	20,50	328,00	44,42	7,17	64,00	-2,412	,016*
	Yok	16	12,50	200,00					
Sol femur alan (cm <sup>2</sup> )	Var	16	16,56	265,00	40,03	3,10	127,00	-,038	,97
	Yok	16	16,44	263,00					
Sol femur T skor	Var	16	20,50	328,00	-,04	,94	64,00	-2,417	,016*
	Yok	16	12,50	200,00					
Sol femur Z skor	Var	16	20,13	322,00	,22	,91	70,00	-2,190	,029*
	Yok	16	12,88	206,00					
Spina BMD (g/cm <sup>2</sup> )	Var	16	20,72	331,50	1,01	,17	60,50	-2,544	,011*
	Yok	16	12,28	196,50					
Spina BMC (gr)	Var	16	20,63	330,00	70,12	14,25	62,00	-2,487	,013*
	Yok	16	12,38	198,00					
Spina BMC (cm <sup>2</sup> )	Var	16	17,94	287,00	69,17	6,4	105,00	-,867	,38
	Yok	16	15,06	241,00					
Spina T skor	Var	16	20,38	326,00	-,68	1,22	66,00	-2,338	,019*
	Yok	16	12,63	202,00					
Spina Z skor	Var	16	19,22	307,50	-,40	1,19	84,50	-1,642	,10
	Yok	16	13,78	220,50					
MET dk./hafta	Var	16	19,00	304,00	14212,50	15306,75	88,00	-1,508	,13
	Yok	16	14,00	224,00					
Haftalık kalori (gr)	Var	16	21,78	348,50	2527,50	5001,62	43,50	-3,410	,001*
	Yok	16	11,22	179,50					
Vücut kit. İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	Var	16	15,13	242,00	28,18	3,17	106,00	-,829	,40
	Yok	16	17,88	286,00					

Tablo 2’de spor geçmişi ile KMY’ya ait bazı değişkenleri arasındaki fark ele incelenmiştir. Tablo incelendiğinde spor geçmişi ile sol femur BMD ( $g/cm^2$ ) ( $p=,014$ ), sol femur BMC (gr) ( $p=,016$ ), sol femur T skor ( $p=,016$ ), sol femur Z skor ( $p=,029$ ), spina BMD ( $g/cm^2$ ) ( $p=,011$ ), spina BMC (gr) ( $p=,013$ ), spina T skor ( $p=,019$ ), haftalık kalori (gr) ( $p=,001$ ) değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sol femur alan, spina ALAN, spina Z skor, MET dk./hafta, vücut kitle indeksi alt boyutları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Tablo 3.** Bireysel ve takım sporları arasındaki bazı değişkenlere ait karşılaştırmalar

Değişkenler	Branş	N	S.O.	S.T.	$\bar{X}$	Ss	U	Z	p
Sol femur BMD ( $g/cm^2$ )	Takım sporları	10	8,00	80,00	1,11	,16	25,00	-,542	,58
	Bireysel sporlar	6	9,33	56,00					
Sol femur BMC (g)	Takım sporları	10	8,30	83,00	44,42	7,17	28,00	-,217	,82
	Bireysel sporlar	6	8,83	53,00					
Sol femur ALAN ( $cm^2$ )	Takım sporları	10	8,80	88,00	40,03	3,10	27,00	-,325	,74
	Bireysel sporlar	6	8,00	48,00					
Sol femur T skor	Takım sporları	10	8,05	80,50	-,04	,94	25,50	-,492	,62
	Bireysel sporlar	6	9,25	55,50					
Sol femur Z skor	Takım sporları	10	8,20	82,00	,22	,91	27,00	-,326	,74
	Bireysel sporlar	6	9,00	54,00					
Spina BMD ( $g/cm^2$ )	Takım sporları	10	9,80	98,00	1,01	,17	17,00	-1,410	,15
	Bireysel sporlar	6	6,33	38,00					
Spina BMC (g)	Takım sporları	10	10,40	104,00	70,12	14,25	11,00	-2,061	,039*
	Bireysel sporlar	6	5,33	32,00					
Spina ALAN ( $cm^2$ )	Takım sporları	10	9,50	95,00	69,17	6,46	20,00	-1,085	,27
	Bireysel sporlar	6	6,83	41,00					
Spina T skor	Takım sporları	10	9,65	96,50	-,68	1,22	18,50	-1,249	,21
	Bireysel sporlar	6	6,58	39,50					
Spina Z skor	Takım sporları	10	9,80	98,00	-,40	1,19	17,00	-1,410	,15
	Bireysel sporlar	6	6,33	38,00					
MET dk./hafta	Takım sporları	10	9,60	96,00	14212,50	15306,75	19,00	-1,193	,23
	Bireysel sporlar	6	6,67	40,00					
Haftalık kalori (g)	Takım sporları	10	9,25	92,50	2527,50	5001,62	22,50	-,823	,41
	Bireysel sporlar	6	7,25	43,50					
Vücut kit. İndeksi ( $kg/m^2$ )	Takım sporları	10	7,50	61,00	28,18	3,17	20,00	-1,085	,27
	Bireysel sporlar	6	10,17	75,00					

