



**T.C.**

**NIĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Tunç İLÇİN**

**Niğde**

**Mayıs, 2020**



**T.C.**  
**NİĞDE ÖMER HALİDEMİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Tunç İLÇİN**

**Danışman: Prof. Dr. Serkan HAZAR**

**Üye: Prof. Dr. Rüçhan İRİ**

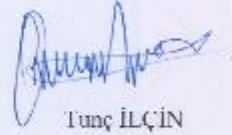
**Üye: Doç. Dr. Cemal Berkan ALPAY**

**Niğde**

**Mayıs, 2020**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "**Orta Yaş Bireylerde Fiziksel Aktivite Düzeyinin Ve Spor Geçmişinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**" başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. (20/04/2020)



Tunç İLÇİN

## ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Serkan HAZAR danışmanlığında Tmç İLÇİN tarafından hazırlanan "Orta Yaş Bireylerde Fiziksel Aktivite Düzeyinin ve Spor Geçmişinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

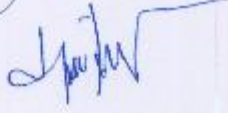
Tarih: 04/05/2020

### JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Serkan HAZAR

Üye : Prof. Dr. Rüçhan İRİ

Üye : Doç. Dr. Cemal Berkan ALPAY



### ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... Tarih ve ..... Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tarih: .....

## ÖNSÖZ

Günümüzde kemik erimesi ya da osteoporoz diye adlandırdığımız kemik zayıflığı hastalığı her geçen gün artmakta ve yayılmaktadır. Literatür incelendiğinde daha önce yapılmış çalışmalarda araştırma evren ve örneklem grupların daha çok ileri yaş düzeyindeki bireyleri kapsadığı görülmüş olmakla birlikte bu araştırma kapsamında üzerinde çalışma yapılacak olan bireylerin orta yaş bireyler olmasının literatürdeki önemli bir eksikliği dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılacak olan çalışmada kullanılacak bağımsız değişkenlerin ‘kronik hastalığın olup olmaması, sürekli ilaç kullanımı’ diğer çalışmalarda kullanılmamış olması literatüre önemli bir katkı sağlayacağını göstermektedir. Bunlar göz önünde bulundurularak bu çalışma üzerindeki amacımız orta yaş sedanter erkeklerin kronik hastalık, sigara tüketim durumu, günlük egzersiz süresi ve durumu, sürekli kullanmakta olduğu ilaç durumu ve spor geçmişi ile kemik mineral yoğunluğunun karşılaştırılarak pozitif ve negatif yönlerinin belirlenerek literatüre kazandırılmasıdır.

Yapmış olduğum bu çalışmanın tüm evresinde yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Serkan HAZAR başta olmak üzere, daha önce yapmış olduğu doktora tezi çalışmasıyla yoluma ışık tutan hocam Dr. Öğr. Üyesi Kürşat HAZAR’a, ölçümlerin alınmasında gerekli kolaylığı sağlayarak araştırmama gönüllü olarak katılım sağlayan 32 katılımcıma, çekimlerin yapılmasında desteklerini esirgemeyen Tatvan Bitlis Devlet hastanesi röntgen birimi çalışanlarına ve istatistik çalışmalarında bana yol gösteren sürekli yardımcı olan hocam sayın Doç. Dr. Zekihan HAZAR’a ve abim M. Mustafa İLÇİN’e sonsuz teşekkür ederim.

Tunç İLÇİN

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

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

**Tunç İLÇİN**

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Serkan HAZAR**

**Haziran 2020,**

Bu araştırma; Orta Yaş Bireylerde Fiziksel Aktivite Düzeyinin Ve Spor Geçmişinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisini araştırmak amacı ile yapılmış olup, spor yapan ve spor yapmayan, sedanter yaşama sahip bireylerin kemik mineral yoğunluğunun karşılaştırılması amacı ile yapılmıştır. Araştırma kapsamında kemik mineral yoğunluk (KMY) 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 spor yapmamış orta yaş gönüllü erkek bireyler ile sınırlı tutulmuştur. Toplam 20 spor yapan ve 20 spor yapmayan olmak üzere 40 katılımcının KMY ölçüm işlemleri Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi'nde Dual enerji X-ışını absorptiometrisi (MEDILINK marka MEDİX90 model) ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Ancak kişisel bilgi formunda bu çalışmanın kriterlerine uymayan 8 denek araştırma dışı bırakılmıştır.

İnsan vücudunda kemik mineral yoğunluğuna etki eden birçok etken gözlemlenmiştir, bunlardan biriside yaş ve buna bağlı olarak yaşamın ilk yıllarından itibaren boy ve kilonun artmasına paralel olarak sürekli artış gösteren kemik mineral yoğunluğu olarak gösterilmiştir.

Doruk kemik kütlelerinin elde edilmesinde gerek adölesan gerekse gençlik ve erişkinlik dönemlerinde sigara ve alkol kullanmamanın, düzenli egzersiz yapmanın önemli olduğu çalışmalarda söylenmektedir. Sigara kullanımının femur boynunda olduğu gibi toplam vücutta da kemik kaybına neden olduğunu ve buna etki eden faktörlerden birinin ise kalsiyum emilimine bağlı azalmanın olacağı gösterilmektedir.

Nelson ve arkadaşlarının yaşlı erkek ve kadınlarda vücut ağırlığı ve kemik kitlesi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma da kilo verimi ve ağırlık taşımayan bölgelerdeki kilo ile kemik kitlesi arasındaki korelasyon farklılıkları ve yetişkinlikten yaşlılığa kadar kilo değişimini inceleyerek ağırlık veya vücut kitlesi indeksinin kemik kütlelerine olan değişimlerini gözlemlemişlerdir.

Araştırma analizleri için SPSS 24.00 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Değişkenler aritmetik ortalama, standart sapma, minimum-maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir. Verilerin normallik sınaması Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (baskınlık) testleri ile yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerde non-parametrik testler kullanılmıştır. Grupların değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, çoklu karşılaştırmalar için ise Pearson Kolerasyon test yöntemi kullanılmıştır. Yapılan testlerde anlamlılık düzeyi ( $p<0,05$ ) olarak alınmıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmada yer alan grupların toplam femur KMY'leri, toplam femur BMD, BMC, T ve Z skorları ile toplam spinal KMY, spinal BMD, BMC, T ve Z skorları arasında geçmişte spor yapanlar ile spor yapmayanlar gruplarında bulunanların lehine anlamlı farklılık olduğu ( $p<0,05$ ), ( $p<0,01$ ) tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; yapılan bu araştırmada iki farklı (spor geçmişi olan ve olmayan) grup yer almıştır ve bireylerin KMY incelenmiş olup, spor geçmişinin ve sedanter yaşamın KMY üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kemik Mineral Yoğunluğu, Sporcu, Sedanter

# **ABSTRACT**

## **MASTER THESIS**

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

**Tunç İLÇİN**

**The Department of Physical Education and Sports**

**Supervisor: Prof. Dr. Serkan HAZAR**

**June 2020,**

This research; It was conducted to investigate the Effect of Physical Activity Level and Sports History on Bone Mineral Density in Middle Age Individuals and was made to compare the bone mineral density of individuals who do sports and do sports and have a sedentary life. 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 absorptiometry (MEDILINK brand MEDIX90 model). However, 8 subjects who did not meet the criteria of this study were excluded from the study in the personal information form. Many factors that affect bone mineral density in the human body have been observed, one of which has been shown as age and bone mineral density, which has increased continuously in parallel with the increase in height and weight from the first years of life.

It is said in studies that it is important not to use cigarettes and alcohol, and to exercise regularly, both during adolescence and youth and adulthood, to obtain peak bone mass. It has been shown that smoking causes bone loss in the body as well as in the femoral neck, and one of the factors affecting this will be a reduction in calcium absorption.

In the study, which examined the relationship between body weight and bone mass in elderly men and women, Nelson et al. Observed the weight or body weight index and the changes in weight or body mass index to bone mass by examining the weight change from weight to weight and adulthood to old age.

SPSS 24.00 statistical package program was used for research analysis. Variables are given with arithmetic mean, standard deviation, minimum-maximum values. 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, and the Pearson College test method was used for multiple comparisons. In parametric tests, the level of significance was taken as ( $p < 0.05$ ).

In line with the findings obtained, there was a significant difference between the total femur BMDs, total femur BMD, BMC, T and Z scores and total spinal BMD, spinal BMD, BMC, T and Z scores in favor of those who did sports and those who did not do sports. ( $p < 0.05$ ), ( $p < 0.01$ ) was determined.

As a result; In this study, two different (with and without sports background) groups took place and individuals' BMD was examined and it was determined that sports history and sedentary life had an impact on BMD.

***Keywords:*** Bone Mineral Density, Athlete, Sedentary

# İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ .....	I
ONAY SAYFASI.....	I
ÖNSÖZ .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VII
EKLER .....	VIII
BİRİNCİ BÖLÜM .....	1
1. GİRİŞ .....	1
1.1. PROBLEM CÜMLESİ.....	3
1.1.1.ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ.....	3
1.2.ARAŞTIRMA AMACI.....	4
1.3.ARAŞTIRMA ÖNEMİ.....	4
1.4.ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ TERİMLER.....	5
<u>Obezite</u> .....	5
<u>Atrofi</u> .....	5
<u>Sedanter</u> .....	5
<u>Osteoporoz</u> .....	5
<u>Kemik Mineral Yoğunluğu</u> .....	6
<u>Fiziksel Aktivite</u> .....	6
<u>Kollajen</u> .....	6
<u>Matriks</u> .....	6
<u>Osteoblast</u> .....	6
<u>Osteoklast</u> .....	6
1.6.ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİ.....	6
1.7. ARAŞTIRMA SINIRLILIKLAR .....	6
İKİNCİ BÖLÜM .....	8

<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>8</b>
2.1. SAĞLIK.....	8
2.2. SPOR VE SPORLA TANIŞMA .....	8
2.3. FİZİKSEL AKTİVİTE.....	10
2.3.1 Fiziksel Aktivitenin Önemi .....	11
2.3.2 Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi.....	12
2.3.3 Fiziksel aktivite ve sağlık.....	12
2.4. FİZİKSEL AKTİVİTENİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ.....	13
2.5. KEMİK .....	14
2.5.1 Kemiğin yapısı.....	15
2.5.2. Kemiğin oluşumu.....	17
2.5.3. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) .....	18
2.5.3.1. Cinsiyetin kemik mineral yoğunluğuna etkisi.....	18
2.5.3.2. Irk ve genetiğin kemik mineral yoğunluğuna etkisi.....	19
2.5.3.3. Hormonların kemik mineral yoğunluğuna etkisi .....	19
2.5.3.4. Yaşın kemik mineral yoğunluğuna etkisi.....	20
2.5.3.5. Sigara ve alkol kullanımının kemik mineral yoğunluğuna etkisi.....	21
2.5.3.6. Beslenmenin kemik mineral yoğunluğuna etkisi .....	22
2.5.3.7. Boy ve kilonun kemik mineral yoğunluğuna etkisi .....	23
2.5.3.8. Egzersizin kemik mineral yoğunluğuna etkisi .....	24
2.6. OSTEOPOROZ.....	26
2.6.1. Kemik mineral yoğunluğu ölçümlerinde dansitometrik yöntemler .....	27
2.6.1.1. Single Photon Absorbtiometry (SPA).....	28
2.6.1.2. Dual Photon Absorbtiometry (DPA).....	28
2.6.1.3. Single Energy X-ray Absorbsiometry (SEXA).....	28
2.6.1.4. Dual Energy X-ray Absorbsiometry (DEXA).....	28
2.6.1.5. Kuantitatif Ultrasonografi (QUS).....	29
2.6.2. Ultrason ölçümleri.....	29
2.6.2.1. Radyographyc Absorbsiometry (RA).....	29
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>30</b>
<b>3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....</b>	<b>30</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	30
3.2. Araştırma evren ve örnekleme.....	30
3.3. Araştırmanın kapsam ve sınırlılıkları.....	30
3.4. Verilerin toplanması.....	31
3.5. Verilerin analizi:.....	31

<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>32</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>32</b>
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>41</b>
<b>5. TARTIŞMA SONUÇ.....</b>	<b>41</b>
<b>ÖNERİLER.....</b>	<b>47</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>48</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>57</b>
<b>Ek-1. Kişisel Bilgi Formu.....</b>	<b>57</b>
<b>Ek-2. Küresel fiziksel aktivite anketi (KFAA).....</b>	<b>58</b>
<b>Ek-3. Etik kurul raporu .....</b>	<b>63</b>
<b>Ek-4. Öz Geçmiş.....</b>	<b>65</b>



## TABLO LİSTESİ

1. Tablo 1. Bazı Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistik
  - 1.1. Grafik 1. Yaş Değişkenine Ait Dağılım
  - 1.2. Grafik 2. Boy Değişkenine Ait Dağılım
  - 1.3. Grafik 3. Kilo Değişkenine Ait Dağılım
2. Tablo 2. Spor Branşlarına Ait Frekans Dağılımı
3. Tablo 3. Spor Geçmiş Olan ve Olmayanlar Arasındaki Bazı Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar
4. Tablo 4. Bireysel ve Takım Sporları Arasındaki Bazı Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar
5. Tablo 5. Geçmişte Lisanslı Spor Yapıp Sigara İçen ve İçmeyenler Arasındaki Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar
6. Tablo 6. Geçmişte Lisanslı Sporcu Geçmiş Olmayıp Sigara Kullanan Ve Kullanmayanlar Arasındaki Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar
7. Tablo 7. Haftalık Kalori Miktarı İle bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler
8. Tablo 8. MET Değeri İle Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler

## KISALTMALAR LİSTESİ

- **BMC:** Kemik mineral içeriği
- **BMD:** Kemik kütlesi
- **DEXA** (Dual-energy X-rayabsorptiometry)
- **DKK:** Doruk kemik kütlesi
- **DPA:** Dual photon absorbtometry
- **WHO:** Dünya sağlık örgütü
- **KMY:** Kemik mineral yoğunluğu
- **MS:** Metabolik sendrom
- **OP:** Osteoporoz
- **RA:** Radyografik absorbtiyometry
- **SEXA:** Single Energy X ray absorbtometry
- **SPA:** Single photon absorbtometry
- **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi
- **MET:** Metabolik eşdeğer dakika
- **DKK:** Düşük kemik kütlesi
- **KMM:** Kemik mikro mimarisi

## **EKLER**

**Ek-1.** Kişisel Bilgi Formu

**Ek-2.** Küresel fiziksel aktivite anketi (KFAA)

**Ek-3.** Özgeçmiş

**Ek-4.** Etik Kurul Raporu

**Ek-5.** Tez raporu sırt yazısı



# 1. BÖLÜM

## 1.GİRİŞ

İnsanlar geçmiş yıllarda vücut güçlerini kullanarak günlük ihtiyaçlarını giderirlerdi, yaşam mücadelesini devam ettirirlerdi fakat yaşadığımız şu dönemde ise, 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 sağlığına olumsuz yönde etkileri de vardır. 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 bazıları hatta en önemlileridir (Vuori, 2004).

Çağımızda birincil olarak önemli bir konu olan sedanter (hareketsiz) yaşam sürmeden kaynaklı olarak önümüze çıkan önemli sağlık problemlerinden biride osteoporoz ve kemik erimesi hastalığıdır. 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 (Christodoulou & Cooper, 2003).

Yaşın ilerlemesiyle beraber kemik mineral yoğunluğundaki düşüş de, oldukça önemli bir sağlık problemi olarak bilinen osteoporoz riskini arttırır. Bu osteoporoz problemi de kemiklerde kırılma riskini iki katına çıkartır (Barett-Connar E, 1995; Lindsay and Havers, 1995). Yeterli miktarda kullanılan kalsiyum, genç dönemde kemik yoğunluğunu oldukça artmasını sağlar (Bronner, 1994). Kullanılan kalsiyumla yanında, diyet yapılarak tüketilen protein, fosfor, vitamin D miktarları ile fiziksel aktivite düzeyi de kemik sağlığını olumlu yönde etkilemektedir (Francis,1999; Munger, Cerhan and Chiu, 1999).

İlk kez 1987 yılında kullanılmaya başlayan dual enerji x-ışını absorpsiyometri (DXA) ile yapılan kemik yoğunluk ölçümü osteoporoz teşhisinin konumunda ve kontrol altında tutulmasında önemli bir rol oynadığı kabul edilen bir yöntemdir. DXA

ile omurga (ön-arka ve yan), kalça, tüm vücut, kalkaneus, el ve ön kolun kemik yoğunluk ölçümleri yapılabilir (Biol, L. 1997).

Hastalıkların teşhisinin doğru konulması amacıyla sıkıntılı olan bölgelerden kemik yoğunluk ölçümü yapılması oldukça önem arz etmektedir. Bu tanının doğru olma olasılığını güçlendirirken, aynı zamanda hasta için de kolaylık sağlar. Bundan kaynaklı olarak üst ekstremitte kırıkları, refleks sempatik distrofi, romatolojik hastalıklar, hemipleji, el ve önkoldaki tendon ve sinir yaralanmaları gibi elde lokalize osteoporoza zemin hazırlayabilecek durumlarda, elden yapılan DXA tetkiki ile kemik yoğunluk ölçümü yapılabilir. Lomber bölgedeki dejenerasyonlar veya anatomik olarak önde bulunan aort kalsifikasyonunun varlığı, lomber DXA sonuçlarının güvenilirliğini azalttığı için, el DXA'sı alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Bunun yanı sıra ileri derece skolyoz, kalça fleksiyon kontraktürü gibi lomber veya kalça DXA ölçümünün zor olduğu zamanlarda ise kolaylaştırıcı yol olarak kullanılan bir yöntemdir (Bouchart, C. ve ark., 2006).

Sporcularda yüksek ve etkili yüklenme egzersizlerinin kemik mineral yoğunluğunu (KMY) olumlu yönde etkilediği ve sporcuların genç yaşta yaptıkları yoğun ağırlık antrenmanlarının, KMY'ğini pozitif yönde etkilediği görülmektedir (Markou, 2010). Uzun süreli bilindik antrenmanlar ile kemik mineral içeriği BMC ve KMY arasındaki ilişkinin ispatı, büyük ölçüde sporcuların yaptıkları çalışmalarından kaynaklandığı söylenmektedir. Gençlerde ise, en yüksek BMC ve KMY değerleri, kuvvet eğitilmiş atletlerde daha yüksek olduğu görülürken, uzun mesafe koşu ve yüzme gibi dayanıklılık branşlarında pik kemik yoğunluğuna göre daha az etkili olduğu göze çarpmaktadır. Farklı spor branşlarında orta yaşlı ve yaşlı erkek sporcular genellikle trabeküler kemik bölgelerinde BMC'ye ve KMY'ye göre daha yüksek olduğu net bir şekilde göze çarpmaktadır, fakat tenis gibi tek bölge branşlarda baskın ve baskın olmayanlar karşılaştırıldığında daha yüksek kortikal BMC ortaya çıkmıştır. Fakat bazı araştırmalar, kadınlarda uzun süreli fiziksel egzersizin, azalmış kemik kütlesi ile ilişkili düşük BMC ve KMY'ye karşı direnç gösterebileceği görülmüştür (Suominen, 1993).

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 (Nas ve Çevik, 2000).

