



T.C.

**SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
OKMEYDANI EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ  
SAğLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ  
AİLE HEKİMLİğİ ANA BİLİM DALI**

**OKMEYDANI EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ' NE BAşVURAN 65  
YAş ÜZERİ ERKEK HASTALARIN OSTEOPOROZ HAKKINDAKİ BİLGİ  
DÜZEYLERİNİN VE TAKİPLERİNE İLİşKİN TUTUMLARININ  
ARAşTIRILMASI**

**Dr. Yasemin Ceren DEMİREL**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL 2018**



T.C.



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ  
AİLE HEKİMLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ'NE BAŞVURAN 65  
YAŞ ÜZERİ ERKEK HASTALARIN OSTEOPOROZ HAKKINDAKİ BİLGİ  
DÜZEYLERİNİN VE TAKİPLERİNE İLİŞKİN TUTUMLARININ  
ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Yasemin Ceren DEMİREL**

**Tez Danışmanı:  
Doç. Dr. Seçil ARICA**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**İSTANBUL-2018**



## TEŞEKKÜR

Öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, iyi ki tanımışım dediğim, hayatıma güzel izler bırakan tez danışmanım ,sevgili hocam Doç.Dr. Seçil ARICA'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışma süresince ihtiyacım olan hastaları bulmamda yardım eden Dr. Sevgi ATAR'a sistemsal desteği sağlayan bilgi işlem personeline, ve DXA ölçümelerini yapan teknisyen Sacide GÖRMEK'e de teşekkür ederim.

Ayrıca asistanlık hayatıma başka hastanede devam etmiş olsam da katkılarını her zaman hissettiğim, hem sevgi hem saygı duyduğum, değerli öğretmenim Doç.Dr. Kurtuluş ÖNGEL' e teşekkürlerimi sunarım.

Başta lise matematik öğretmenim Firuzan Topuz, merhum öğretmenim Aile hekimliği duayenlerinden Prof. Dr. Fusun Yarış olmak üzere ; akademik hayatta ve çalışan kadın olarak dik duruşlarıyla bana gurur ve umut veren hayatımdaki tüm kadın öğretmenlere: Yrd. Doç. Dr. Gülseren Pamuk'a, Yrd. Doç. Dr. Meltem Nazlumlalı Koç'a , Başasistan Dr. Berna Erdoğan Mengen'e teşekkür ederim. Uzmanlığa giden bu uzun yolda güzel bir asistanlık ve meslek hayatı süreci olmasına fırsat tanıyan, yol gösteren, çok sevdiğim kıdemlim Uzm. Dr. Zeynep Ay 'a ve Uzm.Dr.Sercan Turan'a teşekkür ediyorum.

Baş öğretmen unvanına ek olarak, benim ve örnek aldığım kadınların toplumda önemli yer almasını sağlayan Mustafa Kemal ATATÜRK' e ve hayatıma değer katan tüm öğretmenlerime minnettarım.

İlk öğretmenlerim olan annem Narin Akbaş ve babam İsmail Akbaş 'a, eşim gibi bir evlat yetiştirdiği için kayınvalidem Emine DEMİREL'e şükran duyuyorum. Kardeşlerim Cemre KARADENİZ ve Mustafa Can AKBAŞ'a da ayrıca her şey için teşekkür ederim.