$p<0,05$

Tablo incelendiğinde spor branşı türü ile spina BMC (gr) ( $p=,039$ ), değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu farkın da (spina BMC takım sporları=10,40 - bireysel sporlar=5,33) takım sporu yapanların lehine olduğu görülmektedir. Spor branşı türü ile sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur alan, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Tablo 4.** Lisanslı sporcu geçmişli olan katılımcılara ilişkin değişkenlere ait karşılaştırmalar

Değişkenler	Sigara kullanımı	N	S.O.	S.T.	$\bar{X}$	Ss	U	Z	p
Sol femur BMD (g/cm <sup>2</sup> )	Evet	8	9,00	72,00	1,11	,16	28,00	-,420	,67
	Hayır	8	8,00	64,00					
Sol femur BMC (g)	Evet	8	9,38	75,00	44,42	7,17	25,00	-,735	,46
	Hayır	8	7,63	61,00					
Sol femur ALAN (cm <sup>2</sup> )	Evet	8	9,25	74,00	40,03	3,10	26,00	-,630	,52
	Hayır	8	7,75	62,00					
Sol femur T skor	Evet	8	9,50	76,00	-,04	,94	24,00	-,846	,39
	Hayır	8	7,50	60,00					
Sol femur Z skor	Evet	8	9,19	73,50	,22	,91	26,50	-,579	,56
	Hayır	8	7,81	62,50					
Spina BMD (gr/cm <sup>2</sup> )	Evet	8	9,13	73,00	1,01	,17	27,00	-,525	,60
	Hayır	8	7,88	63,00					
Spina BMC (g)	Evet	8	9,50	76,00	70,12	14,25	24,00	-,840	,40
	Hayır	8	7,50	60,00					
Spina ALAN (cm <sup>2</sup> )	Evet	8	9,63	77,00	69,17	6,46	23,00	-,945	,34
	Hayır	8	7,38	59,00					
Spina T skor	Evet	8	9,13	73,00	-,68	1,22	27,00	-,526	,59
	Hayır	8	7,88	63,00					
Spina Z skor	Evet	8	9,13	73,00	-,40	1,19	27,00	-,525	,60
	Hayır	8	7,88	63,00					
MET dk./hafta	Evet	8	8,13	65,00	14212,50	15306,75	29,00	-,315	,75
	Hayır	8	8,88	71,00					
Haftalık kalori (g)	Evet	8	9,13	73,00	2527,50	5001,62	27,00	-,531	,59
	Hayır	8	7,88	63,00					
Vücut kit. İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	Evet	8	6,38	51,00	28,18	3,17	15,00	-1,785	,0
	Hayır	8	10,63	85,00					

p<0,05

Tablo incelendiğinde sigara kullanımı sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina BMC, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Tablo 5.** Lisanslı sporcu geçmişli olmayan katılımcılara ilişkin değişkenlere ait karşılaştırmalar