Bunun yanı sıra osteoporozun ortaya çıktığını gösteren en etkili yollardan birisinin de doruk kemik kütlesi (DKK) olduğu ön görülmektedir. Bundan dolayı doruk kemik kütlesindeki yoğunluğun artışı ileri yaşlarda meydana gelebilecek kemik mineral yoğunluğundaki eksilmenin, osteoporozu neden olacak seviyeye ulaşması oranını en aza indirecektir (Yiğit, 2003). Doruk kemik kütlesinin yüzde doksanına 18’li yaşlarda varıldığını ve bu gelişimin ise 40 yaşlarına kadar sürebileceği söylenmiştir. 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 gelir (Rutherford, 1997).

Egzersiz kemik erimesinde ve hasta tedavilerinde olumlu yönde çok önemli rol oynamaktadır. Düzenli olarak yapılan aktiviteler, günlük egzersizlerin toplamından oluşmaktadır. Günlük yaşam aktivitelerinin dışında yapılan egzersizler uzun kemiklerde kemik mineral yoğunluk düzeylerini arttırdığı savunulurken, uzun süreli aktif olmayan yaşam biçiminin ise, osteoporozu ortaya çıkardığı savunulmuştur (Tüzün ve ark. 2002b).

### **1.1.Problem cümlesi**

Orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişinin kemik mineral yoğunluğuna etkisi var mıdır?

#### **1.1.1.Araştırma Alt Problemleri**

Araştırmaya katılan bireylerde;

- Sigara tüketiminin kemik mineral yoğunluğuna etkisi var mıdır?
- Kronik rahatsızlığın kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi var mıdır?
- Sürekli ilaç kullanımının kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi var mıdır?
- Geçmişte spor yapmanın kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi var mıdır?
- Günlük hafif şiddetli egzersizlerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi var mıdır?
- Günlük yüksek şiddetli egzersizlerin kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi var mıdır?

## 1.2.Araştırma Amacı

Günümüzde kemik erimesi ya da osteoporoz diye adlandırılan kemik zayıflığı hastalığı her geçen gün artmakta ve yayılmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak bu çalışma üzerindeki araştırmanın amacı orta yaş bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişi değişkenleri açısından kemik mineral yoğunluğunun değişkenlik gösterip göstermediğini araştırmaktır.

## 1.3. Araştırma Önemi

Literatür incelendiğinde daha önce yapılmış çalışmalarda araştırma evren ve örneklem grupların daha çok ileri yaş düzeyindeki bireyleri kapsadığı görülmüş olmakla birlikte bu araştırma kapsamında üzerinde çalışma yapılacak olan bireylerin orta yaş bireyler olmasının literatürdeki önemli bir eksikliği dolduracağı düşünülmektedir. Özellikle toplumun ortak sıkıntılarında biride; kemik sağlığının yani kemik mineral yoğunluğuyla ilgili sıkıntıların sadece anne ve babalarımızın yani yaşlı bireylerin düşünmesi gereken bir sağlık problemiymiş gibi düşünülmesi biz gençleri hayal kırıklığına uğratabilir. Oysa kemik mineral yoğunluğunun kişinin kas gücünü de etkileyebileceğini bilmemiz gerekmektedir. Bu yüzden egzersizin her yaş grubu için kemik mineral yoğunluğu sağlığında önemli olduğunun altı çizilmelidir. Ayrıca yapılacak olan çalışmada kullanılacak bağımsız değişkenlerin 'kronik hastalığın olup olmaması, sürekli ilaç kullanımı' diğer çalışmalarda kullanılmamış olması literatüre önemli bir katkı sağlayacağını göstermektedir.

Osteoporoz döneminde yaş, cinsiyet ve genetik faktörler gibi üzerinde oynama yapılması imkânsız olan risk durumlarıyla beraber günlük yaşamda ki besin tüketimi ve egzersiz planları, sigara-alkol tüketimi gibi kişinin hayat şekliyle bağdaşan belli başlı değiştirilebilir durumlar da özellikle etkili olmaktadır.

İlerleyen yaş ile birlikte kadınlarda ve erkeklerde KMY da düşüşler meydana gelir ve kemiklerde kırılma riski tavan yapmaktadır. Yapılan longitudinal araştırmalarında kemik kaybının kesitsel araştırmalarının öne sürdüğü değerlerden daha fazla olarak on yılda bir %5-10'a varacağına işaret etmiştir. DKK ile yaşlılıkta görülen kortikal kemik kayıpları %5-15, trabeküler kemik için %15-45'e kadar yükselebilir (Eastell R., Boyle I.T. 1988). DXA ile alınan ölçüm sonuçlarına göre erkeklerin kadınlara göre KMY'nin daha yüksek olduğu görülmüştür (Binkley, 2006). Aradaki farkın erkeklerin kadınlara göre %35-40 daha geniş kemik yapısına sahip

olmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır (Lukert, 1990). Daha geniş kemik yüzeylerine sahip olmalarına rağmen yaşlı erkeklerde kırıklara daha sık rastlanmaktadır. Bu da yaşla artan kemik kaybını göstermektedir (Stephan ve ark., 1989).

Geçmişte yapılan çalışmalar kontrol edildiğinde sigara kullanımının kemik mineral yoğunluğuna olumsuz yönde etki ettiği göze çarpmaktadır. Bununla ilgili 10 yıl içerisinde yapılmış iki meta-analizde, üzerinde durulması gereken önemli bir konuda postmenopozal kadınlarda sigara tüketiminin kemik yoğunluk seviyesinin düşmesine neden olduğu ifade edilmiştir (Ward, KD. ve ark., 2001). Ama premenopozal kadınlarda aynı sonuçlara yakın bir sonuçtan bahsetmek zor bir durum olarak görülmektedir (Ward, KD. ve ark., 2001). Bunu dikkate alarak, sigara tüketiminin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisinin kümülatif olduğu savunulmuştur. Sigara tüketen ve tüketmeyen premenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunlukları birbirine yakınken, postmenopozal süreçte her 10 yıl için aradaki farkın %2 oranında arttığı ve 80 yaşına ulaşıldığında gruplar arasındaki kemik mineral yoğunlukları arasındaki farkın %6'ya ulaştığı bildirilmiştir (Law, MR. ve Hackshaw, AK. 1997).

#### 1.4. Araştırma İle İlgili Terimler

**Obezite:** İnsan yaşamını kısaltan, yaşam kalitesini ve bununla birlikte kalp ve damar sistemi, solunum sistemi, hormonal sistem, sindirim sistemi gibi sistemleri olumsuz etkileyen ve birçok ciddi rahatsızlığa ışık tutan, aynı zamandan tedavisi mümkün olan hastalıktır (<https://www.florence.com.tr/obezite>).

**Atrofi:** bir hücre, bir doku yada herhangi bir organın boyutlarının sonradan küçülmesidir (<http://kolaybilgim.com/atrofi-nedir/>).

**Sedanter:** genel olarak “hareketsiz ve düzensiz yaşam tarzı” olarak tanımlanabilir (<https://www.onikibilgi.com/sedanter-yasam-nedir/>).

**Osteoporoz:** Osteoporoz kelimesi; Yunanca osteon/kemik ve poros/küçük delik kelimelerinden kaynaklanır ve bu hastalıkta kemik dokusunda meydana gelen değişiklikleri ve kemik kayıplarını oldukça iyi tanımlamasıdır. (<https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberleri/kemik-erimesi-osteoporoz-nedir/>).

**Kemik Mineral Yoğunluğu:** Kemik mineral yoğunluğu (KMY) = BMD (Bone Mineral Density) Kemik yapısının önemli kısmını içerisindeki kalsiyum ve fosfor gibi mineraller oluşturur. Kemik yoğunluğu (dansitesi) ölçüm yöntemlerindeki amaç kemiğin bu mineral kısmının miktarsal oranını belirlemektir (<http://www.jinekoloji.vegebek.com/2012/11/kemik-yogunlugu-olcumu-kemik-taramasi.html>).

**Fiziksel Aktivite:** Fiziksel aktivite günlük yaşam içerisinde kas ve eklemlerimizi kullanarak enerji tüketimi ile gerçekleşen, kalp ve solunum hızını arttıran ve farklı şiddetlerde yorgunlukla sonuçlanan aktiviteler olarak tanımlanabilir (<http://www.balanceline.com.tr/fiziksel-aktivite-nedir/>).

**Kollajen:** İnsanların dokularında bulunan, fibroblastlar ve hücreler tarafından oluşturulan bir protein türüdür (<https://www.medikalakademi.com.tr/kolajen-nedir>).

**Matriks:** Kemik dokusunda, kemik hücreleri (osteositler)'nin arasını dolduran ara madde (<https://www.nedirnedemek.com/>).

**Osteoblast:** Kemik dokusunu yapan hücre (<https://www.nedirnedemek.com/>).

**Osteoklast:** Kemik dokusunu yıkan hücre (<https://www.nedirnedemek.com/>).

### **1.5. Araştırma Hipotezleri (H<sub>1</sub> Varlık Hipotezi, Çift Yönlü)**

- Kronik rahatsızlığın kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi vardır.
- Sürekli ilaç kullanımının kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi vardır.
- Geçmişte spor yapmanın kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi vardır.
- Günlük hafif şiddetli egzersizlerin kemik mineral yoğunluğuna etkisi vardır.
- Günlük yüksek şiddetli egzersizlerin kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi vardır.
- Sigara tüketiminin kemik mineral yoğunluğuna etkisi vardır.

### **1.6. Araştırma Sınırlılıklar**

Bu araştırma Bitlis ilinde ikamet eden, orta yaş bireylerden, spor geçmişi olan 16 ve spor geçmişi olmayan 16 olmak üzere toplam 32 erkek denek üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada kemik mineral yoğunluk ölçümleri Bitlis Tatvan Devlet

Hastanesi'nde DEXA (MEDILINK marka, MEDİX90 model) cihaz ölçümü ile sınırlandırılmıştır.



## 2. BÖLÜM

### 2. GENEL BİLGİLER

#### 2.1. Sağlık

Sağlığı tanımlamak olabildiğince zor bir durumdur. Bunun nedeni ise herkesin özünde farklı farklı sağlık kavramı tanımı yapmasıdır. Sağlık bilimsel olarak ortaya atılmış bir bilgiden ziyade, herhangi bir işlevi meydana getiren bedenin durumudur (İnanç ve ark.1999).

Yakın tarihe kadar ki süreçte sağlık ; “herhangi bir rahatsızlığın olmaması ve sakatlığa maruz kalınmayışı”, hastalık da ise “sağlıksız olma” gibi geniş olmayan bir daire içerisinde ele alındığından, ifade edildiğinden, bu ifadelerin kişiyi etkisi altına alan ruhsal ve sosyal faktörleri ciddiye aldığını belirtebilmektedir (İnanç ve ark. 1999, Birol 1997). Hâlbuki sağlık, bazı olgulardan etkilenebilmektedir. Bahsedilen olgular; sosyal, kültürel, ekonomik, fiziksel ve biyolojik olmak üzere 5 başlık altında belirtilebilir (Birol 1997).

Oskay’ın yapmış olduğu çalışmasında belirttiği şekilde, Dünya Sağlık Örgütü (1974), “Sağlık; sadece bir rahatsızlık durumu ve olası bir sakatlanmanın meydana gelmiş olması durumundan ziyade, fiziksel, mental ve sosyal açıdan da tamamen iyi olmaktır ” diye belirtilmektedir (Oskay 1993). Bu çok geniş bir tanımış gibi algılansa da “iyilik hali” (well-being) bunun yanında bireyden bireye ve gruptan gruba farklılıklar gösterir (İnanç ve ark.1999, Birol 1997).

#### 2.2. Spor ve Sporla Tanışma

Spor, kişinin yaşamış olduğu grubunu sosyal grup pozisyonuna getirirken kazanmış olduğu yetenekleri geliştiren belli başlı kurallar gölgesinde materyalli ve materyalsiz, tek veya grup halinde rekreasyon faaliyeti içerisinde veya yaşamının büyük bir bölümünü ayırarak meslek haline getiren sosyalleştirici, bir araya getirici, psikolojik ve fiziksel duruma olumlu yönde etki eden, rekabetçi, yardımlaşmacı ve kültürel bir kavramdır (Yamen, 1999).

Çağımızda hızla mesafe kateden teknoloji, insan gücü ihtiyacını zamanla en aza indirmiş ve bu durum insanların doğasına ters olan yaşam tarzına zemin hazırlamıştır. Bu sebeple kişinin iş hayatından ve sosyal çevresinden meydana çıkan olumsuz baskılar, stres ve bununla beraber ortaya çıkan rahatsızlıklar negatif birçok duruma ortam hazırlamıştır. Spor, böylesi negatif durumlara meydan okuyarak bireyin zinde, günlük yaşamla beraber ortaya çıkan streslerden arınmış bir altyapı meydana getirerek çocuk, genç, yaşlı olmak üzere tüm insanların hem sağlık yönünden kaliteli bir yaşam şekli elde etmesine aynı zamanda da hastalıkları önleyici sağlık birimlerine destek olup birçok tedavi yönteminde iyileştirme sürecini hızlandırmaktadır. Bunun yanı sıra sporun, toplum içerisindeki bireylerin sorumluluk bilinci kazanmasına yardımcı olmakta ve ikili ilişkilere pozitif yönde etkiler kazandırmaktadır. Bundan dolayı gelişmişlik düzeyi yüksek olan ön planda ki ülkelerde sporun yeri çok özel ve çok önemlidir, geç kalınmadan küçük yaşlardan itibaren çocuklara spor ve beden eğitimi alışkanlıkları kazandırılmalı ve sportif faaliyetlere katılmaları sağlanmalıdır ( Yücel, 2004; Kotan ve diğ., 2009; Çevik ve Kabasakal, 2013; Muratlı, 2013).

Spor, toplumumuzda yaşam şekli olarak ön görülür ve ana görevi insanlara ve insanların günlük hayatlarına yardımcı olması, günlük işlerini kolaylaştırması öne sürülmektedir. Bu süre zarfında spor ve spora ait bütün faaliyetler, insanların biçimlendirmesine bağlı bir şekilde toplumdaki yerini ve önemini durmaksızın koruması gerekmektedir (Filiz, 2002). Fakat insanlardaki spora duyulan sevgisi, sporla sürekli iç içe olma biçimi ve seviyesi sadece insanların yetenek yönleri ve ilgi alanlarına göre şekil almaz. Başka bir deyişle spor becerilerinin, durup dururken ortaya çıkmasını ummak yanlış bir tutumdur. Spor genellikle, insanların ikili ilişkiler yolu ile ortaya çıkarak değişir ve yeniden şekil kazanarak karşımıza çıkar ( Yücel, 2004; Korkmaz ve Erol, 2004; Yetim, 2005).

Bundan yola çıkarak çocuğun spor ailesinin farkına varmasına ön ayak olan ilk sosyal kurum ailedir ve aile, çocuğun spora olan duyarlılığını, ilgisini, sporsal faaliyetlere dâhil olup olmayacağını ve dâhil olacağına da nasıl dâhil olacağına yol gösterici olma durumu da vardır (Erdemli, 1991). Küçük yaşlardan başlayarak, kişilerde ailenin rolü ve yardımıyla ortaya çıkan spor sevgisinin, sonra ki dönemlerde öğretmen, arkadaş çevresi ve diğer yetişkin grupların da yardımıyla harmanlanıp sağlanıldığı sürece, sporun günlük yaşamımızın vazgeçilmesi haline geleceği kesinlikle tartışılmaz (Coakley, 1993; Kotan ve diğ., 2009). Çocuklar doğal olarak

yaşıtları içinde kuvvetlerini ve özelliklerini belirlemeye çalışırlar (Taşmektepligil, 2006). Koşar, zıplar, tırmanır, arzuladığınca ve serbestçe yetenekleri konusunda dikkat çekmeye çalışırlar. Çocukların özellikle ilk gelişim süreçlerinde oyun düşkünlüğü ve oyuna olan doyumuzluktan dolayı küçük yaşlarda çocukla bütünleşen sporla ilgili oyun ve etkinlikler, hem çocukların yaşıtlarıyla bir araya gelmelerine yardımcı olmakla beraber kuralları öğrenme ve verilen kararları yerine getirme, kazanma ve kaybetmeye karşı sindirebilme gibi tecrübeleri kazanmasına katkıda bulunur. Bunula beraber bu şekilde çocuk kendi vücut özellikleri tanır, fiziksel özelliklerini fark etme şansını elde eder, rakibi incitmeden mücadelesini ortaya koymasını ve kazanma ile kaybetme sonucunu kabul etmeyi öğrenir hale gelir (Fichter, 1994; Çelik ve Şahin, 2013; Kaplan ve Çetinkaya, 2014).

Farklı farklı branşlarda ki sportif faaliyetler gelişim çağında ki küçük bireylerin motor beceri ve yeteneklerini geliştirmesinin yanı sıra çocukların bilinçli davranışlarını geliştirmelerine ön ayak olur, sporu günlük yaşam biçimi şeklinde devam ettirmelerini ve sağlıklı kalabilmelerinin anahtarı olma yolunda çok önemli bir konuma gelmiştir. Bundan dolayı sporun faydalarına katkı sağlayacak bütün hazırlıklar çocukların ne olursa olsun erken yaşta sporla tanıştırılması gerektiğini açık bir şekilde göstermektedir (Çamlıyer, 1997; Ziyagil ve ark., 1999; Şirinkan, 2002; Keskin, 2006; Ayan ve Mülazımoğlu, 2010). Küçük yaştan beri sporun içinden gelen bireyler uzun zaman spor yapmanın getirmiş olduğu kazanımlardan biri olan sağlık parametrelerine devamlı fiziksel aktivite ile kemik mineral yoğunluğunda ilerlemeler gözüküebilmektedir.

### **2.3. Fiziksel Aktivite**

Fiziksel aktivite; insan yaşamının her evresinde, en alt seviyeden de fazla enerji tüketmeye ihtiyaç duyan, iskelet ve kasların kasılması ile beraber üretilen, kalp hızını ve nefes alıp verme hızını yükselten ve farklı şiddette ve yorgunlukla son bulan vücut hareketleri olarak literatüre geçmektedir (Baltacı ve ark.,2008;Ardıç,2014).

Yürüyüş, bisiklet, koşular, atlama ve sıçrama hareketleri, yüzme, kol-bacak hareketlerinin tamamını yada bir kaçını kapsayan bazı egzersiz türleri, oyun, step aerobik-zumba-plates, dağ tırmanışları, günlük ev ve tarla işleri, çalışılan iş yerindeki iş yükü, spor ve kısacası gündelik yaşamın içinde yapılmakta olan bütün egzersizler fiziksel aktivite olarak kabul görmektedir (Bulut, 2013; Pitta ve ark., 2006).

Fiziksel aktivite, spor ve egzersiz kelimeleri çoğu zaman birbirlerine çok yakın anlamda olarak düşünölmektedirler. Oysaki yukarıda belirtilen kelimelerin anlamları farklı olmakla birlikte bazen aynı anlamda da kullanılabilirler (Kayapınar, 2012). Egzersiz; kişinin plan yaparak ve arzulu bir biçimde, vücudun belirli bölmelerinin ya da tamamının ideal yapısının muhafaza edilmesini ve güçlendirilmesine etki eden tekrarlı hareket faaliyetlerinin tamamıdır. Günlük yaşamın içinde istikrarlı olarak gerçekleştirilen fiziksel aktivitelerin tamamı egzersiz olarak ön görölebilmektedir (Kayapınar, 2012).

Fiziksel uygunluk; bedensel faaliyetlerin çalışma gücünü en üst seviyeye taşıyan özelliklerin tamamı olarak da kabul edilebilmektedir. Fiziksel uygunluk iskelet kasının kuvveti, gücü, esnekliğı, yeterliliğı, dengesi, vücut kompozisyonu ve kardiyorespiratuvar uygunluğa pozitif yönde etki ettiğinden dolayı birbirlerinden ayrı düşünölemezler (Vanhees ve ark. 2005).