Tezimi tüm sürecimde yanımda olan, hayat arkadaşım, meslektaşım ve hayatımın anlamı Burak DEMİREL ile annesi olmaktan gurur duyduğum biricik oğlum İlhan Mete DEMİREL'e ithaf ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| TEŞEKKÜR .....                                           | iii  |
| KISALTMALAR.....                                         | vii  |
| ÖZET.....                                                | viii |
| ABSTRACT.....                                            | ix   |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ .....                                   | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                   | 2    |
| 2.1. OSTEOPOROZ.....                                     | 2    |
| 2.1.1. Tanım.....                                        | 2    |
| 2.1.2. Kemik Dokusunun Fizyolojisi.....                  | 2    |
| 2.1.3. Doruk Kemik Kütlesi .....                         | 7    |
| 2.1.4. Osteoporoz Sınıflaması .....                      | 8    |
| 2.1.5. Patogenez .....                                   | 9    |
| 2.1.6. Klinik, Tarama ve Tanı.....                       | 12   |
| 2.1.8. Yaşlanan kemikte kemik yeniden şekillenmesi ..... | 19   |
| 2.1.9. Tedavi .....                                      | 20   |
| 3. GEREÇ ve YÖNTEM.....                                  | 25   |
| 3.1. Çalışma Evreni .....                                | 25   |
| 3.2. Çalışma Yöntemi .....                               | 25   |
| 3.3. Araştırmanın Değişkenleri .....                     | 26   |
| 3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....                   | 26   |
| 3.5. Araştırmanın Etik İlkeleri.....                     | 27   |
| 3.6. İstatistik Analiz .....                             | 28   |
| 4. BULGULAR .....                                        | 29   |
| 5. TARTIŞMA .....                                        | 41   |
| 6. REFERANSLAR .....                                     | 44   |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                           | 49   |
| BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU .....                | 53   |
| EKLER.....                                               | 55   |
| EK 1. MORSE DÜŞME ÖLÇEĞİ (MORSE FALL SCALE).....         | 55   |
| EK-2 OSTEOPOROZ BİLGİ TESTİ (OBT) .....                  | 56   |

---

## Şekil ve Resimler Listesi

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1 Trabeküler ve Kortikal kemik, Havers (Osteon) Sistemi   | 2  |
| Şekil 2. Remodeling aşamaları                                   | 4  |
| Şekil 3. Kemik yapımındaki hücrelerin birbirleri ile etkileşimi | 6  |
| Şekil 4. DXA Ölçümünün şematize halini gösteren bir görsel      | 14 |
| Resim 1. Türkiye için uyarlanmış FRAX risk hesaplama aracı      | 16 |



---

## Tablolar Listesi

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Sekonder Osteoporoz Nedenleri                                                                          | 9  |
| Tablo 2. Düşmeyi Kolaylaştıran Faktörler                                                                        | 12 |
| Tablo 3. Osteoporoz açısından taranması önerilen hasta grubu                                                    | 13 |
| Tablo 4. FRAX risk hesaplamasında kullanılan parametreler                                                       | 16 |
| Tablo 5. Erkek osteoporozu nedenleri                                                                            | 17 |
| Tablo 6. Erkeklerde Osteoporoz Risk Faktörleri                                                                  | 18 |
| Tablo 7. Olguların temel demografik verileri                                                                    | 29 |
| Tablo 8. Olguların Günlük Alışkanlık, Olay ve Bilgi Düzeyi Verileri                                             | 30 |
| Tablo 9. Katılımcıların FRAX ve DXA sonuçları                                                                   | 31 |
| Tablo 10. Son bir yıl içerisinde düşme olup olmamasının incelenmesi                                             | 32 |
| Tablo 11. Osteoporoz Bilgi Testi ile Eğitim Arasındaki İlişki                                                   | 33 |
| Tablo 12 : FRAX kalça ölçümlerinde riski yüksek olanlar ve olmayanların laboratuvar açısından karşılaştırılması | 34 |
| Tablo 13: Düşme öyküsü olan ve olmayan bireylerin karşılaştırılması                                             | 35 |
| Tablo14: Vitamin D yetersizliği olan ve olmayan bireylerin karşılaştırılması                                    | 36 |
| Tablo 15: Sigara kullanımı ile MORSE ölçeği arasındaki ilişki.                                                  | 37 |
| Tablo 16: Çiftçilik öyküsüne göre bireylerin karşılaştırılması                                                  | 38 |