Değişkenler	Sigara kullanımı	N	S.O.	S.T.	$\bar{X}$	Ss	U	Z	p
Sol femur BMD (gr/cm <sup>2</sup> )	Evet	7	8,00	56,00	1,11	,16	28,000	-,370	71
	Hayır	9	8,89	80,00					
Sol femur BMC (g)	Evet	7	9,43	66,00	44,42	7,17	25,000	-,688	49
	Hayır	9	7,78	70,00					
Sol femur ALAN (cm <sup>2</sup> )	Evet	7	11,57	81,00	40,03	3,10	10,000	-2,276	<b>023*</b>
	Hayır	9	6,11	55,00					
Sol femur T skor	Evet	7	8,29	58,00	-,04	,94	30,000	-,159	87
	Hayır	9	8,67	78,00					
Sol femur Z skor	Evet	7	7,93	55,50	,22	,91	27,500	-,425	,67
	Hayır	9	8,94	80,50					
Spina BMD (gr/cm <sup>2</sup> )	Evet	7	6,00	42,00	1,01	,17	14,000	-1,852	,06
	Hayır	9	10,44	94,00					
Spina BMC (g)	Evet	7	6,29	44,00	70,12	14,25	16,000	-1,641	,10
	Hayır	9	10,22	92,00					

Spina ALAN (cm <sup>2</sup> )	Evet	7	7,71	54,00	69,17	6,46	26,000	-,582	,56
	Hayır	9	9,11	82,00					
Spina T skor	Evet	7	6,00	42,00	-,68	1,22	14,000	-1,856	,06
	Hayır	9	10,44	94,00					
Spina Z skor	Evet	7	6,14	43,00	-,40	1,19	15,000	-1,757	,07
	Hayır	9	10,33	93,00					
MET dk./hafta	Evet	7	7,29	51,00	14212,50	15306,75	23,000	-,900	36
	Hayır	9	9,44	85,00					
Haftalık kalori (g)	Evet	7	8,29	58,00	2527,50	5001,62	30,000	-,233	81
	Hayır	9	8,67	78,00					
Vücut kit. İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	Evet	7	8,29	58,00	28,18	3,17	30,000	-159	87
	Hayır	9	8,67	78,00					

p<0,05

Tablo incelendiğinde sigara kullanımı ile sol Femur ALAN (p=,02) değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, bu farkında (spina BMC evet=11,57 - hayır=6,11) sigara kullananların lehine olduğu tespit edilmiştir. Sigara kullanımı ile sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina BMC, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Tablo 6.** Haftalık kalori harcaması ile bazı değişkenler arasındaki ilişkiler

	Haftalık Kalori Miktarı		
	n	r	p
Sol Femur T Skor	32	,24	,19
Sol Femur Z Skor	32	,23	,22
Spine T Skor	32	,03	,87
Spine Z Skor	32	,04	,81

\*p<0,05

Tablo 6'da haftalık kalori harcaması ile KMY'a ait sol femur T skor, sol femur Z skor, spine T skor ve spine Z skoru değişkenler arasındaki ilişki incelenmiş ve aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

**Tablo 7.** MET değeri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkiler

	MET Değeri (dk./hafta)		
	n	r	p
Sol Femur BMD (gr/cm <sup>2</sup> )	32	,10	,58
Sol Femur BMC (g)	32	,15	,41
Sol Femur Alan (cm <sup>2</sup> )	32	,14	,45
Sol Femur T Skor	32	,10	,62
Sol Femur Z Skor	32	,08	,66
Spine BMD (gr/cm <sup>2</sup> )	32	-,06	,75
Spine BMC (g)	32	,08	,68
Spine Alan (cm <sup>2</sup> )	32	,34	,06
Spine T Skor	32	-,13	,46
Spine Z Skor	32	-,12	,51

\*p<0,05

Tablo 7'de haftalık MET değeri (dk./hafta) ile KMY'a ait sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skor, sol femur Z skor, spine BMD, spine BMC, spine ALAN, spine T skor, spine Z, skoru değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Tabloya bakıldığında MET değeri ile değişkenler aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.