### **2.3.1 Fiziksel Aktivitenin Önemi**

Yetersiz fiziksel aktivite, modern zamanların en önemli halk sağlığı sorunlarından biri olarak gösterilmektedir. Bu nedenle, dünyada fiziksel aktivite düzeyi ve sonuçları farklı genel ve özel nüfuslanmalarda incelenir (Bulut, S. 2013). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) küresel nüfusun yaklaşık % 60'ının tavsiye edilen günlük minimum fiziksel aktiviteye uygun olmadığı bildirdi (Byrne, J., ve ark., 2012). Üretken süreçlerinin modernizasyonu nedeniyle, nüfusun fiziksel aktivite profilinin değışmesi ve sedanter faaliyetlerin genişlemesi, teknolojiye en büyük erişimin yanı sıra, aynı zamanda sağlık için olumsuz bir etki oluşturmuştur (Can, S., Ersöz, G. 2013). Fiziksel aktivite düzeyleri ve aerobik kapasite de azalma yürümede ve dengede değışikliklere sebep yaratabilmektedir (Canikli, A., Kaldırımıcı, M. 2007). Son zamanlarda yaşlılıkta kişilerin hayatlarını bağımsız bir şekilde sürdürmelerini sağlamak için, yaşlanmaya bağılı oluşan sakatlıklar, yetersizlikler ve rahatsızlıkları minimuma indirmek için ayrıca yaşlılıkta bireylerin toplumun üretken bir ögesi olduklarını unutmamak için fiziksel aktivitenin önemi ayrıca vurgulanmaya çalışılmaktadır. Düşme riskini minimuma indirmek için ayarlanmış çoğu programların temelini fiziksel aktivite tamamlamaktadır ve güç, balance, diğere fizyolojik ve psikolojik yollar ile birlikte sürdürölmektedir (Bek, N. 2008). Son yüzyılda ortalama yaşam süresi sağlıklı yaşam ve gelişen teknoloji ile giderek artmaktadır. Günümüzde

dünyada varolan insan nüfusunun %7'sinin yaşı 65 yaş ve daha büyük yaşlarda ki bireylerden oluşmaktadır. Ayrıca gelişmiş ülkelerde bu değer %15'ten daha fazla görülmekte ve her geçen gün ileriye doğru ilerleme kaydetmektedir (Cashman, K.D. & Flynn, A. 1996). Türkiye'deki 65 yaş ve üzeri nüfusun 2005 yılında toplam nüfusa oranı % 5,7 iken, bu değer 2050 yılında % 17,6'ya yükseleceği varsayımlarla belirtilmektedir. Bu durumda sağlık problemlerin yaşlanmayla birlikte daha fazla olacağı, bu durumda sağlık hizmetlerinde aksaklıklara ve sağlık harcamalarında artışa neden olacağı meydandadır (Chilibeck, P., ve ark., 1995).

### **2.3.2 Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi**

Fiziksel aktivite seviyesinin düşük düzeyde oluşu ile kronik hastalıkların görülmesi ve sağlık durumu arasındaki ilişki son 30 yıldır akademik çalışmalarda üzerinde durulmuştur. Sağlık düzeyimizi farklı yönlerden etkileyen fiziksel aktivite seviyesinin bireysel ve toplumsal olarak tespiti yadsınamamaktadır. Bu 6 sebeple fiziksel aktiviteyi ölçen çeşitli değerlendirmeler oluşturulmuştur (Christodolou, C. & Cooper, C. 2003).

### **2.3.3 Fiziksel Aktivite ve Sağlık**

Fiziksel aktivite ve “spor” toplumun büyük bir kesimi tarafından çoğu kez aynı anlama gelen iki kavram olarak çağrışım uyandırmaktadır. Oysaki “Fiziksel aktivite, artan enerji tüketimiyle sonuca varan, iskelet kasları tarafından üretilen, istemli hareketler olarak tanımlanmaktadır” (Soyuer ve Soyuer, 2008). Bu anlamda sportif aktivitelerin yanı sıra gün içerisinde yapılan birçok aktivitelerde fiziksel aktivite olarak kabul görmektedir (Bek, 2008). İş yerine yürüme, merdiven inme çıkma vs, aynı zamanda fiziksel aktivite birçok kronik hastalığın rehabilitasyonun da ve tedavi edilmesinde, hastalıkların önlenmesinde son derece etkili olan sağlığa yönelik bir davranış biçimi olarak bilinmektedir. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) bütün toplumlarda bulaşıcı olmayan hastalıklarda önemli bir artışın olduğunu belirtmiş bunun sebebinin ise giderek yükselen yaşam standartlarına bağlı olarak fiziksel aktivite düzeylerindeki azalma, alkol ve sigara kullanımındaki artışın neden olduğunu belirtmişlerdir. Yine DSÖ'ye göre yılda 2 milyondan fazla insan hareketsizliğe ve fiziksel inaktiviteye bağlı olarak yaşamlarını sürdürememektedir.

Hareketli yaşam ve fizikse aktivite özellikle ileri yaş bireylerde sağlığın korunması ve yaşamda kaliteyi arttırmak için önemli sayılmaktadır. Yapılan birçok

araştırmada her geçen gün yaşlı bireylerin sayısının artması ve bu kişilerin yaşamlarını daha iyi ve kaliteli nasıl geçirebilecekleri konusu yoğunlukla araştırılmaya girişilmiştir. Yaşam içerisinde edinilen birçok bireysel farklılık ileriki yaşlarda hayatın kalitesine etki etmektedir. Fiziksel aktivite ve hareketli yaşam ise ileri yaş bireylerde birçok önemli hastalıktan koruyan bir etkidir. Yaşın ilerlemesine bağlı olarak hareketlilik ve fiziksel aktivite düzeylerinde azalma görülürken yaşlanma ile birlikte giderek artan in aktiviteye bağlı olarak kalp damar hastalıkları, osteoporozis, ve kanser arasında doğrudan bir ilişki olduğu bulunmuştur (Rejeski ve Brawley, 2006).

#### **2.4. Fiziksel Aktivitenin Sağlık zerine Etkileri**

Son yıllarda teknolojik aletlerin kişilere sağladığı olanaklar neticesinde insan gücüne duyulan ihtiyaç azalmıştır ve tembellik kendini göstermeye başladığı için günlük bedensel hareket süresi oldukça azalmıştır. Kişiler günlük yaşantılarının büyük bir bölümünü hareketsiz geçirmekte ve spor yapmaya vakit ayırmamaktadır. Bunun tam aksine kişilerin günlük fiziksel aktivitelerini arttırarak hareketli bir yaşam tarzını tercih etmeli, sağlıklarının olumlu yönde ilerlemesine zen göstermelidirler. Gelişmiş ülkelerde yetişkin toplumun büyük bir bölümünün yeterince fiziksel aktivitede bulunmamasının o ülkenin gelişmişlik düzeyiyle ilgili olmadığını savunmaktadır (Donnelly ve ark., 2009; Bouchart ve ark., 2006).

Psikolojik, zihinsel, fiziksel, duygusal olmak üzere birçok sıkıntı gelinen dönemlerde insan sağlığı için oldukça olumsuz bir hava oluşturmaktadır. En önemlisi de çalışma yerinde yapılan tekrarlı hareketler, kapasitenin üzerinde ki ağırlıklara maruz kalma, iş yerinde zamanın büyük bir bölümünün hareketsiz geçirilmesi beraberinde birçok hastalığı ve sıkıntıyı getirebileceği bilinmektedir. Aynı zamanda iş hayatında aşırı strese maruz kalma, çalışanlar arası olumsuz ikili ilişkiler ve çalışma süresinin fazla olması sonucu kişinin kendine vakit ayıramaması, olumsuz psikolojik durumlarının baskısı altında kalmasına neden olabilir (Baltacı ve ark.,2008; Boyce ve ark.,2008). Bundan dolayı kişinin günlük yaşamına fiziksel hareketliliği yeterince empoze etmesi, kişilerin daha sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürdürmelerine pozitif yönde katkıda bulunacaktır (Kalling, 2008).

Fiziksel aktivitenin fazla kilolu kişiler için aşırı kilolarla başa ıkımda etkili bir yol olduğu (Donnelly ve ark.,2009), haftalık yapılan sistemli hafif düzeydeki

egzersizler tip 1 ve tip 2 diyabet hastalığına yakalanma riski olanlara faydalı olacağı (Can ve ark., 2013), aynı şekilde sistemli bir şekilde yapılan hafif egzersizlerin bağışıklık sistemine pozitif yönde katkı sağladığı (Warburton ve ark.,2006), fiziki yönden aktif olmayanlarda kanser olma durumu %9-%19 oranında daha fazla olduğu belirtilmiştir (Friedenreich ve ark., 2010). Geline dönemde görülüyor ki yürüyüş parkurları, bisiklet turları, yüzme ve günlük hareketlilik süresinin artırılması kardiyovasküler sistem üzerinde oldukça etkilidir (Onat ve ark., 2007). Bu konuda yapılan çalışmalar fiziksel aktivite ve egzersiz sonucu ideal vücut yapısı seviyesi yüksek olan kişilerin hipertansiyon tehlikesinin fazla olmadığı ve sportif hareketlerin hipertansiyondan korunmada, tedavisinde ve kontrol altında tutulmasında ki yeri ve önemi gösterilmektedir (Lakka ve ark., 2007; Pescatello ve ark.,2004).

Planlı ve programlı gerçekleştirilen egzersizler stres, depresyon ve depresyona yatkın semptomlara ve anksiyeteye yakalanma riskini en aza indirdiği söylenmektedir (Ströhle, 2009). Kronikleşen psikolojik rahatsızlığına sahip kişiler, egzersiz programlarına katıldıkları sürece kendilerini her anlamda çok iyi hissettikleri, olumsuz düşüncelerden arındıkları, düzenli ve yeterli uyku uydukları ve ilaç tedavisine daha olumlu cevaplar verdikleri söylenmektedir (Lök ve Lök, 2016). Fiziksel egzersizlerin kişinin sosyal çevresindeki ikili ilişkilerinde olumlu etkisinin olduğu, yaşam kalitesini arttırdığı ve kişilerin kendine olan güvenin en üst düzeye çıkarılmasında materyal olarak kullanılabilceği söylenmektedir (Can ve ark.;2014). Planlı bir şekilde gerçekleştirilen egzersizler kemik mineral yoğunluğunu, vücutta ki kas tonusunu ve kuvveti geliştirdiği ve menepoz dönemi sonrasındaki kadınları ortaya çıkan kemik erimesine karşı koruduğu için faydalı görüldüğü ileri sürülmüştür (Alpözgen ve Özdiñler,2016).

## **2.5. Kemik**

Kemik, sürekli olarak yenilendiği için yapısal olarak güçlü ve sağlam dayanıklılığa sahip, karmaşık ve dikkat üzerine çeken bir yapıdır (Kumar ve ark., 1984). Kemik, kalsiyum ve fosfor minarelleri bakımından doyurulmuş, kolojen bir kütleye sahip bağ dokunun özel bir yapısıdır (Ganong, 1994). Kemik 4 temel göreve sahiptir (Uysal, 1996).

1-Vücut boşlukları ve ekstremiteler için destek sağlamak

2-Hematopoetik sistem açısından uygun koşul sağlamak

3-Kaslar için tutunacak yer ve hareket için kaldıraç sistem kurmak

4-Kalsiyum, magnezyum, fosfor ve sodyum mineralleri için depo görevi sağlamak

Sürekli olarak kemik dokuda meydana gelen yıkım ve yenilenme aktivitesi kemik yapımını arttırarak maruz kaldığı güç ve ağırlık karşısında direnme gücünü kapsar (Ganong, 1994). Yapısal olarak kemik, solid minerali ve organik matriks olarak iki bölüme sahiptir. Kemiğin toplam ağırlığının 2/3'ü kemik içinde bulunan minarellerden oluşurken 1/3'lük kısmı ise kolojen ve sudan meydana gelmiştir (Uysal, 1996). Kas kasılmalarıyla kolaylıkla hareket ettirilebilen kemik sert bir doku olmakla beraber kırılmaya karşı da oldukça güçlüdür. Kemiğin bu özelliği kortikal ve trabeküler kemik dokularının uygun dağılım göstermesi sonucunda meydana gelmiştir (Thorsen ve ark., 1996).

### **2.5.1 Kemiğin Yapısı**

Kemik, kollajen matriks (osteoid) içerisinde depo halinde bulunan minerallerden, özellikle kalsiyum fosfat kristalleri ve matriks tarafından çevrelenen çeşitli tip hücrelerden oluşmuş özel bağ doku hücreleridir (Vander ve ark., 1994). Kemiğin organik kısmı matriks ve hücrelerden, inorganik kısmı ise minarelerin bir araya gelmesi ile oluşmuştur (Sepici, 1997). Matriksin büyük bir bölümü kollojen ve non-kollojen proteinlerden geri kalan kısmı da hücre dışı sıvı ve proteoglikanlardan meydana gelen zemin maddesinden meydana gelmiştir (Guyton ve ark., 1996). Kollajen proteinlerden en fazla bulunan kollajen proteini tip 1 kollajen iken osteoklasin proteini ise non-kollajenlerin en başta gelen yapısıdır (Ganong, 1995). Kemiğin gerilmeye karşı olan direncini kollajen lifler sağlarken, kemik tuzları ise kemiğin yapısına sertlik özelliği katar. Kemikteki hidroksiapatit kristaller lif segmentine bitişik olup sıkıca birbirine geçmiştir. Bu bağlanmanın önemi kemiğin maruz kaldığı güç ve dirençler karşısında oluşabilecek yırtılmayı ve kopmayı engeller. Başka bir ifadeyle kristallerin ve kollajenin yerlerinde stabil kalmasını sağlayarak kemiğin direnç miktarını artırır. Kemikteki kollajen lifler, tendon lifleri gibi gerilme özelliğine sahipken kalsiyum tuzları ise sıkışma karşısında büyük dirence sahip olurlar. Bu kombinasyona kollajen lifler ve kristal bağlarında dahil olması ile kemik yapı sıkışma ve gerilmeye karşı büyük güç kazandırır (Guyton ve ark., 1996).

Birçok kemik, kemik iliğindeki boşluğu sarmalayan ve bu boşluklar ile ayrılmış olan iplikçiklerden oluşmuş iç tabaka (süngerimsi veya trabeküler kemik) etrafında ise minareller bakımından daha yoğun bir dış tabaka (kortikal kemik) vardır. Periost denen ince tabaka ise kortikal kemiği en dışarıdan çevreler (Ganong, 1995). Kısa ve yatsı kemiklerin büyük bir bölümünü, uzun kemiklerin ise epifiz bölgelerini trabeküler kemikler oluşturur, uzun kemiklerdeki diafiz bölgeleri ise çoğunlukla kompakttır(Tortora ve Anagnostakos, 1987). Süngerimsi kemiklerde besin öğeleri kemik hücresinin dış sıvısından trabekülaya difüze olurken kompakt kemiklerde ise bu öğeler havers kanallarında bulunan kan damarları sayesinde gerçekleşir (Ganong, 1995).

Kemikler sert yapı ve görünümüne sahip olmasına karşılık sürekli olarak yenilenebilen, metabolik olarak aktif ve canlı bir yapıya sahip organdır (Pirnay ve ark., 1987). Kemiklerin metabolik aktiviteleri kemik yüzeyinde oluşur. Her kemiğin bağımsız olarak intrakortikal, periosteal, trabeküler ve endokortikal olarak dört farklı yüzeye sahiptir. Metabolik aktivite açısından kortikal kemik aktivitesi trabeküler kemik aktivitesine göre daha düşüktür. Bunun nedeni ise kortikal kemik yüzeyinin total kemik yüzeyine oranla daha az olmasından kaynaklanmaktadır (Sepici, 1997).

Toplam kemik hacminin %2,3'ü kemik hücrelerinden meydana gelmektedir. Kemik dokuda üç tür hücreye sahiptir bunlar; Osteoblast, osteoklast ve osteositlerden oluşmaktadır (Akhan ve Büyükören, 1998). Oldukça aktif metabolik aktiviteye sahip ve kemiğin yapımından sorumlu osteoblast hücreler havers kanalları civarında periosteum alt kısmında toplanmışlardır (Noyan, 1996). Bu hücreler ekstrasellüler matriks için alkalin fosfataz, kollajen, osteonektin, osteokalsin sentezi yaparak matriksi mineralize açısından önemli role sahiptirler (Sepici, 1997). Osteoklastlar ise birden çok çekirdeği bulunan büyük hücreler olup, kökenlerini kanda bulunan monositlerden yaparlar, kemiğin endosteal yüzeyinde ve havers kanallarında genellikle de tek olarak dururlar (Sepici, 1997). Kemiği yıkmakla görevli olan bu hücreler, kristalleri çözmekle görevli hidrojen iyonlarını ve osteoidi baskılayan hidrolitik birtakım enzimler gönderirler (Vander ve ark., 1994). Osteoblast hücreler yeni şekillenmekte olan kemik dokusu ile sarmalandıklarında osteositlere dönüşerek çevrede bulunan boşluklarda yer alan osteositler birbirlerine ve diğer osteoblast hücrelere geniş bir kanal sistemi ile birbirine birleştirirler. Osteoklastlar parathormon

vasıtası ile uyarıldıklarında kemiğin matriksini eritip kalsiyum iyonlarının hücre dışı sıvısına serbestlemesine sebep olurlar (Bullock ve ark 1984) .

### 2.5.2. Kemiğin Oluşumu

Kemikler bone remodelling olarak bilinen (yıkım sonrası kemiğin yeniden şekillenmesi) işlemler sonucu yeniden şekillenirler. Bu olaylar osteoklast hücrelerin kemiği yıktıkları yerde osteoblastların yeniden matriks sentezlemesi ve bunların birtakım kalsifikasyonu sonucu olarak gerçekleştirilir. Kemikteki bu yıkım (rezorpsiyon) ve yapımı (kalsifikasyon) yaşam boyu süregelen ve bir birini takip eden aşamalardır (Vander ve ark., 1994). Kemik yıkımı osteoklastların bulunduğu yerde olur. Osteoklast hücrenin villusa benzeyen çıkıntıları kemiğin içine doğru uzanarak proteolitik enzim ve birtakım asitler (laktik, sitrik asit) salınımı sağlar. Lizozomdan serbestlenen proteazlar kemikteki organik maddeleri parçalarken, mitokondriden serbestlenen asitler ise kemiğin tuzlarını çözer. Villuslar vasıtası ile fagositoz yapılan mineral ve kollajen parçacıklar osteoklastlar tarafından hazmeder (Noyan, 1996). Yıkım sonrası aynı yerde kemiğin yapım işlemleri yapılır. Daha sonra osteoblastlar bazı zemin maddeleri ve kollajen salgılayarak bir doku oluşturup aynı zamanda bu doku içerisinde tutunurlar. Kısa bir süre sonra kalsiyum tuzları kollajen ipliklerinin üzerini kapatır (Ganong, 1995). Osteoblastlar içinde yer alan alkalin fosfat enzimi fosfat esterlerinin hidrolize olmasını olanak sağlar. Oluşan bu reaksiyon sonucu serbestleşmiş halde bulunan fosfat osteoblast etrafında fosfat etkileşimi artar ve kalsiyum fosfat biter (Noyan, 1996). Oluşan bu reaksiyonlar sonucu diğer dokularda olduğu gibi kemik dokusunda da sürekli olarak yenilenme oluşur. Ortalama bir yıl içerisinde trabeküler kemiklerde 1/5 oranında kortikal kemiklerde ise 1/25 oranında yenilenme yapılır (Ganong, 1995).