---

## **KISALTMALAR**

TEMED:Türkiye endokrin metabolizma derneği

DSÖ: Dünya sağlık örgütü

Nf-kb: Nükleer faktör kappa b

RANK/RANKL: Receptor Activator of Nuclear factor Kappa B /Ligand

OPG:Osteoprotegrin

ROS: Reaktif oksijen radikalleri

DXA: Dual x ray absorbsiyometre

KMY: Kemik mineral yoğunluğu

OBT: Osteoporoz bilgi testi

LRP:Düşük dansiteli lipoprotein reseptör-ilişkili protein

İL: İnterlökin

FRAX:Fracture Risk Assessment Tool

VEGF: Vasküler endotelial growth faktör

ROBs:İstirahat halindeki osteoblastlar

DM:Diyabetes mellitus

SVO: Serebrovasküler olay

GİS:Gastrointestinal system

VKİ: Vücut kitle indeksi

CDC: Amerika Bileşik Devletleri Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention)

BRU/BMU: Bone Remodeling Unit/ Basic Multicellular Unit (Osteon)

TRAP: Tartarat rezistans asit fosfataz

MMP: Matrix Metalloproteinaz

PTH: Parathormon

TGF-b: Transforming growth faktör beta

M-CSF: Makrofaj stimule edici koloni faktörü

SD:Standart deviyasyon

## ÖZET

Amaç: Erkeklerde osteoporozla ilgili kırık oluştuktan sonra bile osteoporoz tedavisine başlanması düşüktür. Çalışmamızda hastaların tanı ve tedavisinde önemli olan bilgi düzeyinin saptanması amaçlanmıştır.

Yöntem : Okmeydanı eğitim ve araştırma hastanesine başvuran 65 yaş üzeri erkek hastalarda, anket yöntemi ile bilgi düzeyi araştırıldı. Anket olarak, valide edilmiş Osteoporoz bilgi testi (OBT) ve Morse düşme riski envanterleri kullanıldı. Erişilebilen hastalarda kemik dansitometri sonuçları ile beraber laboratuvar sonuçları incelemeye dahil edildi.

Bulgular: Çalışmaya katılmayı 109 gönüllü kabul etti. Hastaların yaş ortalaması  $73 \pm 6$  idi. Hastaların %56'sı fiziksel inaktif, %92 si evde en az bir kişi ile birlikte yaşıyordu. Tüm olgularının %22'si son bir yıl içinde düşme tariflerken, yine tüm hastaların %32'si düşme olsa bile önemsiz bulması halinde bunu doktoru ile paylaşmayacağını belirtti. Hastaların %68'i daha önceden erkek osteoporozunu duymuştu. OBT puan ortalamaları  $10,14 \pm 2,88$  idi (max 24 puan). Morse düşme puanı medyan 15(0-85) olarak bulundu. Hastaların 37'sinin kemik dansitometri ölçümü sonuçlarına ulaşıldı ve FRAX ölçümü üzerinden kemik ölçüm riski hesaplandı. Hastaların femur T skoruna göre 18'i osteopenik, 5'i osteoporotik idi. Femur T skoru ortalamaları  $-1,23 \pm 1,2$  ; vertebra T skoru  $0,1 \pm 1,9$  olarak saptandı. Son bir yıl içerisinde düşme yaşayan bireylerde anlamlı düzeyde ( $p < 0,0001$ ) Morse düşme skoru yüksek saptanmıştır. OBT puanı açısından ilköğretimden liseye doğru eğitim düzeyi arttıkça bilgi düzeyinin arttığı gözlenmiştir. Toplam 5 üniversite mezunu olması nedeniyle gruplar arası değerlendirme yetersiz güvenilirliğe sahiptir. İlginç bir şekilde üniversite mezunu bireylerin bilgi düzeyleri lise mezunlarından düşük, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında farksız saptanmıştır.