## TARTIŞMA

Orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişinin kemik mineral yoğunluğuna etkisini incelediğimiz bu çalışmada bazı değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (tablo 1) (toplam sayı, en küçük ve en büyük değerler, aritmetik ortalama, standart sapma) verilmiştir.

Spor geçmişi olan ve olmayan bireylerin KMY karşılaştırılmasında (tablo 2) spor geçmişi ile KMY'na ait bazı değişkenleri arasındaki fark ele alınmıştır. Tablo incelendiğinde spor geçmişi ile sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur T skor, sol femur Z skor, spina BMD, spina BMC, spina T skor, haftalık kalori değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Spor yapanlar ve sedanter bireyler arasında Sol femur alan, spina ALAN, spina Z skor, MET dk./hafta, vücut kitle indeksi alt boyutları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Yapılan başka bir araştırmada, farklı mesleklerle uğraşan (sedanter, berber, tornacı, şoför) 40-50 yaşlarındaki bulunan kişiler ile sporcuların kemik mineral yoğunlukları arasındaki farklar kontrol edilmiştir. Hem sedanter yaşam şeklinin hem de el ile kol kullanımına ihtiyaç duyulan mesleklerle meşgul olan kişilerin ve sportif yaşam tarzının KMY üzerindeki etkilerinin araştırılması birincil amaçtır. Çalışmaya dâhil olan meslek gruplarının toplam femur KMY'leri en yüksek oranı sporcu kimliği bulunanlarda görülürken 1,2664, sanayi çalışanlarında 1,1876, uzun yol otobüs şoförlerinde 1,0544, berberlerde 1,0208, en düşük oran ise sedanter kişilerde 1,0080 olarak tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür<sup>20</sup>. Kemik dokusunun fiziksel aktivitelere olan pozitif etkileri, dönütleri ve bu duruma ayak uydurması gibi bir yönünün olduğu bilinen bir durumdur<sup>13</sup>. Yoğun şiddetli daha fazla kuvvet gerektiren ağır egzersizlerin vücuda, hafif şiddetli egzersizlerden daha fazla osteojenik uyarı gönderdiği tespit edilmiştir<sup>10</sup>. Kalsiyumun genç yaşlarda diyetle temin edilmesinin egzersiz kadar etkili olmasa da KMY'na pozitif yönde etki sağladığı belirtilmiştir<sup>3</sup>. Ergenlik döneminde yapılan ağırlık egzersizlerinin KMY'na etkisi detaylı bir araştırmayla belirtilmiştir<sup>19</sup>. Kişinin yaşına göre ideal ağırlıkta olması ve farklı türde ağırlık çalışmalarının, ergenlik döneminde ki bireylerin bel bölgesi KMY'nu olumlu yönde etki ettiği görülmektedir<sup>16</sup>. Egzersizin iskelet sistemini en çok etkilediği dönemde çocukluk dönemi olduğu ileri sürülmüştür<sup>4</sup>. Şiddeti yüksek ve kuvvet ile gerçekleştirilen egzersizler, örneğin aerobik dans, uzun süreli hafif yüklenme ve tekrar ile gerçekleştirilen çalışmalara göre kemik mineral yoğunluğunu oldukça yüksek bir oranda etkilemektedir<sup>6</sup>. Aerobik egzersizler kemik erimesi tehdidinin en aza indirilmesi ve bu durumdan korunulması hususunda önemli ölçüde tavsiye edilen bir egzersiz türü olmasına rağmen bazı araştırmalarda aerobik egzersiz sınıfına giren yürüyüşün KMY üzerine olumlu etkisinin olmadığı açıklanmıştır<sup>8</sup>. Yapılan çalışmalara bakıldığında, bu çalışmayla benzer özellikler gösterdikleri ve egzersiz (özellikle şiddetli ve kuvvet gerektiren egzersizler) yapan ve egzersiz yapmış bireylerin KMY'nun egzersiz yapmayan ve egzersiz yapmamış kişilere oranla daha iyi olduğu görülmektedir. Bu da egzersizin organizma ve sistemler üzerindeki faydalarından kaynaklanıyor olabilir. Sporun insan sağlığına ve sistemler üzerine olumlu etki ettiği tartışılmaz bir gerçektir, fakat hazır bulunuşluğunuz yapacağınız egzersizlere uygun olmalıdır<sup>1</sup>. Hareket sistemi üzerine sportif etkinliklerin faydaları saymakla bitmez. Kas düzeyinde, çalışan kasların tonusunda ve kuvvetinde artışlara yardımcı olmaktadır. Spor etkinliği eklemlerin doğal genişlik derecesinin muhafaza edilmesine ve gelişmesine katkıda bulunur, ankiloza (eklemlerin katılaşması) karşı koruyucu görevi üstlenir<sup>28</sup>. Kemik seviyelerinde; kalsiyumun birikmesini sağlar, yaşı ilerlemiş bireylerde çoğunlukla rastlanan osteoporoz hastalığına karşı olağanüstü koruma gücüne sahiptir.