Kemikte mineral depolanmasının sağlanabilmesi için kemiğe belli bir oranda güç ve direnç sağlanarak fiziksel strese maruz kalmasına neden olur, bunun nedeninde ise kemik mineral depolanması, kemiğin maruz kaldığı ağırlık ve taşımak zorunda kaldığı sıkışma yükü ile doğrudan bağlantılıdır (Guyton ve ark., 1996). Örneğin fiziksel olarak daha aktif yaşam süren kişilerin kemikleri inaktif kişilere göre daha yoğundur (Ernslander ark., 1998). Vücut ağırlığı daha fazla olan kişilerin kemik mineral yoğunlukları vücut ağırlığı az olan kişilere oranla daha yüksek yoğunluğa sahip olduğu bulunmuştur, örneğin bir bacağı alçıda olan kişi sağlam bacağı ile

hareket ediyorsa bir süre sonra alçıda olan bacakta incelleme gözlemlenir ve kalsifikasyon %30'a kadar düşerken hareket ettirdiği bacağı normal kalsifikasyonlarını göstererek kalınlığını sabit tutar (Guyton ve ark., 1996).

### **2.5.3. Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY)**

İskeletin herhangi bir bölgesinde birimsel olarak kemik uzunluğuna düşen ağırlığı ifade eden bone mineral content (BMC) gr/cm<sup>2</sup> kemik mineral içeriği (KMİ) olarak belirtilmektedir. KMİ'nin bulunduğu bölgenin alanına parçalanmasıyla ortaya çıkan değere ise KMY gr/cm<sup>2</sup> (bone mineral density/ BMD) adı verilir. Bu çerçevede KMY belli bir iskelet bölgesindeki alansal yoğunluğunu işaret etmektedir (Tanakol, 1990). KMY, kemik kütlelerinde oluşabilecek varyasyonların en önemli kapsamlarından biridir. KMY ile kemiğin mukavemeti arasında önemli bir ilişkiye sahip olmaktadır. Kemik dayanıklılığının %90, kemikteki kırık riskinin de %80-90 düzeyinde göstergesinin KMY olduğu literatüre geçmiştir (Göksoy, 1997).

#### **2.5.3.1. Cinsiyetin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Kemik kitlesi kız ve erkek çocuklarında 11-12 yaşlarına kadar farklılıklar göstermemiş olsa da boy uzamasına paralel olarak boy ve KMY'da meydana gelen artış arasındaki en belirgin farkın kızlarda 11-12 erkek bireylerde ise 13-14 yaşlarında ortaya çıktığı görülmektedir (Fournier ve ark., 1997). Adölesan ve yetişkin dönemlerde KMY'nun erkek bireylerde kadınlara oranla daha fazla olduğu bildirilmektedir. Yapılan bir çalışmada, 8-19 yaş gurubunda yer alan erkek ve kız bireylerin KMİ'leri farklı bölgelerden yılda bir kere olmak kaydıyla dört yıl boyunca kaydedilmiş, 13 yaşına kadar her iki grupta yer alan bireylerin total KMİ'lerinde önemli farklılıkların ortaya çıkmadığı hatta benzerlik gösterdiği, 13 yaşından sonra ise erkeklerin total KMİ'lerinin kızlardan fazla olduğu, ulna, radius ve lomber bölgelerinden yapılan ölçümlerde ise herhangi bir cinsiyet farklılığının olmadığı gözlemlenerek belirtilmiştir (Theinz ve ark., 1994). Kadınların ileri yaş sürecinde, DKK'den (%50 trabeküler %35 kortikal) olmak üzere %45-50'sini erkek bireylerin ise %20-30 oranında kaybettiği kayıtlarla belirtilmiştir (Baysal ve ark., 1999). Benzer bir çalışma da 50 yaş ve üzerindeki kadın ve erkeklerde ilerleyen yaşla paralel olarak vertebra deformitesindeki risk artışının kadınlarda daha yüksek olması ileri yaş kadınlarda kemik mineral kaybının daha fazla olmasına bağlanmıştır (Lunt M ve ark., 1997).

### **2.5.3.2. Irk ve Genetiğin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Kemiğin en uygun şekilde kullanılmasını ve DKK'yı mümkün olduğunca uzun süre devam ettirebilmek, kemiğin şekli ve yeniden remodelizasyonunu sağlamada genetik faktör oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Farklı coğrafik bölgelerde yaşayan değişik ırkların kemik iskelet yapılarından kaynaklanan oldukça belirgin özellikleri olduğu görülmektedir. Buna göre kemiklerdeki kırılabilirlik risk düzeyi bireylerde değişkenlik gösterir. Örneğin zenci ırkın genetiksel olarak kemikleri doğuştan daha iri olduğundan vertebra ve proksimal femur kırık risk düzeylerinin diğer ırklara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tüzün, 2003). Yapılan başka bir çalışmada ise genetiğin KMY ile yakından ilişkili olduğu görülerek, kalıtsal faktörlerin kemik kütlesine %50 oranında etkili olduğu çalışmalarla desteklenmiştir (Tylavsky ve ark., 1989).

### **2.5.3.3. Hormonların Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Kemik dokusunun gerek protein yapılarının gerekse mineral metabolizmasının oluşumunda etkili hormonlar tiroid (T3-T4) hormonları olarak belirtilmiştir. Bu hormonlar, kemiğin yeniden remodelizasyonunda kemikteki yapım ve yıkım hücrelerini uyararak osteoklast ve osteoblast oluşum düzeyinin dengelenmesini sağlamaktadır. Tiroid hormonu eksikliğinde yeterince iskelette gelişmeme ve cücelik görülürken, hipertiroidi durumunda ise kemikte rezorbsiyon yükselişi gözlemlenmiştir. Ayrıca kanda tiroid hormonları (T3- T4) seviyesi yüksek kişilerin kalsiyum düzeylerinin de yüksek olduğu belirtilmiştir (Yiğit, 2003). Kemik gelişmesinde etkili paratiroid hormon (PTH) paratiroid bezin salgıladığı birçok amino asitten meydana gelmiş bir hormon olduğu söylenmiştir. PTH kemikler ve böbrekleri etkileyerek ekstrasellüler kalsiyum seviyesinin kontrolüne katkıda bulunmaktadır. Bir diğer hormon kalsitonindir. Tiroid bezinin önemli bir hormonu olan kalsitoninin en belirgin görevi ise böbrek ve kemikten kana kalsiyum geçişini önlemektir (Tanakol, 1990). Kemikteki döngünün devam ettirilmesinde önemli hormonlardan östrojen büyük oranda overlerde salgılanarak öncelikli fonksiyonu üreme olmasına karşın, büyüme üzerinde de etkili olduğu görülmektedir. Testesteron hormonu ise kemik hacminin artmasına yardımcı olarak, kalsiyum tuzlarını depolar ve matriksin total miktarını yükseltmektedir. Testesteron hormonu kemikte dayanıklılığı arttırdığı için ileri yaşlarda osteoporoz tedavisinde de sıklıkla başvurulmaktadır (Guyton, 1996).

İlerleyen yaşlar düşük KMY için bir risk faktörü olarak görülmektedir. Çünkü yaşın ilerlemesine bağlı olarak D vitamininin ve kalsiyumun bağırsaklardan emilimi, böbrekler tarafında aktif D vitamini oluşumunu azaltarak vücuda olumsuz etki bırakmaktadır. Kalsiyum düzeyindeki azalma paratroid hormon seviyesini artırarak kemiğin rezorpsiyonunun hız verir ve KMY’da azalma olur (Degueker J ve ark., 1991).

#### **2.5.3.4. Yaşın Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

İnsan vücudunda kemik mineral yoğunluğuna etki eden birçok etken gözlemlenmiştir, bunlardan biriside yaş ve buna bağlı olarak yaşamın ilk yıllarından itibaren boy ve kilonun artmasına paralel olarak sürekli artış gösteren kemik mineral yoğunluğu olarak gösterilmiştir. Çocukluktan itibaren kız ve erkek bireyler arasında önemli farklılıklar olmamakla beraber bu farkın genellikle ergenliğe giriş yaşlarında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Birinci ergenlik döneminde kızlar erkeklerden ilerde iken adölesan dönemde erkeklerdeki KMY artışının kızlardan daha fazla olduğu, bu gelişim KMY’u ve DKK’sinde zirve yapıldığı 25 yaşlarına kadar devam ettiği sabittir.

Aynı zamanda vücutta bulunan toplam kalsiyum oranı da çocukluktan yetişkinliğe doğru yaşın ilerlemesine bağlı olarak sürekli bir artış olabilmektedir. Yeni doğan bir bebek vücudunda toplam kalsiyum miktarı 30 gr iken bu oran yetişkin bireylerde 1000-1200 grama kadar yükselebilmektedir. Bu artışın doğumdan itibaren 20’li yaşlara kadar günlük vücutta 180 gr kalsiyum birikmesi sonucu oluştuğu bildirilmiştir (Tayfur, 1991). Kaya (2003)’nın yapmış olduğu çalışmada %60 kemik gelişiminin adölesan dönemde oluştuğunu, DKK’ya erişimin ise en erken 17-18 yaşları en geç ise 35 yaş civarı olduğunu bildirmiştir. Farklı iskelet bölgelerindeki kemik kütlesi artışı eş zamanlı olarak gelişmemektedir, femur proksimalinde 20 yaşlarında doruğa ulaşılırken iskelet toplamında ise ancak 6-10 yılsonunda ulaşabileceğini göstermektedir. Kemik kütlesindeki artış 25 yaşlarına doğru en üst seviyeye çıkarken kortikal kemik oluşumu ise 35 yaşlarına kadar devam edebilmektedir. Uzun kemikteki büyüme ortalama 20 yaşlarında son bulmaktadır. 30’lu yaşlardan itibaren kemikteki yapım yavaşlarken yıkım hızlanır, bu hızlanma 40 yaşından itibaren yaklaşık olarak yılda %1,2 oranında ileri yaşa bağlı olarak kemik kütlesinde eskisine göre eksilme gözlemlenir.

### 2.5.3.5. Sigara ve Alkol Kullanımının Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi

Doruk kemik kütlesinin elde edilmesinde gerek adölesan gerekse gençlik ve erişkinlik dönemlerinde sigara ve alkol kullanmamanın, düzenli egzersiz yapmanın önemli olduğu çalışmalarda söylenmektedir (Valimaki ve ark., 1994). Şöyle ki, yaş aralıkları 20-39 olan, herhangi bir sağlık problemi bulunmayan kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada, sigara içen kadınların içmeyenlere oranla omurga KMY'lerinin anlamlı olarak düşük olduğu ve (ulna, radius, femur) bölgelerinde de düşük KMY eğilim gösterdiği çalışmalar ile gösterilmektedir (Mazess ve ark., 1991). Bir başka çalışmada ise kökenleri Asya ve Kafkasyalı olan, sigara içen ve içmeyen bir grup kadın çalışmaya alındı ve sigara içenlerin omurga ve kalça KMY'lerinin içmeyenlere oranla daha düşük olduğu literatüre geçmiştir (Larcos ve Baillon, 1998). Krall ve arkadaşları, yaşlı kadın ve erkeklerin KMY'leri ile bağırsaklardan kalsiyum emilimi ve sigara kullanma arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada, sigara kullanımının femur boynunda olduğu gibi toplam vücutta da kemik kaybına neden olduğunu ve buna etki eden faktörlerden birinin ise kalsiyum emilimine bağlı azalmanın olacağını gösterilmektedir (Kraft ve Dawson-Hughes, 1999).

Sigara kullanımının osteoporozu yol açabilecek bir risk faktörü olduğu bilinirken, sigara içme ve osteoporoz arasında doğrudan ilişki olduğu araştırmalarla kanıtlanmıştır. Kemikler için gerekli olan kalsiyum sigara tarafından emilir. Kemiklerin kalsiyum kullanımına yardım eden D vitamini sigara sayesinde oldukça azalır ve vücuttaki kalsiyum oranındaki düşüşe bağlı olarak kemiklerdeki zayıflık da oranda yükselir. Ayrıca kemiğin kuvvetlendirilmesinde kalsiyum ve diğer minerallerin tutunmasını sağlayan östrojen hormonu sigaranın etkisiyle daha da azalma göstererek, ileri yaşa bağlı olarak özellikle de 30-35 yaşlarından itibaren osteoporoz ve kırık riskindeki artış oranı sigara kullananlarda 2,5 katına yükselmektedir. Sigara ve alkol kullanımının erkek bireylerde osteoporoz için risk faktörü oldukları yapılan bilimsel çalışmalarla tespit edilmiştir (Sindel, 1997). Aynı şekilde benzer bir çalışma da haftada 250 gr ve üzerinde alkol tüketiminin KMY düzeyini azaltarak omurgalardaki kırık riskini arttırdığı gözlemlendi. Bajika yaptığı araştırmada karaciğer nakli yapılan bir grup hastada osteoporozu zemin hazırlayan bir takım olgular gösterildi (Bajika, 2014).

Erkek dansçılar üzerinde bir araştırma yapan Reutrakui ve arkadaşları, dansçıların femur boynu, bel omuru ve trokanter KMY'lerinin ise katılımcıları kiloları ile ilişkili olduğu, kalsiyum alımı ve sigara kullanmayla ilişkisi olmadığını bildirmişlerdir (Reutrakui ve ark., 1998). Orozco ve arkadaşları ise post menepozal dönem kadınlarda, alkol ve sigara kullanımı ile femur başı ve toplam vücut KMY arasında her hangi bir ilişki olmadığını varsaymışlardır (Orozco ve Nolla, 1997). Crohn ise hastalarda sıklıkla görülen KMY'lerindeki düşük değerler ile hastalığın fiziksel aktivite, diyet ve sigara alkol kullanmayla ilişkili olmadığını, erkek cinsiyeti, beden ağırlığı ve kortikositeroid kullanmanın ise KMY'nin bağımsız belirleyicilerinin olduğunu ön plana çıkarmışlardır (Robinson ve ark., 1998).

### **2.5.3.6. Beslenmenin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Kemik dokusu protein ve minerallerden oluşurken, protein, enerji, vitamin, mineral gibi besin faktörleri de kemiğin oluşumunda etkilidir. Bu faktörlerden bir veya birkaçının eksikliği kemiğin boyutu ve yoğunluğunu bazen de her ikisine birden etki ederek kemiğin DKK'ya erişimini kısıtlar. Yaşam sürecinde protein alımındaki eksiklik, gerek büyüme ve gelişkinlik gerekse erişkin çağda kemik kütlesinin oluşumunu ve korunumunu olumsuz yönde ilerletmektedir (Tüzün, 2003). Kemik metabolizmasında etkili olan mineraller magnezyum, kalsiyum, fosfor ve flor, vitaminlerden ise D vitamininin çok daha etkili olduğu tespit edilmektedir (Tanakol, 1990).

Ayrıca büyüme döneminde alınan süt takviyesinin ise KMY artışında önemli etkileri olduğu ileri sürülmektedir (Zhu ve ark., 2008). Genç yetişkin kadın ve erkekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada; yeterli düzeyde kalsiyum alındığında proteinin KMY ve kemik kütlesinde artış sağlandığı yeterli kalsiyum alınmadığın da ise alınan proteinin KMY ve kemik kütlesine bir etkisinin olmadığı saptanmaktadır (Vatanparast ve ark., 2007).

Farklı toplumsal eğilimler beslenme kültürü ve kalsiyum tüketimini önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Günümüzde yapılan birçok bilimsel çalışma sonuçlarına göre büyüme döneminde kalsiyum tüketiminin kemik kütlesini arttırdığı, yetişkinlik ve ileri yaşlarda ise kemik kütlesi kaybını önlediği tespit edilmektedir. Kemikte önemli olan bir diğer öge ise kalsiyumun yanında fosfor elementi önemi kanıksanmaktadır. Vücutta bulunan fosforun %85'lik oranı kemiğin iç kısmında yer

almaktadır. Kemiğin mineralleşmesi esnasında fosfor hidroksiapatit oluşmasında önemli olduğu saptanılmaktadır (Cashman ve Flynn, 1999). Ayrıca kalsiyum ve fosforun yanı sıra kemik metabolizma ve mineralizasyonunda vitamin D, protein, magnezyum, tuz, flor alımı kafein ve alkol tüketiminin de önemli olduğu çalışmalarla sabitlenmektedir (Nordin, 1997).

### **2.5.3.7. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığının Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Nelson ve arkadaşlarının yaşlı erkek ve kadınlarda vücut ağırlığı ve kemik kütlesi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma da kilo verimi ve ağırlık taşımayan bölgelerdeki kilo ile kemik kitlesi arasındaki korelasyon farklılıkları ve yetişkinlikten yaşlılığa kadar kilo değişimini inceleyerek ağırlık veya vücut kütlesi indeksinin kemik kütlesine olan değişimlerini gözlemlemişlerdir. Çalışmada proksimal femur, radius ve omurga ölçümleri yapılarak, deneklerin kiloları 40 yıl boyunca her yıl ayrıca sonuçlar tekrar alınmıştır. Kilo değişiminin kadınlarda tüm vücut bölgeleri arasında kemik mineral yoğunluğu açısından belirleyici bir faktör olmasına karşılık bu değişimin erkeklerde kemik mineral yoğunluğunu etkilemediği test edilmiştir. Ağırlığın ve ağırlık değişiminin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisi genel olarak kadınlarda daha ileride görülmüştür. Ağırlığın kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisi her iki cinsiyette de KMY'deki bu farkın ağırlık taşıyan kemiklere yüklenmesinden kaynaklandığını kanıtlanmıştır (Nelson ve ark., 1993).

Kemiğin yeniden remodelizasyonunda ve toplam kemik kütlesindeki artışa etki eden faktörlerden birisinin de kemiğin maruz kaldığı bir güç ve direnç karşısında osteoblastların yeniden uyarılarak kemik oluşumunun, yapımının devam etmesidir. Bu bağlamda kadın ve erkeklerde özellikle ergenlik sonrası yetişkinlik ve ileri yaşlarda kişilerin toplam vücut ağırlıklarının KMY'leri ve kemik kütleleri üzerine belirtileri gözlemlenmiştir. Madsen ve arkadaşları, atletlerde toplam vücut, omurga ve femur boynu kemik mineral yoğunluklarının düşük kilolu sedanter bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek olarak bulurken, sedanter subjelerde vücut yağ kitlesi ile toplam KMY'luğu arasında da pozitif ilişki olduğu kayda geçmiştir (Madsen, 1998). DKK'sinin ulaşıldığı yirmili yaşlara kadar düşük vücut ağırlığı, pik kemik kütlesini ve KMY'liğini düşürdüğü için ileriki yaşlarda kemiğin dansitesi üzerine önemli bir gelişim görülmektedir (Lunde ve ark., 1998). Obezitenin kemik kaybı üzerinde

önleyici bir etkiye sahip olduğu ve KMY'liğini pozitif yönde etkilediği görülürken, 57-81 yaş menepoz sonrası kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada farklı faktörlerle birlikte menepoz sonrasında KM'nin en bağımsız belirleyicisinin kilo saptanmıştır (Willing ve ark., 1997). Vücut ağırlığı DKK'nın oluşmasında önemli faktörlerden biri olarak gösterilmektedir. Beden kitle indeksi daha fazla olan kadınların vücut yağ kütleleri ve yağsız vücut ağırlıkları daha geniş kapsamlıdır. Kadınlardaki bu ağırlık kemik mineral yoğunluğunu etkilerken, erkeklerde ise yağsız vücut ağırlığının daha fazla ön plana çıktığı belirtilmektedir (Tüzün, 2003).