Tartışma: Literatürde de belirtildiği üzere erkek hastalar hem tanı hem de tedavi açısından daha az tedavi almaktadırlar. Bizim çalışmamız da osteoporoz olmasına rağmen yalnızca bir hasta tedavi almakta idi. Hastaların bilgi düzeylerini karşılaştıracak benzer yaş grubuna ait bir çalışma olmasa da çalışmamızdaki hastaların bilgi düzeyleri, diğer çalışmaya nazaran düşük saptanmıştır. Buradan hareketle hem hekimlerin hem de hastaların osteoporoz açısından bilgilendirilmesi hastalığın teşhis, tedavi ve morbiditelerinin önlenmesi açısından önemli bir katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: osteoporoz, erkek osteoporozu, DXA, FRAX, Morse Düşme Ölçeği, osteoporoz bilgi testi

## ABSTRACT

**Background:** Treatment ratio of osteoporosis in men is relatively low even in patients with osteoporotic fractures. We aimed to investigate the knowledge level of population which is important in both diagnosis and treatment of patients.

**Method:** Volunteers who applied to the Okmeydani Research and Education Hospital were surveyed using a questionnaire based on their level of knowledge and daily habits. Osteoporosis knowledge test and morse fall scale assessment were used as validated survey. Laboratory parameters and results of bone mineral densitometry were included in the study in available patients.

**Results:** 109 volunteers participated in the study. Median age of population was 73 $\pm$ 6 years. 56% of the patients were physically inactive and 92% were living with at least one person at home. Thirty-two percent of all cases reported a fall in the past year, while 32% of all patients reported that they would not share it with their doctor if it was insignificant. 68% of the patients had previously heard of osteoporosis in men. OKT scores were 10,14  $\pm$  2,88 (median $\pm$ SD) (max 24 puan). Morse Fall Scale Assessment was found as median 15(0-85) [median(min-max)]. Bone densitometry measurements of 37 of the patients were achieved and the osteoporotic fracture risk were calculated with FRAX measurement. According to Femur T score, 18 patients were osteopenic and 5 patients were osteoporotic. Median Femoral T score -1,23  $\pm$  1,2 and the vertebral T score was found to be 0,1  $\pm$  1,9 in DXA measurements. Morse fall scale were found to be significantly higher in individuals who had declared a falling event within the past year ( $p < 0,0001$ ). It was observed that the OBT score increased as the education level increased from primary education to high school. Interestingly, university graduates have statistically lower OBT scores than high school graduates. This data is not reliable because it is a total of 5 university graduates was not enough to show significance between groups.

**Conclusion:** As stated in the literature, male patients are both less treated and less diagnosed in osteoporosis. Although our study had osteoporosis, only one patient was receiving treatment. Even there is no study of similar age groups to compare the level of knowledge of the patients, the level of knowledge of the patients in our study was found to be lower than the other studies. From this point of view, increasing awareness both physicians and patients about male osteoporosis will make an important contribution to the prevention of diagnosis, treatment and morbidity of the disease.

**Keywords :** osteoporosis, men osteoporosis, DXA, FRAX, Morse Fall Scale, osteoporosis knowledge test

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoporoz toplumda sık görülen metabolik bir kemik hastalığıdır. Bu hastalığın dünya çapında her yıl yaklaşık olarak 9 milyon insanda osteoporotik kırığa neden olduğu tahmin edilmektedir.

Postmenopozal kadınların hastalığı olarak görülen osteoporoz, erkekler için de ciddi bir sağlık sorunudur. Altmış yaşında bir erkeğin yaşam boyu osteoporoz nedeniyle kırık riski %25'tir. Diğer taraftan, erkek hastalarda osteoporoz tanısı için tetkik ve yönlendirmede aksaklıklar olmaktadır. Hatta osteoporotik kırık yaşayan bireylerin önemli bir kısmı, kırık sonrasında hastalık için bir tedavi dahi almamaktadır.(1)

Türk Endokrinoloji ve Metabolizma Derneğinin hazırladığı Osteoporoz ve Metabolik Kemik hastalıklarının tanı ve tedavi kılavuzunda yüksek riskli erkek hastaların yaştan bağımsız, 70 yaş üstü bireylerde ise risk faktörü aranmaksızın tarama yapılması önerilmektedir.