Kas tonusunun iyileşmesi sayesinde; yapılan egzersizler kalça, dizler ve özellikle de omurga düzeyindeki ağrıların minimize edilmesinde ve tamamen bu ağrılardan kurtulmasında önemli rol oynar<sup>28</sup>.

Spor branşı türü ile KMY'a ait katılımcılara ilişkin bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır (tablo 2). Tablo incelendiğinde spor branşı türü ile spina BMC (gr) ( $p=,039$ ), değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu farkın da (spina BMC takım sporları=10,40- bireysel sporlar=5,33) takım sporu yapanların lehine olduğu görülmektedir. Spor branşı türü ile sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur alan, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Yapılan literatür taramasında takım sporu yapan basketbol oyuncularının aerobik ve anaerobik kapasiteleri yaptıkları şiddeti ağır çalışmalara dayalı olarak oldukça artış gösterir. Basketbol branşına has olan teknik antrenmanlar atletizm branşında olan sporcularında dengesinde olumlu etkiler bırakır. Nichols ve ark. (1995)<sup>12</sup> bayan basketbol oyuncularının KMY'nu atletizm branşını yapmayanlarla, Tsuji ve ark. (1995)<sup>23</sup> üniversite bayan basketbol takımı oyuncularının KMY'nu güreşçiler ve tenis oyuncuları ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada yaşları birbirine eşit olan gruptaki BB (bayan basketbol) ve EB (erkek basketbol) oyuncularının KMY karşılaştırmışlardır. Her iki grupta da VKE ve yapılan çalışmalarının süresinin birbirine yakın olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu benzer sürede ki çalışmaların her iki grup içinde kimya'na olumlu etki sağladığı gözlemlenmiştir. Bu benzer çalışmaların süresindeki artışların kimya'na olan etkininde artmasına sebep olmuştur. Çalışmanın yoğunluğu ve şiddeti iki grupta da benzer olmasına rağmen, kalça eklemi çevresinde KMY artışı EB grubunda BB grubuna oranla daha fazla olarak bulunmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda da olduğu gibi takım sporları ile bireysel sporlar arasında değişkenlerimize yönelik benzerlikler göstermektedir. Kayaklı koşuyu diğer branşlardan ayıran özellik; büyük kas kütlelerini içeren alt teknikleri kullanırken aynı zamanda yüksek  $VO_2$  maks elde etme yeteneğine dayanır<sup>5</sup>. Her iki grupta da yapılan egzersizlerin KMY üzerinde olumlu yönde benzer özellikler göstermesi, her iki grupta da yapılan egzersizlerin büyük bir kısmının genel dayanıklılık ve genel kuvvet gerektiren egzersizlerden oluşuyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Spina BMC'de görülen farklılık ise azda olsa yapılan lokal çalışmalardan kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 3'te incelenen araştırma da sigara kullanımı (geçmişte lisanslı sporcu geçmiş olanlar için) ile KMY'a ait bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır. Tablo incelendiğinde sigara kullanımı sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina BMC, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Yapılan başka bir çalışmada sigara tüketenler ile tüketmeyenlerin KMY değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında herhangi bir fark bulunamamıştır. Tüketilen sigara sayısı ile KMY arasında genel anlamda anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır<sup>1</sup>. Fakat tüketilen sigara sayısı ile sigara tüketen bayan denek sol femur KMY'si arasında anlamlı, sağ femur KMY'si ile sınırdan anlamlı ve sporcu bayan her iki femur KMY'si arasında anlamlı, omurga KMY'si arasında sınırdan anlamlı pozitif ilişki bulunmuştur<sup>1</sup>. Literatür tarandığında yaptığımız çalışmada ki elde ettiğimiz sonuçlarla, yapılan başka çalışmaların sonuçları arasında paralellik söz konusudur.