### **2.5.3.8. Egzersizin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi**

Fiziksel aktivitede azalma, kemik kaybının artması ile birlikte osteoporotik kırıkların görülme sıklığının artmasında önemli sebep olabilir. Yapılan araştırmalar, egzersizin insanlarda kemik mineral yoğunluğunda artışa neden olduğunu kanıtlamıştır. Yine kesitsel araştırmalarda sporcuların, özellikle de kuvvetli ve eğitilmiş olanların, non-aseptomatiklere göre daha büyük kemik mineral yoğunluklarına sahip olduğunu ve kas kitlesi ve maksimal oksijen alımı, kemik yoğunluğu ile korelasyon belirtilmiştir. Uzun süreli egzersizlerin ve dayanıklılık antrenmanlarının kemik yoğunluğunu arttırdığını göstermektedir. Gerilme indüksiyonu, yük altındaki kemikte oluşan deformasyon, kemiğin yeniden şekillendirme döngüsünde daha büyük bir oluşum seviyesine ve resorpsiyonun inhibisyonuna neden olabilir veya durgun halden osteoblastik kemik oluşumunun doğrudan aktivasyonuna sebep olduğu düşünülebilir. Kemik oluşumunu arttırmak için mekanik zorlanmanın biyokimyasal uyarılara dönüştürülmesi için çeşitli mekanizmalar saptanmıştır. Bunlar, prostaglandin salınımı, piezoelektrik ve akma potansiyelleri, artmış kemik akışı, mikro damarlanma ve hormonal olarak aracılık edilen mekanizmaları kapsamaktadır. Bu mekanizmalar yüklenme durumuna ve kemiğin özelliklerine bağlı olarak kendi başına ya da birlikte hareket sağlayabilirler (Chilibeck ve ark., 1995).

Kemik dokusu, kendisine yük ve direnç uygulandığı sürece gelişim gösteren, yük ve direnç ortadan kaldırılınca da zayıflayan aktif bir doku olduğu savunulmaktadır. Kemik dokusu; bükülme, gerilme ve baskı gibi etkilere karşı oluşturulan yükü karşılayabilmek için birtakım değişimler göstererek ortaya çıkan yük ve dirence cevap vererek adaptasyon sağlanır (Tüzün, 2003). Bozkurt ve Nizamoğlu

(2006) yetişkinler ve yaşlı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalar sonunda aktif yaşam sürenlerin kemik yoğunluklarının daha geniş olduğu kanıksanmaktadır. Nilson ve arkadaşları (2008)'de İsveçli yaşlı erkeklerde yaptıkları çalışmada ise erken yaşlardaki yüksek fiziksel aktivitelerin ileriki yıllarda osteoporozu önlemede önemli ve etkin bir role sahip olduğundan söz edilmiştir. KMY'luğu ve egzersiz arasında doğrudan ilişki olduğunu bildiren araştırmacılar, hareketsiz yaşam tarzına sahip kişilerin iskelet bozulmasına daha hızlı bir şekilde maruz kaldıklarını, hatta sedanter yaşamın çok daha ciddi boyutlarda KMY'de kayıplara sebep olmaya yatkın olduğu dile getirilmiştir (Kirchner, 1995). Düzenli olarak yapılan kuvvet antrenmanları yaşa bağlı olarak kemiğin dokusundaki kaybı azaltıp, KMY'yi ve toplam vücut mineral içeriğini sabit tutarak sağlar. Balcı ve arkadaşları (2001), düzenli olarak spor yapan 19-40 yaş aralığındaki bayanlarda fiziksel aktivite düzeyleri ile KMY'leri arasında ilişki olup olmadığını test etmişler. Araştırma sonucunda erken yaşlarda yapılan düzenli egzersizlerin KMY nu olumlu yönde etkilediğini sonucu çıkarılmıştır. Bu çalışmaların kemik yapısına direk etkisi olmakla birlikte vücudun bedensel etkinlik kapasitesini, denge ve kuvvetini de arttırarak osteoporozla bağlı oluşabilecek kırıkları da engellediği ayrıca kuvvet çalışmaları postural stabilizasyonun korunmasını sağlayarak düşme riskini ortadan kaldırdığı savunulmuştur (Yaman, 2003). Kemiğin dirence maruz bırakılması ve yük oluşturmanın KMY'deki farklı etkilerinin neler olduğunu araştıran Nordström ve arkadaşları (2008), badminton 18, buz hokeyci 46 ve kontrol gurubu için 27 kişi çalışmaya dahil etmişler ve badminton oyuncularının diğer guruplara oranla daha yüksek KMY'na sahip olduğunu tespit etmişlerdir (Bozkurt, 2010). Bravo ve arkadaşları (1996), 50-70 yaş aralığında, bel ağrısı şikâyeti olan ve düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip bayanlarda 1 yıllık egzersiz programı sonunda deneklerin fitness yapma seviyelerinde artışla birlikte, KMY'lerinde anlamlı bir duraklama ve bel ağrıları şikâyetlerinde de azalma olduğu anlaşılmıştır. Dana ve arkadaşları (2001), değişik spor branşlarında yer alan 18-26 yaş aralığındaki sporcuların KMY ve kemik yapımının belirleyicileri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada yüksek ve orta patlayıcı kuvvet gerektiren, yürüyüş ve patlayıcılık gerektirmeyen spor branşları olmak üzere dört farklı gurubu teste tabii tutmuşlardır. Çalışmada omur ve femur KMY'leri DEXA ölçümüyle bulmuşlardır. Ölçüm sonucunda patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşında yer alanların femur bölgesi KMY'lerinin sedanterler ve patlayıcı kuvvet gerektirmeyen spor branşında yer alanlardan daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Orta patlayıcı kuvvet gerektiren

grubun ise trokanter KMY'lerinin patlayıcı kuvvet gerektirmeyen sporla uğraşanlardan ve sedanterlerden daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Yüksek patlayıcılık gerektiren sporlarla uğraşanların toplam vücut KMY'lerinin ise diğer guruplara göre istatistiksel olarak daha anlamlı fark tespit edilmiştir. Ayrıca haftada yaklaşık 10 saat antrenman yapan buz hokeyi oyuncularındaki tüberositastbia KMY'lerinin haftada 3 saat antrenman yapanlara göre daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir (Arthur ve Guyton, 1978).

## **2.6. Osteoporoz**

Osteoporoz, kemik kütlesinde meydana gelen kayıp ve kemiğin mikro mimarisinin bozulması sonucu azalan mekanik güce bağlı olarak kırılma riskinin artış gösterdiği metabolik bir kemik hastalığı olarak görülmektedir (Soliman ve ark., 1998). Osteoporozun toplum sorunu haline gelmesi, kırıkla olan bağlantısına bağlanılmaktadır. Bu bağlantı 50 yaş ve üzeri bayanların %40, erkeklerin ise %13 ünün yaşamlarında kırık geçirebileceği düşünülmektedir. Osteoporotik kırıkların ise genelde omurga, kalça ve el bileğinde oluşabileceği yönünde varsayımlar bulunmaktadır. Osteoporozu neden olan birçok risk faktörü olduğu bilinmektedir. Bu faktörlerin bir kısmı değiştirilemez (ırk, yaş, genetik yapı vb.) bir kısmı ise değiştirilebilir faktörler olarak görülmektedir (sedanter yaşam, beslenme, alkol, sigara vb.).

Yeterli kalsiyum tüketiminin büyüme döneminde kemik sağlığı açısından önemli olduğu kadar ileriki yaşlarda ise kemik kütlesinin korunmasında büyük öneme sahiptir. Yetersiz miktarda alınan birtakım vitamin (C,A ve K) ve minerallerin (bakır, çinko, magnezyum, florid, vb) veya gereğinden fazla tüketilen protein, kafein, alkol, sigara, sodyum gibi maddelerin osteoporoz açısından önemli risk faktörleri olduğu, düzenli egzersiz yapmanın ise KMY'yi arttırdığı bilinen gerçeklerdendir. Ciddi problemlere yol açtığı düşünülen osteoporoz ve tedavisinin de oldukça zor olduğu göz önüne alındığında, bu hastalığın önlenmesine yönelik tedbirlerin önem kazandığı görülmektedir (Nordström ve ark., 1997). Osteoporozun önlenmesinde, çocukluk ve adolesan dönemde üstün bir kemik kütlesine sahip olmak olarak görülmektedir. Bunun yanında gerektiği kadar kalsiyum içerikli dengeli bir beslenme ve kemiklere direnç sağlayan düzenli egzersizler yapmakla mümkün olduğu tespit edilmiştir (Akgün, 1994).

### 2.6.1. Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümlerinde Dansitometrik Yöntemler

Osteoporoz, “sessiz epidemisi” gibi de tanımlanan rahatsızlık, sayısı oldukça fazla kişilerde kırık oluşuncaya dek herhangi bir belirti göstermemekte ve bu nedenle erken tanı oldukça önemli hal almaktadır (Gökçe, 2003). Gerek tanı ve teşhiste gerekse kırık riskini saptamada oldukça fazla tercih edilen KMY ölçümleri, tedavi olmayı kesinleştirmede ve tedavi faaliyetlerinin incelenmesinde en çok güvenilen tedavi yöntemlerinden biri olarak tercih edilmektedir. Buna rağmen bağıl olarak pahalı olması ve her merkezde bulunmamasının yanında, maliyetlerinin de tanımlanmamış olması osteoporotik açıdan risk altında bulunan kişilerde, hangi aralıklarla yapılması konusunda otoriterler arasında tam bir fikir birliğinin olmaması gibi dezavantajları da var olmaktadır (Faulkner, 2001).

1895 yılında röntgen aracılığıyla bulunan X-ışınları, kemik yapısının nasıl olduğunu, şuan da kullanılıyor olan bir gösterme tekniğidir. Yalnızca radyografik incelemenin KMY bakımından yetersiz olduğu düşünülerek, 1930’lu yıllardan itibaren bu konuyla ilgili araştırmaların hızı artmış ve 1963 yılında kemik mineral yoğunluğunu değerlendirmeye yönelik ilk yöntem olarak literatürde yerini almıştır. Single Photon Absorbsiometry (SPA) olarak ta bilinen bu teknik daha sonraları birçok yöntem bulunularak insanlar üzerinde kullanılmaya başlanmıştır (Faulker ve Poccock, 2001). Anatomik bölgelerde yapılan ölçümlerde en faydalı sonuç ortaya koyan teknikler şunlardır; omurganın tanınmasında kantitatif tomografi (QCT), kalça ve el bileği için dual energy x-ray absorbsiyometri (DXA), el ölçümü için radyografik absorbsiyometri (RA), kalkaneus bölgesi için parametrik (SOS ve BUA) ile kantitatif ultrason (QUS) bu ölçüm teknikleri arasında en iyi ve en güvenilir sonuçlar spiral QCT ile ulaşılmıştır. Diğer ölçüm tekniklerinin izafi olarak benzerlik gösterdiği bulunmuştur, genelde omur ölçümünde QCT ve DXA arasında güçlü bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Corted ve ark., 2000). Kemik mineral içeriğinin yorumlanmasına yönelik ilk yöntem SPA olarak kabul görmektedir. İlerleyen süreçlerde geliştirilen diğer yöntemlerinde aslında amacı elde edilen ölçümün taranan alandaki KMI’dir ve gr/cm<sup>2</sup> olarak kabul görür. Kemik mineral yoğunluğu, radyasyonun kontrol edilmesi ve ağırlık kaybetmesi ile ilişkili olarak “kemik içeriği” değerinin “kemik alanına” bölünmesi ile ulaşılır (Faulker ve Poccock, 2001).

### **2.6.1.1. Single Photon Absorbtiometry (SPA)**

Bu yöntemde iyot (İ) 125 enerji kaynağının kullanılır. Bu nedenle kalkaneus, distal radius ve ulna gibi yumuşak doku kalınlığının stabil olduğu bölgelerde varolur. Kemik mineral içeriği gr/cm<sup>2</sup> olarak değerlendirilirken bu metod trabeküler ve kortikal kemikleri birbirinden ayıramamakta ve prognoz hakkında ise yeterince kaynak elde edildiği ileri sürülmüştür (Göksoy, 1997).

### **2.6.1.2. Dual Photon Absorbtiometry (DPA)**

İki foton huzmesinin iki farklı enerji ile belirlenmesi durumuna göre ölçülür. Radyasyon kaynağını Gadalinium'dan elde ederek devamını sağlar. İzlenen bu yolla omurga, femur boynu, ulna radius ve bütün vücudun KMY'sine ulaşılabilmeyle beraber, kortikal ve trabeküler kemiklerde ayırım tespit edilmemiştir. Çift enerji sistemli özelliği olduğundan dolayı kemik iliğinde yer alan yağ dokusunun sonuçlara fazla etkisi olmamaktadır (Göksoy, 1997). Bu yöntemde de sonuçlar gr/cm<sup>2</sup> olarak değerler verilir. Ancak farklı popülasyonlar da kırık riski sınırları ayrıca değerlendirmelidir. Sahte negatif sonuçlar verebilmesi en belirgin eksikliğidir. Spinal osteoporozun belirlenmesinde SPA'ya göre daha etkili hale gelmiştir.

### **2.6.1.3. Single Energy X-ray Absorbsiometry (SEXA)**

X-ışınının kullanıldığı bir yöntem olarak SPA'dan farklı yanı olarak görülmektedir. Yumuşak dokulardaki kalınlık yapılan testlerinin sonuçlarını olumsuz yönde etkilediği için vücudun kalkaneus ve ön kol gibi organlarından testler yapılır. SPA'dan daha başarılı olduğu yönü ise kaynağın daha fazla yıllarca kullanılabilirliğidir (Faulker ve Poccock, 2001).

### **2.6.1.4. Dual Energy X-ray Absorbsiometry (DEXA)**

Prensip olarak DPA ile benzerlik gösteren bu yöntemde enerji kaynağı olarak X-ışını tercih edilmektedir. En kısa zamanda çok daha net ve kesin sonuçlar sunması yönüde avantaj sağlar. Bu yöntemle omur bölgesi, femur boynu, ulna, radius ve insan vücudunun neredeyse tamamının ölçümleri alınabilmektedir. Ölçüm sırasında hastaya uygulanan pozisyon farklılıkları hata payını arttırabilir. Şuanda en fazla kullanılan ölçüm şekli DEX' dir. Ölçüm esnasında hastaların maruz kalacağı

radasyon miktarı yok denecek kadar azdır, diğere yöntemlere göre işlem süresinin yaklaşık olarak 10-20 dakika daha az sürmektedir. Ayrıca cihazdaki ışık kaynağının 5-7 yıl uzun bir süre kullanılabilmesi bu yönteme önemli avantajlar sağladığı belirtilmiştir (Göksoy, 1997). Yüksek maliyetli olması ve çalışmanın yapıldığı merkezlerin sınırlı sayıda olması DEXA'nın dezavantajıdır. İki farklı boyutta bulunan kemikler karşılaştırıldığına küçük olan kemiğin KMY'sinin daha düşük olduğu sonucu elde edilmektedir. Bu doğrultuda boyu kısa olanların KMY'lerinin hatalı bir şekilde daha düşük hesaplandığı belirtilmiştir (Mazess ve ark., 1994).

#### **2.6.1.5. Kuantitatif Ultrasonografi (QUS)**

QUS yöntemi kalkanus bölgesinden ölçüm yapılarak geliştirilmiş olan diğere bir tekniktir. Kemik mineral yoğunluğunun yorumlanmasında kullanılan yeni yöntemlerden birisi olup osteoporozun tanısı ve kırık riskinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Kolay taşınabilir olması, düşük maliyeti, hastanın iyonize radyasyona maruz bırakılmaması ayrıca kemik yapısı ve elastisitesi hakkında fikir veriyor olması bu yöntemin avantajları olduğu belirtilmiştir (Hans ve ark., 1996).

#### **2.6.2. Ultrason Ölçümleri**

Kolay taşınabilir olması, daha ucuz olması, iyonize radyasyonun etkisi altında bırakmaması ve kemiğin yapısı hakkında bilgilendirmesi nedeniyle epidemiyolojik çalışmalarda tavsiye edilen ve izlenen bir yoldur. Ultrason dalgasının ses veya yayılım hızı, ölçümün yapıldığı vücut kısım genişliğinin geçiş süresine oranı (m/sn) ile hesaplandığı belirtilmiştir (Akpolat, 2008).

##### **2.6.2.1. Radyografik Absorbsiyometri (RA)**

“Standart el radyografilerindeki kemik dansitesinin kendine özgü kalibrasyonu yapılmış alimünyum kama ile karşılaştırılma yönelik yapılan bir yöntemdir. Filmler, sofistike bilgisayar analizleri ile ele alınmaktadır. Ekstra cihaza ihtiyaç duyulmadığı belirtilmiştir” (Yılmaz, 2013).

## 3. BÖLÜM

### 3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

#### 3.1. Araştırmanın 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 çıkaran araştırma şeklidir (Öztürk, H. 2015).

Betimsel araştırma; kalabalık kitleler baz alınarak yürütülen, gruptaki kişilerin bir olgu ve olayla alakalı fikirlerinin, davranışlarının alındığı, olgu ve olayların betimlenmeye çalışıldığı araştırmalar bütünüdür (Karakaya, S. 2012:59).

#### 3.2. Araştırma Evren ve Örneklemi ( Kartopu (Zincirleme) Örnekleme)

Araştırmanın evrenini Bitlis İlinde yaşayan 40-55 yaş aralığındaki erkek bireyler oluştururken, örneklemi 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 olmak üzere toplam 40 erkek gönüllü olarak alınmıştır. Ancak, kişisel bilgi formunda yapılan bu çalışmanın kriterlerine uygun olmayan 8 (4 spor geçmişi olan, 4 spor geçmişi olmayan) denek araştırma dışı bırakılmıştır.

#### 3.3. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırma Bitlis ilinde, Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi ortopedi ve fizik tedavi bölümüne başvuran ve kendisinden KMY testi istenen orta yaşlı, spor geçmişi olmayan ve en az 5 yıl spor geçmişi olan sedanter bireylerin ölçüm işlemleri Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi Radyoloji bölümünde Medılink marka Medix90 model DEXA ölçüm cihazı ile sınırlı tutulmuştur.

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Çalışmada; ilk adım olarak ölçümlerin alınması için Niğde Ömerhalisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsüne gerekli izinlerin alınması için dilekçe yazıldı. Enstitü aracılığıyla Bitlis Valiliği ve İl Sağlık müdürlüğüne 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. Araştırmada; kemik mineral yoğunluk ölçümleri DEXA ölçüm aracı ile 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 kilo 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. Araştırmada kullanılan DEXA cihazı kemik mineralini yumuşak dokudan ayırarak devamında yumuşak dokuyu, yağa ve yağsız yumuşak dokuya parçalar. Bu nedenle isteğe bağlı olarak ya tüm vücut ya da bağımsız vücut bölgeleri için kemik minerali, yağsız kas dokusu ve yağ değerlerine bakılabilir (Göksoy, 1997). Bundan dolayı bireyler çok az bir miktarda olsa radyasyona maruz kalmışlardır. Bu radyasyona maruz kalma oranı 0.001 mSv (1 µSv) seviyelerinde olup çok düşük seviyededir. Bundan dolayı, DEXA çekiminin ölçüm alınan denekler üzerine negatif etkisinin olmadığı gözlemlenmektedir (Christoph, 2017).