Bir hastanın, hastalık hakkındaki bilgi düzeyi; tanı, tedavi seçenekleri ve takip konusunda hastanın daha fazla paydaş olmasına, tedavi uyumunun artmasına olanak sağlayacaktır.

Bu uzmanlık tezinde, 65 yaş üstü erkek hastalarda osteoporoz hakkındaki bilgi düzeyleri ve takiplerine ilişkin tutumlarını araştırmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. OSTEOPOROZ

#### 2.1.1. Tanım

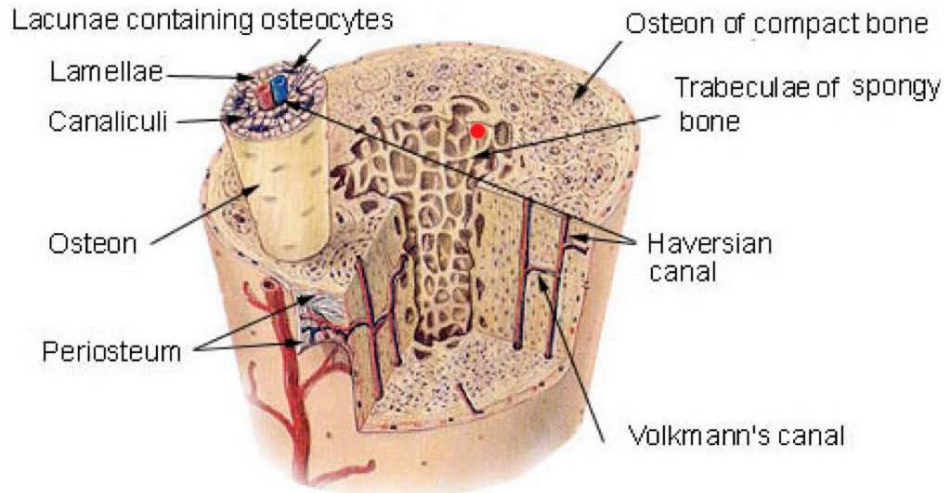
Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro-mimarisinin bozulması sonucunda kemik kırılabilirliğinde ve kırık eğiliminde artışla sonuçlanan progresif bir metabolik kemik hastalığıdır(2).

#### 2.1.2. Kemik Dokusunun Fizyolojisi

Kemik insan vücudunda hareket ve lokomotor fonksiyonlarda kasların bir dayanak noktası olmak; hayati organları ve yapıları korumak; mineral ve asit-baz dengesinin sağlanmasında bir depo işlevi görmek ve hematopoez düzenlenmesinde kemik iliği için bir yatak fonksiyonu sağlamaktadır(3).

Kemik yapı kortikal ve trabeküler kemik olmak üzere iki farklı yapıya sahipti. Kortikal kemik daha katı ve yoğun olup, kemik iliğini çevreden sarmaktadır. Periost ile ilişkili olan kemik bölgesi kortikal kemiktir. Kemik iliği kompartmanı ile iç içe bulunan, bal peteği gibi bir yapıya sahip olan kemik ise trabeküler kemiktir. Hem trabeküler hem de kortikal kemik yapısı osteon denilen yapılardan oluşmuştur (Şekil 1.). Normal bir kemik yapısı %80 kortikal ve %20 trabeküler kemik yapısı olarak dağılmaktadır. Vücudun çeşitli bölgelerinde bu oran değişebilir.

**Şekil 2 Trabeküler ve Kortikal kemik, Havers (Osteon) Sistemi**



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:llu\\_compact\\_spongy\\_bone.jpg#mediaviewer/File:llu\\_compact\\_spongy\\_bone.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:llu_compact_spongy_bone.jpg#mediaviewer/File:llu_compact_spongy_bone.jpg)

Osteon; birkaç mm uzunluğu, yaklaşık 0,2 mm çapı olan sütun biçimli halkasal yapıdır. Kemik dokusunun başlıca yapı birimidir. Osteon (Havers sistemi olarak da bilinir) silindirik şekilde, birbirleri ile ilişki halinde dallanmış bir ağ yapısındadır. Osteositleri içeren bir laküna, lamellar ve kanalikülleri bulundurur. Eş merkezli halkaların ortasında küçük kan damarları içeren silindirik bir kanal bulunur (havers kanalı). Komşu osteonları birbirine bağlayan havers kanalı benzeri yapıya Volkmann kanalı denir. Kortikal kemik trabeküler kemiğe nazaran daha az metabolik aktiftir.