Bu çalışmanın ayrı bir istatistik sonucunda geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullanımı (geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayanlar için) ile KMY'a ait bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır. Sonuçlar incelendiğinde sigara kullanımı ile sol Femur ALAN ( $p=,02$ ) değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, bu farkında (spina BMC evet=11,57 - hayır=6,11) sigara kullananların lehine olduğu tespit edilmiştir. Sigara kullanımı ile sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skoru, sol femur Z skoru, spina BMD, spina BMC, spina ALAN, spina T skoru, spina Z skor, MET dk./hafta, haftalık kalori ve vücut kitle indeksi değişkenleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durum incelendiğinde geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullananlar ile geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullanmayanlar arasında KMY sol Femur ALAN değişkenine ait istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bu farkında sigara kullananların lehine olduğu tespit edilmiştir. Geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullananlar ile geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullanmayanların fiziksel aktivite düzeyleri ve günlük kalori harcama kapasiteleri birbirine yakın olmasına rağmen sigara kullananların günlük yaptıkları egzersiz türünün şiddetli egzersizler olmasından kaynaklanıyor olabilir. Tütün ürünlerinin tüketilmesinin KMY'da düşüşe yol açtığını savunan birçok araştırma mevcuttur. Özellikle genç yetişkinliğe geçiş dönemlerinde kemik yapısının zirveye ulaştığı o dönemde egzersiz ve sigaranın etkisi büyüktür<sup>25</sup>. 20 ile 39 yaşları arasındaki herhangi bir sağlık problemi olmayan kadınlarda sigara tüketenlerin omurga KMY'si tüketmeyen kadınlara göre anlamlı ölçüde düşük seviyede, femur, radius ve ulna KMY' lerinin de düşük olmaya meyilli oldukları görüldü. Larcos ve Baillon (1998)<sup>9</sup> Asya ve Kafkasya bölgesinde yaşayan kadınlarda sigara tüketiminin kalça ve omurga KMY' sini azalttığını savundular. Menapoz sonrasında tütün ürünlerini tüketen kadınların toplam vücut, omurga, femur boynu, trokanter ve radius-ulna KMY' leri tüketmeyenlere oranla anlamlı oranda düşük olduğu bulunmuştur. Scane ve ark. (1999)<sup>15</sup> erkeklerde (27-79 yaş) tütün ürünleri tüketiminin yanında haftada 250 gr'dan daha fazla alkol tüketiminin de KMY'yi azaltarak omurgada oluşabilecek kırıklara dikkat çekmişlerdir, yaşlı kadın ve erkeklerde sigara tüketiminin femur boynu ve bütün vücutta kemik kaybını arttırdığını öne sürmüşlerdir.