### **3.5. Verilerin Analizi:**

Araştırma analizleri için Windows 10 programının excel 2013 paketi ve SPSS 24.00 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Öncelikle araştırmanın MET ve haftalık kalori değişkenleri excel 2013 programında küresel fiziksel aktivite anketinin GPAQ hesaplama programı kullanılarak yapılmıştır. Sonrasında bu verilerin normallik sınaması Shapiro-Wilk, Kolmogorov Smirnov Skewness (çarpıklık) ve

Kurtosis (baskınlık) testleri ile yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerde non-parametrik testler kullanılmıştır. Değişkenler aritmetik ortalama, standart sapma, minimum-maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir. Sonrasında bazı tanımlayıcı istatistikler ilişkin yüzde frekans dağılımları, ortalama ve yaygınlık sonuçları verilmiştir. Gruplar arası ikili kategorik karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi, çoklu kategorik karşılaştırmalar için ise Kruskal Wallis H testi yapılmıştır. Yapılan testlerde anlamlılık düzeyi ( $p < 0,05$ ) olarak alınmıştır.



## BÖLÜM 4

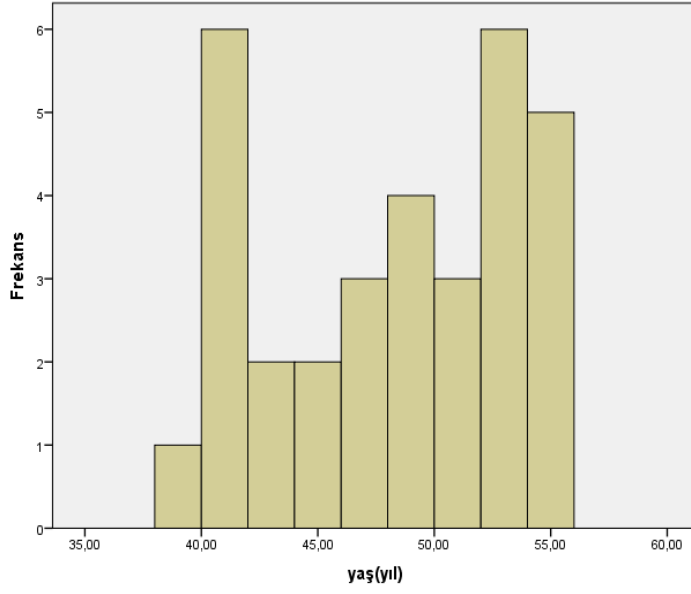
### BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde geçmişte spor yapmış ve yapmamış orta yaş katılımcıların analizleri yapılmıştır.

**Tablo - 1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

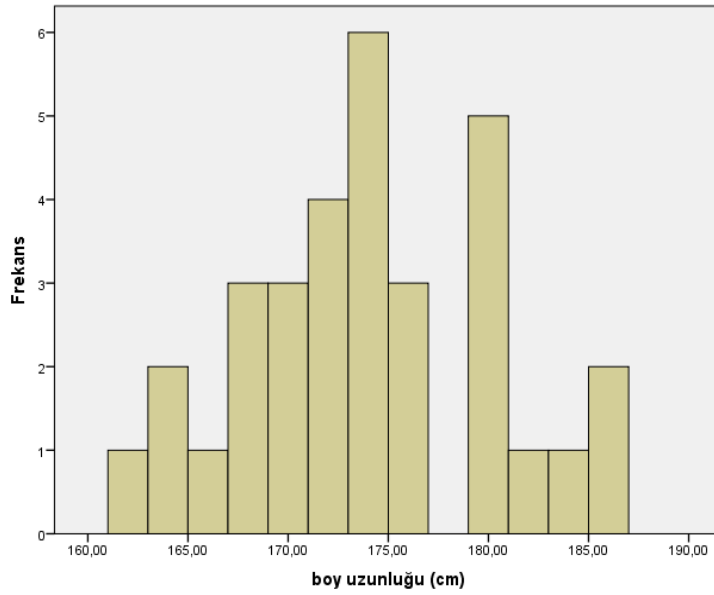
	Değişkenler	N	min	maks.	$\bar{X}$	Ss
<b>Spor Yapanlar</b>	Yaş(yıl)	16	39,00	55,00	45,125	5,772
	Boy(cm)	16	163,00	185,00	175,500	6,908
	Ağırlık(kg)	16	69,00	108,00	85,312	10,293
<b>Spor Yapmayanlar</b>	Yaş(yıl)	16	45,00	55,00	50,500	3,405
	Boy(cm)	16	162,00	180,00	171,437	5,214
	Ağırlık(kg)	16	62,00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

Tablo - 1. Katılımcıların Geçmişte Spor Yapıp Yapmama Durumlarına Göre Yaş(yıl), Boy(cm), Ağırlık(kg) Değişkenlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (toplam sayı, en küçük ve en büyük değerler, aritmetik ortalama, standart sapma) verilmiştir. 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.



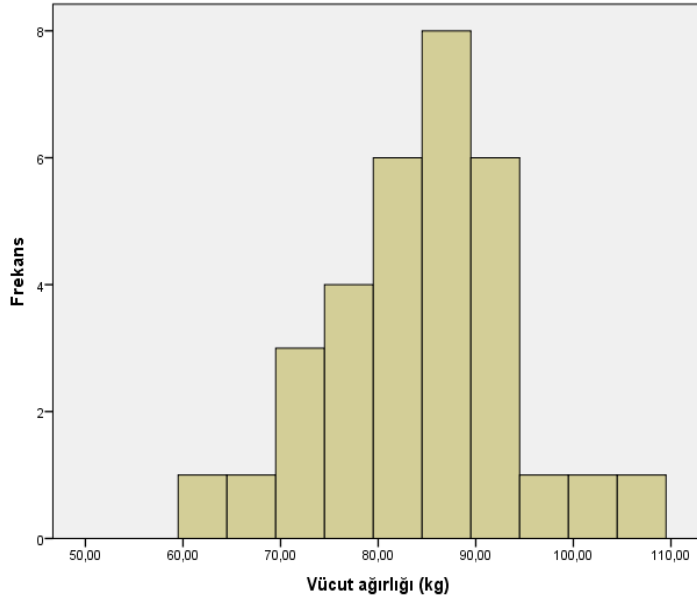
Ortalama: 47,81  
Standart Sapma: 5,40  
N: 32

**Grafik – 1. Yaş (yıl) Değişkenine Ait Dağılım**



Ortalama: 173,47  
Standart Sapma: 6,37  
N: 32

**Grafik – 2. Boy Uzunluğu (cm) Değişkenine Ait Dağılım**



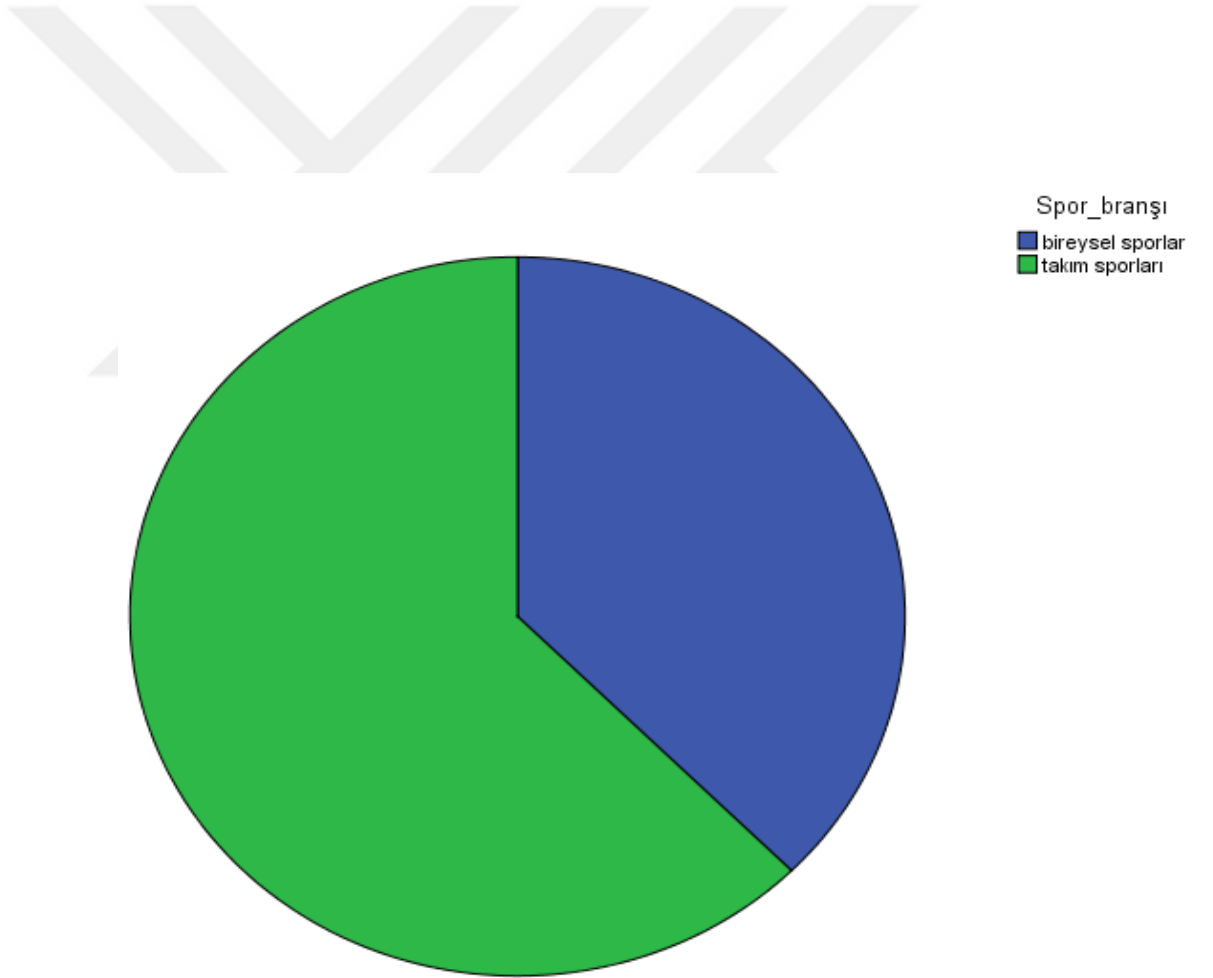
Ortalama: 84,50  
Standart Sapma: 9,37  
N: 32

**Grafik – 3. Vücut Ağırlığı (kg) Değişkenine Ait Dağılım**

**Tablo - 2. Katılımcıların Spor Branşlarına Ait Frekans Dağılımı**

Değişkenler	Branşlar	f	%	Toplam
Spor branşı	Bireysel	6	37,5	16
	Takım	10	62,5	

Tablo 2’de katılımcıların spor branşı durumuna ait frekans dağılımı yer almaktadır. Katılımcıların %37,5’inin bireysel (n=6), %62,5’inin de (n=10) takım sporu yapmış olduğu görülmektedir.



**Grafik – 4. Spor Branşı Değişkenine Ait Dağılım**

**Tablo - 3 Lisanslı Spor Geçmiş Olan ve Olmayan Katılımcılara İlişkin Bazı Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar**

Değişkenler	Lisanslı sporcu	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	<b>,014*</b>
Sol femur BMC (gr)	Yok	16	12,44	199,00	44,42	7,17	64,00	-2,412	<b>,016*</b>
Sol femur alan (cm <sup>2</sup> )	Var	16	20,50	328,00	40,03	3,10	127,00	-,038	,970
Sol femur T skor	Yok	16	16,56	265,00	-,04	,94	64,00	-2,417	<b>,016*</b>
Sol femur Z skor	Var	16	12,50	200,00	,22	,91	70,00	-2,190	<b>,029*</b>
Spina BMD (g/cm <sup>2</sup> )	Yok	16	20,13	322,00	1,01	,17	60,50	-2,544	<b>,011*</b>
Spina BMC (gr)	Var	16	12,28	196,50	70,12	14,25	62,00	-2,487	<b>,013*</b>
Spina BMC(cm <sup>2</sup> )	Yok	16	20,63	330,00	69,17	6,4	105,00	-,867	,386
Spina T skor	Var	16	17,94	287,00	-,68	1,22	66,00	-2,338	<b>,019*</b>
Spina Z skor	Yok	16	20,38	326,00	-,40	1,19	84,50	-1,642	,101
MET dk./hafta	Var	16	12,63	202,00	14212,50	15306,75	88,00	-1,508	,132
Haftalık kalori (gr)	Yok	16	19,00	304,00	2527,50	5001,62	43,50	-3,410	<b>,001*</b>
Vücut kit. İndeksi(kg/m <sup>2</sup> )	Var	16	21,78	348,50	28,18	3,17	106,00	-,829	,407
	Yok	16	11,22	179,50					
	Var	16	15,13	242,00					
	Yok	16	17,88	286,00					

p<0,05

Tablo 3'te spor geçmişi ile KMY'a ait bazı değişkenleri arasındaki fark ele alınmıştır. Tablo incelendiğinde spor geçmişi ile sol femur BMD (g/cm<sup>2</sup>) (p=,014), sol femur BMC (gr) (p=,016), sol femur T skor (p=,016), sol femur Z skor (p=,029), spina BMD (gr/cm<sup>2</sup>) (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 - 4. Bireysel ve Takım Sporları Arasındaki Bazı Değişkenlere Ait Karşılaştırmalar**

Değişkenler	Branş	N	S.O.	S.T.	$\bar{X}$	Ss	U	Z	p
<b>Sol femur BMD(g/cm<sup>2</sup>)</b>	Takım sporları	10	8,00	80,00	1,11	,16	25,00	-,542	,588
	Bireysel sporlar	6	9,33	56,00					
<b>Sol femur BMC(g)</b>	Takım sporları	10	8,30	83,00	44,42	7,17	28,00	-,217	,828
	Bireysel sporlar	6	8,83	53,00					
<b>Sol femur ALAN(cm<sup>2</sup>)</b>	Takım sporları	10	8,80	88,00	40,03	3,10	27,00	-,325	,745
	Bireysel sporlar	6	8,00	48,00					
<b>Sol femur T skor</b>	Takım sporları	10	8,05	80,50	-,04	,94	25,50	-,492	,623
	Bireysel sporlar	6	9,25	55,50					
<b>Sol femur Z skor</b>	Takım sporları	10	8,20	82,00	,22	,91	27,00	-,326	,744
	Bireysel sporlar	6	9,00	54,00					
<b>Spina BMD(g/cm<sup>2</sup>)</b>	Takım sporları	10	9,80	98,00	1,01	,17	17,00	-1,410	,159
	Bireysel sporlar	6	6,33	38,00					
<b>Spina BMC(g)</b>	Takım sporları	10	10,40	104,00	70,12	14,25	11,00	-2,061	<b>,039*</b>
	Bireysel sporlar	6	5,33	32,00					
<b>Spina ALAN(cm<sup>2</sup>)</b>	Takım sporları	10	9,50	95,00	69,17	6,46	20,00	-1,085	,278
	Bireysel sporlar	6	6,83	41,00					
<b>Spina T skor</b>	Takım sporları	10	9,65	96,50	-,68	1,22	18,50	-1,249	,212
	Bireysel sporlar	6	6,58	39,50					
<b>Spina Z skor</b>	Takım sporları	10	9,80	98,00	-,40	1,19	17,00	-1,410	,159
	Bireysel sporlar	6	6,33	38,00					
<b>MET dk./hafta</b>	Takım sporları	10	9,60	96,00	14212,50	15306,75	19,00	-1,193	,233
	Bireysel sporlar	6	6,67	40,00					
<b>Haftalık kalori(g)</b>	Takım sporları	10	9,25	92,50	2527,50	5001,62	22,50	-,823	,410
	Bireysel sporlar	6	7,25	43,50					
<b>Vücut kit. İndeksi(kg/m<sup>2</sup>)</b>	Takım sporları	10	7,50	61,00	28,18	3,17	20,00	-1,085	,278
	Bireysel sporlar	6	10,17	75,00					

p<0,05

Tablo 4'te Spor branşı türü ile KMY'a ait bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır. 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 - 5. Lisanslı Sporcu Geçmiş Olan Katılımcılara İlişkin 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	,674
Sol femur BMC(g)	Hayır	8	8,00	64,00	44,42	7,17	25,00	-,735	,462
Sol femur ALAN(cm <sup>2</sup> )	Evet	8	9,38	75,00	40,03	3,10	26,00	-,630	,529
Sol femur T skor	Hayır	8	7,63	61,00	-,04	,94	24,00	-,846	,397
Sol femur Z skor	Evet	8	9,25	74,00	,22	,91	26,50	-,579	,563
Spina BMD(gr/cm <sup>2</sup> )	Hayır	8	7,75	62,00	1,01	,17	27,00	-,525	,600
Spina BMC(g)	Evet	8	9,13	73,00	70,12	14,25	24,00	-,840	,401
Spina ALAN(cm <sup>2</sup> )	Hayır	8	7,88	63,00	69,17	6,46	23,00	-,945	,345
Spina T skor	Evet	8	9,50	76,00	-,68	1,22	27,00	-,526	,599
Spina Z skor	Hayır	8	7,50	60,00	-,40	1,19	27,00	-,525	,600
MET dk./hafta	Evet	8	9,13	73,00	14212,50	15306,75	29,00	-,315	,753
Haftalık kalori(g)	Hayır	8	8,88	71,00	2527,50	5001,62	27,00	-,531	,595
Vücut kit. İndeksi(kg/m <sup>2</sup> )	Evet	8	6,38	51,00	28,18	3,17	15,00	-1,785	,074
	Hayır	8	10,63	85,00					

p<0,05

Tablo 5’de sigara kullanımı (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 istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Tablo - 6. Lisanslı Sporcu Geçmiş Olmayan Katılımcılara İlişkin 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	711
	Hayır	9	8,89	80,00					
Sol femur BMC(g)	Evet	7	9,43	66,00	44,42	7,17	25,000	-,688	491
	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	873
	Hayır	9	8,67	78,00					
Sol femur Z skor	Evet	7	7,93	55,50	,22	,91	27,500	-,425	,671
	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	,064
	Hayır	9	10,44	94,00					
Spina BMC(g)	Evet	7	6,29	44,00	70,12	14,25	16,000	-1,641	,101
	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	,560
	Hayır	9	9,11	82,00					
Spina T skor	Evet	7	6,00	42,00	-,68	1,22	14,000	-1,856	,063
	Hayır	9	10,44	94,00					
Spina Z skor	Evet	7	6,14	43,00	-,40	1,19	15,000	-1,757	,079
	Hayır	9	10,33	93,00					
MET dk./hafta	Evet	7	7,29	51,00	14212,50	15306,75	23,000	-,900	368
	Hayır	9	9,44	85,00					
Haftalık kalori(g)	Evet	7	8,29	58,00	2527,50	5001,62	30,000	-,233	816
	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	873
	Hayır	9	8,67	78,00					

p<0,05

Tablo 6'te lisanslı sporcu geçmişi olmayıp sigara kullanımı (geçmişte lisanslı sporcu geçmişi olmayanlar için) ile KMY'a ait bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır. 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 - 7. Haftalık Kalori Harcaması İle Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler**

	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 \*\*p<0,01

Tablo 7’de haftalık kalori harcaması ile KMY’ya 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 - 8. MET Değeri İle Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkiler**

	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 \*\*p<0,01

Tablo 8’de haftalık MET değeri (dk./hafta) ile KMY’ya 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.

## BÖLÜM 5

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Osteoporoz DKK ve KMM'nin bozulmasından dolayı kemikte kırılabilirlik ve kırık olma riskinin yükselmesi ile karakterize olmuş bir sistemik iskelet rahatsızlığıdır (Gökçe Kutsal, Y. 2000). En çok görülen kemik hastalığı osteoporoz olarak bilinmekte ve ölüm yaşının artmasından dolayı oldukça ciddi bir toplum sağlığı sıkıntısı olarak adlandırılmıştır. İlerleyen yaş ile birlikte kadınlarda ve erkeklerde KMY da düşüşler meydana gelir ve kemiklerde kırılma riski tavan yapmaktadır. Yapılan longitudinal araştırmalarında kemik kaybının kesitsel araştırmalarının öne sürdüğü değerlerden daha fazla olarak on yılda bir %5-10'a varacağına işaret etmiştir. DKK ile yaşlılıkta görülen kortikal kemik kayıpları %5-15, trabeküler kemik için %15-45'e kadar yükselebilir (Eastell R., Boyle I.T. 1988). DXA ile alınan ölçüm sonuçlarına göre erkeklerin kadınlara göre KMY'nin daha yüksek olduğu görülmüştür (Binkley, 2006). Aradaki farkın erkeklerin kadınlara göre %35-40 daha geniş kemik yapısına sahip olmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır (Lukert, 1990). Daha geniş kemik yüzeylerine sahip olmalarına rağmen yaşlı erkeklerde kırıklara daha sık rastlanmaktadır. Bu da yaşla artan kemik kaybını göstermektedir (Stephan ve ark., 1989). Kemik mineral yoğunluğunu arttırmak ve osteoporotik kırık riskini en aza indirmek için antirezorptif ve belli başlı anabolik ajanlar kullanılmasının yanında, maddi açıdan yüksek maliyetli olması ve arzu edilmeyen birden fazla yan etkisi mevcuttur. Ama genel olarak koruma amacıyla beraber kalsiyum ve D vitamini alımına ek olarak uygun değerli fiziksel aktivite ile de osteoporoz ve kırıkların meydana gelmesinde koruyucu kalkan olabilir (Atalay, 2015). Sahip olduğumuz kemik minarellerini fiziksel egzersiz ve mekanik titreşim gibi bazı uyaranlara karşı yanıt veren ve uyum gösteren, devamlı olarak yeniden yapım ve yıkıma maruz kalan dinamik bir yapıya sahiptir (Kelley ve ark., 2013).

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

Spor geçmişi olan ve olmayan bireylerin KMY karşılaştırılmasında (tablo 3) spor geçmişi ile KMY'a 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 ( $g/cm^2$ ) ( $p=,011$ ), 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.

Yapılan başka bir araştırmada, ayrı ayrı 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 kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkilerinin araştırılması birincil amaçtır. Çalışmaya dâhil olan meslek gruplarının toplam femur KMY'leri en yüksek oran sporcu kimliği bulunanlarda görülürken 1,2664, sanayi çalışanlarında 1,1876, uzun yol otobüs şoförlerinde 1,0544, berberlerde 1,0208, en düşük oranise sedanter kişilerde 1,0080 olarak tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür (Hazar, K. 2019).

Kemik dokusunun fiziksel aktivitelere olan pozitif etkileri, dönütleri ve bu duruma ayak uydurması gibi bir yönünün olduğu bilinen bir durumdur (Rubin, C. ve ark., 1994). Yoğun şiddetli daha fazla kuvvet gerektiren ağır egzersizlerin vücuda, hafif şiddetli egzersizlerden daha fazla osteojenik uyarı gönderdiği tespit edilmiştir (Marcus, R. ve ark., 1992). Kalsiyumun genç yaşlarda diyetle temin edilmesi egzersiz kadar etkili olmasa da KMY'na pozitif yönde etki sağladığı belirtilmiştir (Friedlander, A. L. Ve ark., 1995). Dengenin önemli olduğu cinmastik gibi branşlarda KMY'nun artması, ağırlık dışında kalan egzersizler de KMY'nda farklılıklar olduğuna işaret etmektedir (Taaffe, D.R. ve ark., 1995). Ergenlik döneminde yapılan ağırlık

egzersizlerinin KMY'na etkisi detaylı bir araştırmayla belirtilmiştir (Welten, D.C. ve ark., 1994). Kişinin yaşına göre ideal ağılıkta olması ve farklı türde ağırlık çalışmalarının, ergenlik döneminde ki bireylerin bel bölgesi KMY'nu olumlu yönde etki ettiği görülmektedir. Egzersizin iskelet sistemini en çok etkilediği dönemde çocukluk dönemi olduğu ileri sürülmüştür (Grimston, S.K. ve ark., 1993). Şiddetli 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 (Heinonen, A. ve ark., 1995). 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 yürüyüş faaliyetinin KMY üzerine olumlu etkisinin olmadığı açıklanmıştır (Kelley ve Kelley, 2006). Martyn-st James ve ark. Yürüyüş egzersizlerinin osteojenik etkisini araştırırken toplam femur KMY'de artış olduğunu gözlemlemişlerdir, fakat omurga KMY'de olumlu değişikliğe rastlanmamışlardır. 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. Buda 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. 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. Kemik seviyelerinde; kalsiyumun birikmesini sağlar, yaşlı 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 (<http://www.spormerkezim.com/index.php/home/766-sporun-100-faydasi>).

Spor branşı türü ile KMY'a ait katılımcılara ilişkin bazı değişkenler arasındaki fark ele alınmıştır (tablo 4). 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 arkadaşları, bayan basketbol oyuncularının KMY'nu atletizm branşını yapmayanlarla (Nichols, D.L. ve ark., 1995). ve Tsuji ve arkadaşları, üniversite bayan basketbol takımı oyuncularının KMY'nu güreşçiler ve tenis oyuncuları ile karşılaştırmışlardır (Tsuji, S. 1995). Bu çalışmada yaşları birbirine eşit olan gruptaki BB ve EB 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. 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 5'de incelen araştırma da sigara kullanımı (geçmişte lisanslı sporcu geçmişi 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 araştırmada 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. 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. (Canikli A. ve Kaldırımıcı, M. 2007). Literatür tarandığında yaptığımız çalışmada ki elde ettiğimiz sonuçlarla, yapılan başka çalışmaların sonuçları arasında paralellik söz konusudur.

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 anlamlı bir farkın olduğu bu farkında sigara kullananların lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, 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 (Valimaki, Mj. ve ark., 1994). 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, Asya ve Kafkasya bölgesinde yaşayan

kadınlarda sigara tüketiminin kalça ve omurga KMY' sini azalttığını savundular (Larcos, G. ve Baillon, Lg. 1988). Menapoz sonrasında tütün ürünlerini tüketen kadınların toplam vücut, omurga, femur boynu, trokanter ve radius-ulna KMY' leri tüketmeyenlere oranla anlamlı oranda düşük olduğu bulunmuştur (Grainge, Mj, ve ark., 1998). Scane ve arkadaşları, 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 (Scane, Ac. ve ark., 1999). Krall ve arkadaşları 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 7).

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 8). 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 veirlere 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 ters bir sonuç göstermektedir (Savcı, S. Ve ark., 2006). Bu terslik 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 (Vural, Ö. ve ark., 2010)

FADA'nın 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 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi erkeklerin işyerinde ayaküstü harcadıkları zamanın kadınlara oranla fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir (Karaca, A. 2000).

Sonuç olarak, düzenli yapılmış egzersizin (özellikle şiddetli ve kuvvet gerektiren egzersizlerin) KMY'nu olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Yapılan spor branşından daha çok, takım ya da bireysel de olsa düzenli ve plan-programlı yapılan sporun, öneminin çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

## ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmaya bakıldığında geçmişte spor yapan ve yapmayan bireylerin kemik mineral yoğunluğunun karşılaştırılmasında sporun olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Bu bağlamda;

1. Günlük hayatta bireylerin obeziteden korunması için spora teşvik edilmesi.
2. Orta yaş bireylerin kemiğin yapısını olumsuz yönde etkileyecek olan solunum ve dolaşım sistemi hastalıklarından korunmaları için düzenli egzersiz yapmaya teşvik edilmesi.
3. Adolesan ve genç erişkin döneminde kemiğin yapısının şekillendiği bu önemli süreçte egzersizin öneminin iyi kavranması.
4. İlerleyen yaşlarda osteoporoz riskine karşı egzersizler önerilmelidir.
5. Kemik kırılma riskini en aza indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak için günlük egzersizlerin oldukça önem arz ettiği bireylere anlatılmalıdır.
6. Orta yaş bireylerde sigara tüketiminin ve kronik rahatsızlığın KMY'na etkisinin daha geniş bir çalışmada araştırılması.
7. Takım ve bireysel spor branşlarının KMY'na etkisinin araştırılması.

Genel olarak;

Yapılan bu çalışma Bitlis'te yaşayan orta yaş sedanter 32 denek ile sınırlı kalmıştır. Daha kapsamlı ve tatmin edici belirgin sonuçlar için öncelikle denek sayıları arttırabilir. Bölgelerin mevsim özelliklerinin KMY'na etki edeceğini düşünecek olursak, bu çalışma tek bölgeyle sınırlı tutulmayabilir, farklı bölgelerde yaşayan farklı bireylerin KMY testleri karşılaştırılabilir. İlerde bu çalışmaya benzer araştırma yapacaklara evren ve örnekleme geniş tutmaları tavsiye edilebilir ve farklı deneysel modeller kullanılarak araştırmanın problem durumu genişletilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akgün, N. (1994). Egzersiz ve spor fizyolojisi, İzmir Ege Üniversitesi Basımevi
- Akpolat, V. (2008). Osteoporoz tanısında kullanılan kemik mineral yoğunluğu ölçüm yöntemleri. *Dicle Tıp Dergisi*, 3(1), 216-220
- Akyol, A., Bilgiç, B., Ersoy, G. (2008). Fiziksel Aktivite, Beslenme ve Sağlıklı Yaşam. Birinci Basım, Klasmat Matbaacılık,
- Alpözgen, A. Z., Özdiñler, A. R. (2016). Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri Derleme. *HSP*. 3(1): 66-72.
- Ardıç, F. (2014). "Egzersiz Reçetesi" *Türk Fizik Tıp Rehabilitasyon Dergisi* 60.p. 1-8.
- Arthur, C. & Guyton, M. D. (1978). *Fizyoloji*, Ankara: Güven Kitapevi Yayınları
- Atalay, E. (2015). Osteoporoz ve egzersiz. *Spor Hekimliği Dergisi*, 50(1), 139-149.
- Ayan, V., Mülazımoğlu, O. (2010). Sporda Yetenek Seçimi ve Spora Yönlendirmede 8-10 Yaş Grubu Kız Çocuklarının Fiziksel Özelliklerinin Ve Bazı Performans Profillerinin İncelenmesi (Ankara Örneği). *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (3): 152-159.
- Baltacı, G., Irmak, H., Kesici, C., Çelikcan, E., Çakır, B., (2008) Fiziksel aktivite bilgi serisi.1 inci Baskı. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayını,
- Baysal, A., Bozkurt, N. ve Pekcan, G. (2002). *Diyet el kitabı*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi
- Bek, N. (2008). *Fiziksel aktivite ve sağlığımız*. Ankara: Klasmat Matbaacılık
- Binkley, N. Osteoporosis in men. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50:572-83.
- Biol, L. (1997). *Hemşirelik Süreci*, 3. Baskı, Etki Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., İzmir.
- Boss, G. R., Seegmiller, J. E., (1981) Age-Related Physiological Changes And Their Clinical Significance. *Geriatric Medicine*, 135(6), 434-440.
- Bouchart, C., Blair, SN., Hasko, LW. (2006). *Physical Activity and Health*. 1st. ed. United States of America: Sheridan Books,
- Boyce, WR., Boone, EL., Cioci, BW., Lee, AH. (2008). Physical activity, weight gain and occupational health call centre employees. *Occup Med*. 58: 238-44.
- Bozkurt, İ. (2010). Effects of exercises on bone mineral density of proximal femour region among athletes of different branches. *International journal of the physical sciences*, 5(17),2705-14.
- Bullock, J., Wang, M.B. & Ajello, R.R. (1984). *Physiology Pennsylvania* Harwal Publishing Company, I(1), 352-356.

Bulut, S. (2013). Sağlıkta sosyal bir belirleyici: Fiziksel Aktivite. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. 205-214.

Byrne, J. M., Roberts, J., Squires, H., & Rohr, L. E. (2012). The effect of a three-week Wii Fit™ balance training program on dynamic balance in healthy young adults. International SportMed Journal

Can, S., Ersöz, G. (2013). Tip 2 Diabetes Mellitus Tedavisinde Egzersizin Yeri ve Önemi. Türkiye Klinikleri J Sports Sci. 5(1): p. 29-38.

Canikli, A., Kaldırımçı, M. (2007). Bayan Ve Erkek Sporcular İle Sedanterlerde Sigaranın Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerine Etkisi, Atatürk Üniversitesi BESYO, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi

Cashman, K.D. & Flynn, A. (1996). Effect of dietary calcium intake and meal calcium content on calcium absorption in the rat. Br J Nutr. 76(3), 463-70.

Chilibeck, P. D. Sale, D. G. & Webber, C. E. (1995). Exercise and bone mineral density. Sports Medicine, 19(2),103-122

Christodolou, C. & Cooper, C. (2003). What is osteoporosis. Postgraduate medical journal, 79(929), 133-138

Christoph, L., & Johan, G. E. (2017). Radiation-related risks of imaging studies. Collage gymnasts. Medicine and Science in Sports and Exercise, 21(1),543-49.

Coakley. (1993). "Social Dimensions of Intensive Training and Participation in Youth Sports, Intensive Participation in Children's Sports", Cahill, B. R. and Pearl, A. J., Human Kinetics Publishers.

Cortet, B., Boutry, N., Dubois, P., Cotten, A., & Marchandise, X. (2000). In vivo comparison between computed tomography and magnetic resonance image analysis of the distal Radius in the assessment of osteoporosis, Journal of Clinical Densitometry, 3(1),15-26.

Çamlıyer, H. (1997). Çocuk Hareket Eğitimi ve Oyun. İzmir: Can Ofset Yayıncılık.

Çelik, A., Şahin, M. (2013). Spor ve Çocuk Gelişimi. International Journal of Social Science. 6 (1): 467-478.

Degueker, J., Tobing, L., Rutten, V., & Geusens, P. (1991). Relative risk factors for osteoporotic fracture: a pilot study of the MEDOS questionnaire. Clin Rheumatol, 10(1),49-53.

Donnelly, JE., Blair, SN., Jakicic, JM., Manore, MM., Rankin, JW., Smith, BK. (2009). American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults, Med Sci Sports Exerc. 41(2): p. 459-71.

Eastell R., Boyle I.T. Management of male osteoporosis:report of the UK Consensus Group. QJM 1998;91:71-92.

Emre, M. (2016). İnsan Vücudunda Dengenin Sağlanması Ders notu (Yayınlanmış)  
Ç.Ü Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

Erdemli, A. (1991). Türk-Alman Kültür Diyalogunda Spor Ahlakı ve Spor Felsefesine Yeni Yaklaşımlar, Meva Matbaacılık ve Yayıncılık, s.50, İstanbul.

Ernslander, H. C., Sinaki, M. & Muhs, J. M. (1988). Bone mass and muscle strenght in female collage athletes. Mayo Clin Proc 73(12),1151-1160.

Fadıloğlu, Ç., Esen, A., Karaokovan, A., Akyol A. ve Şentürk, N. (1992). Huzurevinde yaşayan yaşlıların günlük yaşam aktiviteleri ve sağlık durumlarının incelenmesi. Araştırma Raporu. Ege Üniversitesi, İzmir,

Faulkner, K. G. (2001). Update on bone density measurement. Rheum Dis Clin N Am, 27(1), 81-89

Fichter, J. (1994). Sosyoloji Nedir?, (Çev.N.Çelebi). Atilla Kitabevi, Ankara.

Filiz, K. (2002). Sporun Tanımlanması ve Kapsamının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (2): 203-211.

Friedenreich, CM., Neilson, HK., Lynch, BM., (2010) State of the epidemiological evidence on physical activity and cancer prevention. Eur J Cancer. 2010; 46(14): p2593-2604.

Friedlander, A. L., H. K. Genant, S. Sadvovsky, N. N. Byl, and C. C. Gluer. A two-year program of aerobics and weight training enhances bone mineral density of young women. J. Bone Miner. Res. 10: 574 - 585,1995.

Ganong, G. (1994). Tıbbi Fizyoloji. İstanbul: Barış Kitabevi.

Ganong. W. F. (1995). Medical Physiology. New Jersey: Prentice-Hall International, 44(1), 1101-1108.

Gökçe Kutsal Y., Beyazova M., Gökçe-Kutsal, Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 2. Ankara, Güneş Kitabevi; 2000;1872-93.

Gökçe Kutsal, Y. (2003). Tarihsel süreçte osteoporoz. Popüler Bilim Dergisi, 10(109),41-43

Göksoy, T. (1997). Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri. Aktüel Tıp Dergisi, 2:477-483

Grainge, Mj., Coupland, Ca., Clitfe, Sj., Chilver, Ce. & Hosking Dj. Cigarette Smoking, Alcohol And Caffeine Consumption, And Bone Mineral Density In Postmenopausal Women:The Nottingham Epic Study Group. Osteoporos Int 1998; 8: 355-363

Grimston, S.K., N. D. Willows, and D.A. Hanley. Mechanical loading regime and its relationship to bone mineral density in children. Med. Sci. Sports Exerc. 25: 1203 - 1210, 1993.

Guyton, A. C. & Hall, J. E. (1996). Medical physiology. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Hazar, K. (2019). Farklı meslek gruplarında yer alan yetişkin bireyler, sedanterler ve aynı yaş gurubu sporcuların kemik mineral yoğunluk düzeylerinin incelenmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi

Heinonen, A., P. Oja, P., Kannus, P. et al. Bone mineral density in female athletes representing sports with different loading characteristics of the skeleton. Bone 17: 197-203,1995.

<http://kolaybilgim.com/atrofi-nedir/>

<http://www.balanceline.com.tr/fiziksel-aktivite-nedir/>

[http://www.jinekoloji\\_ve\\_gebelik.com/2012/11/kemik-yogunlugu-olcumu-kemik-taramasi.html](http://www.jinekoloji_ve_gebelik.com/2012/11/kemik-yogunlugu-olcumu-kemik-taramasi.html)

<https://www.florence.com.tr/obezite>

<https://www.medikalakademi.com.tr/kolajen-nedir>

<https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberleri/kemik-erimesi-osteoporoz-nedir/>

<https://www.nedirnedemek.com/>

<https://www.nedirnedemek.com/>

<https://www.onikibilgi.com/sedanter-yasam-nedir/>

İnanç, N., Hatipoğlu, S., Yurt, V. (1999). Hemşirelik Esasları. 4. Baskı, Damla Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara

Kalling, VL., (2008) Physical activity on prescription, studies on physical activity level, adherence and cardiovascular risk factors. Karolinska Institutet Thesis For Doctoral Degree,

Kaplan, Y., ve Çetinkaya, G., (2014) Spor Yoluyla Toplumsallaşma-Yeniden Toplumsallaşma Süreci. International Journal of Science Culture and Sport. 2: 120-125.

Kaplan, Y., ve Çetinkaya, G., (2014) Spor Yoluyla Toplumsallaşma-Yeniden Toplumsallaşma Süreci. International Journal of Science Culture and Sport. 2: 120-125.