Haftalık kalori harcaması ile KMY'a ait sol femur T skor, sol femur Z skor, spine T skor ve spine Z skoru değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür (Tablo 5). Haftalık MET değeri (dk./hafta) ile KMY'a ait sol femur BMD, sol femur BMC, sol femur ALAN, sol femur T skor, sol femur Z skor, spine BMD, spine BMC, spine ALAN, spine T skor, spine Z, skoru değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir (Tablo 6). Tabloya bakıldığında MET değeri ile değişkenler aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Yapılan başka bir araştırmada; kişilerin uluslararası fiziksel aktivite (UFAA) anketinden ulaştıkları fiziksel aktivite düzeylerini kontrol ettiğimizde, kişilerin UFAA' ya göre hesaplanan haftalık enerji tüketiminin ortalama  $2249.62 \pm 2253.91$  MET-dk/hafta olduğu ortaya koyulmuştur. Bunun yanında kişilerin fiziksel aktivite ile tükettikleri enerji miktarı ortalamalarının ise alt kategorilere göre; 555.74 MET-dk/hafta "şiddetli", 736.49 MET-dk/hafta "orta düzeyde", 957.39 MET-dk/hafta "yürüme", 3638.54 dk/hafta "oturma" olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu verilere bakılarak çalışma grubunu oluşturan kişilerin çok oturma ve sırasıyla yürüme, orta düzey ve şiddetli fiziksel aktiviteleri yaptıklarını ortaya koymuştur. Yapılmış olan diğer egzersizler ve oturma fiziksel aktivitesinin düşük seviyede olması çalışmamızdaki sonuca göre farklı bir sonuç göstermektedir<sup>21</sup>. Bu farklılık durumunun sebebi, başka

araştırmadaki deneklerin öğrenci, öğretmen veya gençlerden meydana gelirken, çalışmamızdaki grup masa başı çalışanlardan oluşmuştur. Bu nedenle bu çalışmada oturma fiziksel aktivitesinin oranı yüksek bulunmuştur<sup>18</sup>. FADA'nın (fiziksel aktivite değerlendirme anketi) iş, ulaşım, ev, spor ve toplam bölümlerinde 1 saatte harcanan MET (MET/saat) baz alınarak kadın ve erkekler arasında iş, ev ve spor faaliyetlerinde istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir. Bu faaliyetlere harcanan toplam süre (saat/hafta) dikkate alındığında hiçbir indekste kadın ve erkek bireyler arasında fark tespit edilmemiştir. Çalışmada ki değerler ele alındığında iş etkinliklerinde kadın ve erkeklerin işyerinde harcadıkları zamanın birbirlerine neredeyse eşit seviyelerde olduğundan iki gurup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi erkeklerin işyerinde ayaküstü harcadıkları zamanın kadınlara oranla fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir<sup>7</sup>.