Kayapınar, ÇF., (2012) Physical activity levels of adolescents. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 47, 2107-2113.

Kelley, G.A. & Kelley, K.S. (2006). Exercise and bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women: a meta-analysis of controlled clinical trials with individual patient data. Am J Obstet Gynecol. 194(3), 760-767.

Keskin, V., (2006) Çocuklarını Spora Yönlendiren Anne ve Babaların Beklentileri, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Kirchner, E. M. & Lewis, R. D. O' Connor, PJ. (1995). Bone mineral density and dietary intake of female college gymnast. Medicine and Science in Sports and Exercise, 27(4),543-549.

Kotan, Ç., Hergüner, G., Yaman, Ç., (2009) İlköğretim Okullarında Okuyan Sporcu öğrencilerin Spor Yapmalarında Okul ve Aile Faktörünün Etkisi (Sakarya İl Örneği), Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 3 (1): 49-58.

Kumar, V., Cotran, R. S., Robbins, L.S. (1984). Temel patoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.

Lakka, TA., Laaksonen, DE., (2007) Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 32: p.76-88.

Larcos, G., Baillon, L. G. (1998). An evaluation of bone mineral density in Australian women of Asian descent. *Australas Radiol*, 42(1), 341-343.

Law MR, Hackshaw AK. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *BMJ* 1997;315:841-6.

Lök, S., Lök, N., (2016) Kronik Psikiyatri Hastalarına Uygulanan Fiziksel Egzersiz Programlarının Etkinliği: Sistemik Derleme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar Current Approaches in Psychiatry.* 8(4):354-366.

Lukert, BP., Lavrence, G., Raisz, MD., Glucocorticoid induced osteoporosis pathogenesis and management. *Annals of internal medicine* 1990;112:352-64.

Lunt, M., Felsenberg, D., Reeve, J., Benevolenskaya, L., Cannata, J., Dequeker, J., Dodenhof, C., Falch, J. A., Masaryk, P., Pols, H.A.P., Poor, G., Reid, D.M., Scheidtnave, C., Weber, K., Varlow, J., Kanis, J.A., O'neill, T.W. & Silman, A.J. (1997). Bone density variation and its effects on risk of vertebral deformity in men and women studied in thirteen european centers: the EVOS Study, *Journal of Bone and Mineral Research*, 12(11),1883-1894.

Madsen, K.L., Adams, W.C. & Van Loan, M.D. (1988). Effects of physical activity, body weight and composition, and muscular strenght on bone density in young women. *Med Sci Sports Exere* 30(1),114-120

Marcus, R., B. Drinkwater, & G. Dalsky, et al. Osteoporosis and exercise in women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24: S 301 - S 307, 1992.

Markou, K.B., Theodoropoulou, A., Tsekouras, A., Vagenakis, A.G. & Georgopoulos, N.A. (2010). Bone acquisition during adolescence in athletes. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1205(1),12-16

Mazees, R.B., Barden, H., Mautalen, C. & Vega, E. (1994). Normalization of spine densitometry. *Bone Miner Res.* 9(1),541-548.

Mazess, F.R.B. & Howard, S.B. (1991). Bone density in premenopausal women: effects of age, dietary intake, physical activity, smoking and bird controls pills. *The American journal of clinical nutrition*, 53(1),132-142.

Murath, S., (2013) Çocuk ve Spor, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Nas, K. ve Çevik, R. (2000). Osteoporozda risk faktörleri, osteoporozda tanı ve tedavi. İstanbul.

Netz, Y., Wu MJ, Becker BT., Tenenbaum, G., (2005) Physical activity and psychological wellbeing in advanced age: A meta-analysis of interventions studies. *Psychol Aging*. 20:272-284.

Nichols, D. L., C. F. Sanborn, S. L. Bonnick, B. Gench, and N. DiMarco. Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. *Med. Sci. Sports Exerc*. 27: 178-182, 1995.

Nordström, P., Nordström, G., & Lorentzon, R. (1997). Correlation of bone density to strength and physical activity in young men with a low or moderate level of physical activity. *Calcified tissue international*, 60(4), 332-337.

Noyan, A. (1996). *Fizyoloji* Ankara: Meteksan AS.

Onat, A., Hergenç, G., Küçükdurmaz, Z., Bulur, S., Kaya, Z., Can, G., (2007) Fizik aktivitenin Türk yetişkinlerini metabolik bozukluklardan koruduğuna ilişkin ileriye dönük kanıt. *Türk Kardiyol Dern Arş*. 35(8): p.467-474.

Orozco, P. & Nolla, J.M. (1997). Associations between body morphology and bone mineral density in premenopausal women. *Eur J Epidemiol* 13(1), 919-924.

Oskay, Ü. (1993). Medikal sosyolojide bazı kavramsal açıklamalar. *Ege Üniversitesi Edabiyat Fakültesi Yayınları* 4: 90-132.

Öztürk, M. (2005). Üniversitede Eğitim – Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenilirliği ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

Pescatello, LS., Franklin, BA., Fagard, R., Farquhar, WB., Kelley, GA., Ray, CA., (2004) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 36(3): p.533-553.

Pirnay, F., Bodeux, M., Crielaard, J. M. & Franchimont, P. (1987). Bone mineral content and physical activity. *Int J Sports Med* 8(1), 331-335.

Pitta, F., Troosters, T., Probst, VS., Spruit, MA., Decramer, M., Gosselink, R., (2006) Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J*. 27:1040-55.

Rejeski, WJ., Brawley, L.R. (2006). Functional health: innovations in research on physical activity with older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 38(1), 93-9.

Retrecul, S., Ongphiphadhanakul, B., Piaseu, N. (1998). The effects of oestrogen exposure on bone mass in male to female transsexuals. *Clinical endocrinology*, 49(6), 811-814.

Robinson, R.J., Al-Azzawi, F., Iqbal, S.J. (1998). Osteoporozis and determinants of bone density in patients with Crohn's disease. *Dig Dis Sci* 43(1), 2500-2506.

Rubin, C., T. Gross, H. Donahue, F. Guliac, and K. McLeod. Physical and environmental influences on bone formation. In: *Bone Formation and Repair*, C. T. Brighton, G.E. Friedlander and J. M. Lane (Eds). Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic surgeons, 1994, pp. 61-78.

Rutherford, O.M. (1997). Bone density and physical activity. *Proceedings of the Nutrition society*. 56(1), 967-975.

Savcı S., Öztürk M., Arıkan H., İnce D.E., Tokgözoğlu L., Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeyleri. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 34: 166-172, 2006.

Scane, Ac., Francis, Rm., Sutcliffe, Am., Francis, Mj., Rawlings, Dj., Chapple, Ci. Case-Control Study Of The Pathogenesis And Sequelae Of Symptomatic Vertebra/ Fractures In Men. *Osteoporos Int* 1999; 9: 91-97

Soyuer, F. ve Soyuer, A. (2008). Yaşlılık ve fiziksel aktivite. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi*. 15(3), 219-224.

Stephan, JJ., Lachman, M., Zverina, J. Castrated men exhibit bone loss:effect of calcitonin treatment on biochemical indices of bone remodeling. *J Clin Endocrinol Metab* 1989;69:523-7.

Ströhle A., (2002) Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *J Neural Transm*. 116(6): p.777-784.

Suominen, H. (1993). Bone mineral density and long term exercise. *Sports Medicine*. 16(5), 316-330.

Şanlı E., Öğretmenlerde Fiziksel Aktivite Düzeyi-Yaş, Cinsiyet ve Beden Kütle İndeksi İlişkisi. Yüksek Lisans. Gazi Üniversitesi, Ankara, 2008.

Şimşek, D., (2011) "Postural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım." *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 9.3 81-90.

Şirinkan, A. (2002). Özel Öğretim Yöntemleri (I-II), Ders Notları, Erzurum

Taaffe, D.R., C. Snow-Harter, D. A., Connolly, T. L., Robinson, M. D., Brown, and R. Marcus. Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrhic athletes. *J. Bone miner. Res.* 10: 586-593,1995.

Tanakol, R. (1990). Metabolik kemik hastalıkları. Ankara: Nobel Tıp Merkezi.

Taşmektepligil, M., Y., Yılmaz, Ç., İmamoğlu, O., Ağaoglu, Y., S., (2006) İlköğretim Okullarında Beden Eğitimi Ders Hedeflerinin Gerçekleşme Düzeyi ve Bu Konudaki Yeni Yaklaşımların Değerlendirilmesi, Muğla 9. Spor Bilimleri Kongresi.

Theinz, B.J.P.G., Law, D., Slosman, D., Rizzoli, R. (1994). Peak bone mass. *Osteoporost Int.* 4(1), 7-13.

Thorsen, K., Kristofferson, A., Lorentzon, R. (1996). The effects of brisk walking on markers of bone and calcium metabolism in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int.* 58(4), 221-225.

Tortora, G.J. & Anagnostakos, N.P. (1990). *Principles of anatomy and physiology*, New York: Harper&Rofizikw.

Tsuji, S., N. Tsunoda, H. Yata, F. Katsukawa, S. Onishi, and H. Yamazaki. Relation between srip strength and radial bone mineral density in young athletes. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 76:234-238,1995.

Tuna, H., (2010) Yaşlılarda Yaş Ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Fonksiyonel Uygunluğa Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, İzmir, 2010

Tüzün, F. (2003). Osteoporozu genel bakış, kemik eklem, kadında osteoporoz ve kemik kalitesi. İstanbul.

Ünlü, Ç., (2010) Lise Öğrencilerinde Fiziksel İnaktivite Ve Beden Ölçüt Düzeyleri İle Öğrenim Yılları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

Valimaki, M.J., Karkkainen, M., Lamberg, C. (1994). Exercise, smoking and calcium intake during adolescence and early adulthood as determinants of peak bone mass. *BMJ* 309(1), 230-235.

Vatanparast, H., Bailey, D.A., Baxter-Jones, A.D. & Whiting, S.J. (2007). The effects of dietary protein on bone mineral mass in young adults may be modulated by adolascnt calcium intake. *The Journal of Nutrition*, 137(12), 2674-2679.

Vuori, I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology*, 36(2), 123-153.

Ward, KD., Klesges, RC. A Meta-analysis of the effects of cigarette smoking on bone mineral density. *Calcif Tissue Int* 2001;68:259-70.

Warburton, DE., Nicol, CW., Bredin, SS., Health benefits of physical activity; the evidence, *CMAJ*. 2006;174(6): p. 801-809.

Welten, D.C., H. C. Kemper, G.B. Post, et al. Weight bearing activity during youth is a more important factor for peak bone mass than calcium intake. *J. Bone miner. Res.* 9: 1089-1096, 1994.

Willing, M.C., Torner, J.C., Burns, T.L., Segar, E.T. & Werner J.R. (1997). Determinants of bone mineral density in postmenopausal White lowans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 52(1), 337-342.

(<http://www.spormerkezim.com/index.php/home/766-sporun-100-faydasi>).

Yaman, H. (2002). Yaşlılarda sporun fizyolojik fonksiyon kaybına etkisi. Geriatri 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Antalya, 204-209, 27-29 Ekim, 2002.

Yamen., Ertürk., (1999) Sporda Taraftarlığın Farklı Toplumsal Gruplara Göre Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi (Sivas Örnekleme), Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas,

Yetim, A., (2005) Sosyoloji ve Spor. Ankara: Morpa Yayınları.

Yılmaz, E. (2013). Bayan sporcularda egzersizin kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Konya.

Yiğit, G. (2003). Kemik döngüsü ve kemiğin dinamikliği, İstanbul: Nadir Kitap.

Yücel, M., (2004) Gelişim ve Öğrenmenin Spor Kültürünün Oluşmasına Etkisi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 100-108.

Zhu, K., Greenfield, H., Du, X., Zhang, Q., Ma, G., Hu, X., Cowell, C.T. & Fraser, D.R. (2005). Effects of two years milk supplementation on size-corrected bone mineral density of Chinese girls. *Asi Pac Journal Clinical Nutr.* 17(1), 147-150.

Ziyagil, M., A., Zorba, E., Bozatlı, S., İmamoğlu, O., (1999). 6-14 Yaş Grubu Çocuklarda Yaş, Cinsiyet ve Spor Yapma Alışkanlığının Sürat ve Anaerobik Güce Etkisi, *BESBD*, 3, 3.

## EKLER

### Ek-1. Kişisel Bilgi Formu

**Adı ve soyadı:** İsteğe bağlı

Cinsiyet .....	Yaş (yıl) .....	Boy (cm) .....	Vücut ağırlığı (kg) .....
Lisanslı spor yaptınız mı?	Evet	Hayır	Hangi spor branşı?
			Kaç yıl yaptınız?
			Aktif sporu bırakalı kaç yıl oldu?
Sürekli herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?	Evet	Hayır	Hangi ilaç?
			Kaç yıl?
Sigara kullanıyor musunuz?	Evet	Hayır	Kaç yıl?
			Günde kaç adet?
Kronik bir hastalığınız var mı?	Evet	Hayır	Hastalığın ismi?

## Ek-2. Küresel fiziksel aktivite anketi (KFAA)

### İşteki aktiviteler

	Sorular	Yanıtlar	Kod	
<b>1</b>	İşiniz aralıksız en az 10 dk. Süreyle solunum ve kalp atıp hızında büyük artışlara yol açan (ağır yük taşıma, kaldırma, kazı, inşaat işleri gibi) yüksek şiddetli aktivite içerir mi?	Evet		P1
		Hayır	Hayır, ise P4'e geçin	
<b>2</b>	Sıradan bir haftanın kaç gününde işinizin bir parçası olarak yüksek şiddetli aktivite yaparsınız?	Gün sayısı		P2
<b>3</b>	Sıradan bir günde işinizde ne kadar süre yüksek şiddetli aktivite yaparsınız?	Saat/dakika		P3 (a-b)
<b>4</b>	İşiniz aralıksız en az 10 dk. Süreyle solunum ve kalp atıp hızında büyük artışlara neden olan hızlı yürüyüş (veya hafif yükler taşıma temizlik yapma gibi) orta şiddetli aktivite içerir mi?	Evet		P4
		Hayır	Hayır, ise P7'e geçin	
<b>5</b>	Sıradan bir haftanın kaç gününde işinizin bir parçası olarak orta şiddetli aktivite yaparsınız?	Gün sayısı		P5
<b>6</b>	Sıradan bir günde işinizde ne kadar süre orta şiddetli aktivite yaparsınız?	Saat/dakika		P6 (a-b)

## Ulaşım Aktiviteleri

	Sorular	Yanıtlar	Kod	
7	Bir yerden bir yere giderken aralıksız en az 10 dakika süreyle yürür ya da (pedal çevirerek) bisiklete biner misiniz?	Evet		P7
		Hayır	Hayır, ise P10'e geçin	
8	Sıradan bir haftanın kaç gününde bir yerden bir yere giderken aralıksız en az 10 dakika süreyle yürür ya da bisiklete binersiniz?	Gün sayısı		P8
9	Sıradan bir günde bir yerden bir yere giderken ne kadar süre yürür ya da bisiklete binersiniz?	Saat/dakika		P9 (a-b)

## Eğlence ve Boş Zaman Etkinlikleri

	Sorular	Yanıtlar	Kod	
10	Aralıksız en az 10 dk. Süreyle solunum ve kalp atıp hızında büyük artışlara yol açan yüksek şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliklerinden (koşu veya futbol vb.) herhangi birini yapar mısınız?	Evet		P10
		Hayır	Hayır, ise P13'e geçin	
11	Sıradan bir haftanın kaç gününde yüksek şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yaparsınız?	Gün sayısı		P11
12	Sıradan bir günde ne kadar süre yüksek şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yaparsınız?	Saat/dakika		P12 (a-b)

## Eğlence ve Boş Zaman Etkinlikleri Devamı

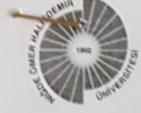
	<b>Sorular</b>	<b>Yanıtlar</b>	<b>Kod</b>	
<b>13</b>	Aralıksız en az 10 dk. Süreyle solunum ve kalp atıp hızında küçük artışlara yol açan yüksek şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliklerinden (koşu veya futbol vb.) herhangi birini yapar mısınız?	Evet		P13
		Hayır	Hayır, ise P16'e geçin	
<b>14</b>	Sıradan bir haftanın kaç gününde orta şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yaparsınız?	Gün sayısı		P14
<b>15</b>	Sıradan bir günde ne kadar süre orta şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yaparsınız?	Saat/dakika		P15 (a-b)

## Sedanter Davranış

	<b>Sorular</b>	<b>Yanıtlar</b>	<b>Kod</b>	
<b>16</b>	Sıradan bir günde oturarak ya da uzanarak/yaslanarak ne kadar zaman geçirirsiniz?	Saat/dakika		P16 (a-b)

## EK-4. ETİK KURUL RAPORU

Evrak Tarih ve Sayısı: 14/01/2020-3108



T.C.  
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 69972237-302.08.01-E.3108  
Konu : Uygulama İzni (Tunç İLÇİN)

14/01/2020

### SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 12/12/2019 tarihli ve 88642353-730.08.03-E.39244 sayılı yazınız.  
b) Bitlis Valiliği İl Sağlık Müdürlüğünün 24/12/2019 tarihli ve 55379794-774.01.04-E.78 sayılı yazısı.

Enstitünüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Tezli yüksek lisans öğrencisi Tunç İLÇİN, Prof. Dr. Serkan HAZAR danışmanlığında "Orta Yaş Bireylerde Fiziksel Aktivite Düzeyinin ve Spor Geçmişinin Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi" konulu çalışmasını Tatvan Devlet Hastanesinde yapmasının uygun görüldüğüne dair Bitlis Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünün ilgi b)'de kayıtlı yazısı ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır**  
Prof. Dr. Cahit Tağı ÇELİK  
Rektör Yardımcısı

Ek: İlgi b) Yazı (1 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres: Merkez Yerleşke Bor Yolu 51240 Niğde  
Telefon: 3882252707 Faks: 3882252701  
e-Posta: oidb@ohu.edu.tr Elektronik Ağ: www.ohu.edu.tr

Bilgi için: Aışan Koyuncu  
Unvanı: İdari Büro Görevlisi  
Tel No: 0 388 225 2708



### Ek-3. ÖZGEÇMİŞ

#### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı ve Soyadı** : Tunç İLÇİN  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Bitlis 1988  
**Medeni Hali** : Bekar  
**İletişim Bilgileri** : tunc.ilcin@gmail.com

#### EĞİTİM

**2005-2006:** Bitlis Lisesi

**2012-2014:** Anadolu üniversitesi ADALET

**2013-2017:** Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor  
Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi Bölümü

**2016-2017:** Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Pedagojik  
Formasyon

**2017-2020:** Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları  
ve Öğretimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı

#### İŞ DENEYİMİ

İstanbul Bezm-İ Alem Vakıf Gureba Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

Bitlis Polis Meslek Yüksek Okulu

Bitlis Tatvan Devlet Hastanesi

Niğde Bor Halk Eğitim Merkezi (Usta Öğretici)

Türkiye Kayak Federasyonu 3. Kademe Kıdemli Kayak Antrenörü

## YABANCI DİL

İngilizce

## YAYINLARI

**Makale:** Kayak Milli Takımlarında Yer Alan Alp Disiplini Ve Kuzey Disiplini Kayakçılarının Denge Ve Reaksiyon Zamanı Özelliklerinin İncelenmesi, Muş Alparslan üniversitesi uluslararası spor bilimleri dergisi 1(1), 61-72.