Sonuç olarak, düzenli yapılmış egzersizlerin (özellikle şiddetli ve kuvvet gerektiren egzersizlerin) KMY'nu olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Canikli A., Kaldırımçı M. (2007). Bayan ve erkek sporcular ile sedanterlerde sigaranın kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 39-47.
2. Christodolou C., Cooper C. (2003). What is osteoporosis. *Pastgraduate Medical Journal*. 79(929), 133-138.
3. Friedlander AL., Genant HK., Sadowvsky S., Byl NN., Gluer CC. (1995). A two-year program of aerobics and weight training enhances bone mineral density of young women. *Journal of Bone and Mineral Research*. 10, 574-585.
4. Grimston SK., Willows ND., Hanley DA. (1993). Mechanical loading regime and its relationship to bone mineral density in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 25, 1203-1210.
5. Hazar K., Akyol H. (2019). Elit düzey kayaklı koşucularda bir yıllık antrenman periyodunun bazı vücut kompozisyonları ve VO<sub>2</sub> max değerlerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 21(3), 34-44.
6. Heinonen A., Oja P., Kannus P., Sievanen H., Haapasalo H., Manttari A., Vuori I. Bone mineral density in female athletes representing sports with different loading characteristics of the skeleton. *Bone*. 17(3), 197-203.
7. Karaca A., Ergen E., Koruç Z. (2000). Fiziksel aktivite değerlendirme anketi (FADA) güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Spor Bilimleri Dergisi*. 11, 17-28.
8. Kelley GA., Kelley KS. (2006). Exercise and bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women: A meta-analysis of controlled clinical trials with individual patient data. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 194(3), 760-767.
9. Larcos G., Baillon LG. (1998). An evaluation of bone mineral density in Australian women of Asian descent. *Australas Radiology*. 42(1), 341-343.
10. Marcus R., Drinkwater B., Dalsky G. (1992). Osteoporosis and exercise in women. *Med. Sci. Sports and Exercise*. 24, 301-307.
11. Markou KB., Theodoropoulou A., Tsekouras A., Vagenakis AG., Georgopoulos NA. (2010). Bone acquisition during adolescence in athletes. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1205(1), 12-16.

12. Nichols DL., Sanborn CF., Bonnick SL., Gench B., Marco N. (1995). Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 27, 178-182.
13. Rubin C., Gross T., Donahue H., Guliac F., McLeod K. (1994). Physical and environmental influences on bone formation. In: *Bone Formation and Repair*.
14. Rutherford OM. (1997). Bone density and physical activity. *Proceedings of the Nutrition Society*. 56(1), 967-975.
15. Scane AC., Francis RM., Sutcliffe AM., Francis MJ., Rawlings DJ., Chapple Cİ. (1999). Case-control study of the pathogenesis and sequelae of symptomatic vertebra/ fractures in men. *Osteoporos International*. 9, 91-97.
16. Taaffe DR., Snow-Harter C., Connolly DA., Robinson TL., Brown MD., Marcus R. (1995). Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrhic athletes. *Journal of Bone and Mineral Research*. 10, 586- 593.
17. Vuori I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology*. 36(2), 123- 153.
18. Vural Ö., Eler S., Atalay GN. (2010). Masa başı çalışanlarda fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi ilişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 8(2), 69-75.
19. Welten DC., Kemper HC., Post GB., van Mechelen W., Twisk J., Lips P., Teule GJ. (1994). Weight bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. *Journal of Bone and Mineral Research*. 9, 1089-1096.
20. Hazar K., Gürsoy R., Çullu N. (2020). Investigation of bone mineral density levels of adult individuals in different professional groups sedentary people and the same age group athletes. *Advances in Physical Education*. 10, 251-261.
21. Savcı S., Öztürk M., Arıkan H., İnce DE., Tokgözoğlu L. (2006). Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 34, 166-172.
22. Suominen H. (1993). Bone mineral density and long term exercise. *Sports Medicine*. 16(5), 316-330.
23. Tsuji S., Tsunoda N., Yata H., Katsukawa F., Onishi S., Yamazaki H. (1995). Relation between grip strength and radial bone mineral density in young athletes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 76, 234- 238.
24. Tüzün F. (2003). Osteoporozla genel bakış, kemik eklem, kadında osteoporoz ve kemik kalitesi. İstanbul.
25. Valimaki MJ., Karkkainen M., Lamberg C. (1994). Exercise, smoking and calcium intake during adolescence and early adulthood as determinants of peak bone mass, *British Medical Journal*. 309(1), 230-235.
26. Öztürk M. (2005). Üniversitede Eğitim öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
27. Birol L. (1997). Hemşirelik süreci. 3. Baskı, Etki matbaacılık yayıncılık Ltd. Şti. İzmir, 96-103.
28. Spotun kemik mineral yoğunluğu üzerindeki olumlu etkileri. <http://www.spormerkezim.com/index.php/home/766-sporun-100-faydasi>. [Erişim tarihi: 17.03.2020]