Periost aktivitesi kemik formasyonunda, kırık tamirinde ve büyümede önemlidir. Endosteal bölge çok küçük bir alan olmasına rağmen, kemik iliği kompartmanındaki sitokin maruziyeti nedeniyle çok daha fazla remodeling maruz kalmaktadır. Kemik rezorpsiyonu tipik olarak yeni kemik yapılmasını tetikler.

Normal kemik yapısında lamellar kemik formasyonu hakimdir. Bu osteoblastların fibrinleri lamellar bir düzende sentezlemesi sonucu ortaya çıkar. Woven kemik ise normal kemiğin ilk oluşumunda görülmekle birlikte, osteitis fibrosa cystica, hiperparatiroidizm, kemiğin Paget hastalığı ve florid tedavisinde erken kemik formasyonu gibi kemik turnoverinin arttığı durumlarda görülür. Woven kemik, lamellar kemiğe göre daha zayıf bir yapıya sahiptir.

Periost, Sharpey lifleri denilen kalın bir kollojen yapı ile kemiği dış yapısından saran, vasküler ve nöronal innervasyon bakımından zengin bir yapıdır. Endosteum ise kortikal kemiğin iç yüzünde trabeküler kemik, Volkmann kanalları (vasküler yapılar), kemik iliği, osteoblast ve osteoklastlar ile ilişkili bir yapıdır(2,3).

Kemik hem (longitudinal) doğrusal hem çembersel (radial) düzlemde yaşam boyu modeling ve remodeling halindedir. Çocukluk ve ergenlik döneminde kemik büyümesi devam eder. Uzun ekseninde büyüme, büyüme plağındaki epifizyel ve metafizyel bölgenin kıkırdak proliferasyonu, sonrasında bu yapının mineralizasyonu ile primer yeni kemik yapılması ile olur.

Remodeling eski kemik yapısının kaldırılarak, yerine yeni matriks sentezi ve mineralizasyonunun olduğu, sürekli devam eden bir döngüdür. Yani remodeling

doğumda başlayarak ölüme kadar devam eder. Kemiğe mikrotravmalar sonrasında remodeling süreci tetiklenir(3–5).(Şekil 2)

Remodeling süreci 5 aşamada incelenir:

1-aktivasyon

2-rezoprsiyon

3-yeniden yapım

4-formasyon

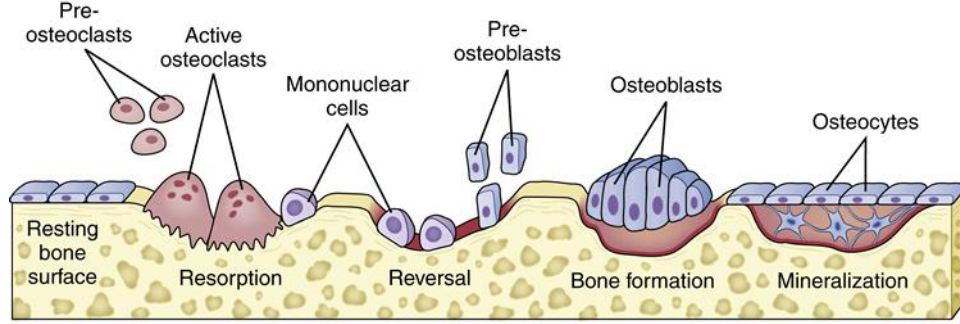
5-sessizlik fazı

Kemik yeniden şekillendirme ünitesi (BRU: bone remodeling unit veya BMU: basic multicellular unit,veya bu birim osteon olarak da bilinir) : veya temel çok hücreli birim bir kemik yapısal birimi (osteon veya hemiosteon) ortadan kaldıran ve değiştiren bir grup kemik hücresi olarak tanımlanır (bkz. Şekil 2). BMU, zorlanmalarda kemiği korumak için kemiğin mikro yapısının ayarlanmasını sağlayan birim olarak teorileştirilmiştir. Eş zamanlı olarak tüm vücutta  $10^5$  ile  $10^6$  BMU kemik remodelingine katkıda bulunmaktadır .Bu yapı bir günde 20-40  $\mu$ m mesafe kat eder ve ortalama yaşam ömrü 6-12 aydır.

Kemik rezorpsiyonu; hücre membranlarına bağlanan asit fosfataza(tartrat-dirençli asit fosfataz, TRAP) sahip olan osteoklastlar tarafından başlatılır .Osteoklastlar kemik yüzeyine yapışır ve kemik minerallerini ve kolajen parçalarını serbest bırakarak kemiği rezorbe eden asit ve hidrolitik enzimleri salgılar.

Kemik formasyonu; osteoid oluşturmak için, tip 1 kollajen ve osteokalsin ve osteokalsin gibi diğer proteinleri sentezleyen osteoblastlar tarafından başlatılır. Osteoblastlar, hücre zarlarına bağlanmış alkali fosfataz içerir. Bu alkalik fosfataz fonksiyonel olarak hepatik ve plasental alkalik fosfatazlardan antijenik olarak farklıdır(3,6,7).

## Şekil 2. Remodeling aşamaları



BMU'ların hücresel bileşenleri birbirleriyle iyi düzenlenmiş bir mekansal ve zamansal ilişkiyi sürdürürler. Anjiyogenez kemik homeostazının en önemli sürecidir. Yeni damarlanma yapısı, hücrelerin gereksinimi olan besin sağlamak dışında osteoblast ve osteoklast prekürsörlerinin ulaşmasına olanak sağlar.

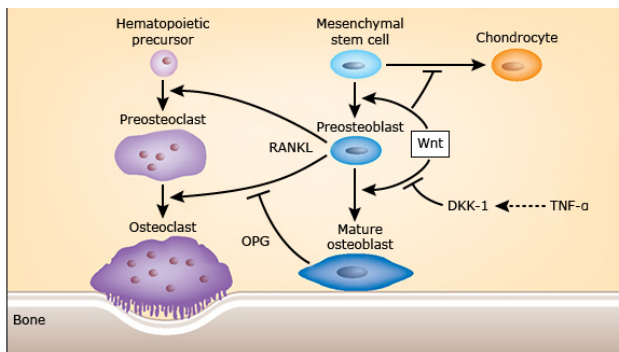
Osteoklastlar tek yönlü doğrusal bir hat üzerinde kemiği rezorbe ederken açılan boşluğa sinyal mekanizmaları ile yönelen osteoblastlar yeni kemik yapımını başlatır. BMU ilerledikçe, osteoklastlar rezorpsiyon bölgesini terk eder ve osteoblastlar kazılan alanı kaplamak için hareket ederler. Osteoblastlar tarafından bu süreçte osteoid sentezlenerek kemik formasyonu tamamlanır. Oluşan mediatörlerin etkisiyle ortamda mineralizasyon başlar. Kortikal kemikte “kesme konisi” osteoklastlar matriks içine tünel yaparlar oysa süngersi kemikte trabeküler yüzeyde rezorpsiyon oluşur, eski kemiğin doğrudan çıkarılması ve ardından boşluğun yeni matriks ile doldurulması sağlanır. Ayrıca osteoblastlar osteositlere farklılaşırlar. Osteosit ,kemik matriksi(kemik lakünaları) içinde kalan osteoblastlardır. Mineralize olmamış osteosidler pre-osteosit olarak adlandırılır. Mineralizasyon tamamlandıktan sonra hücreler motilite fonksiyonunu kaybeder ve bu süreçten sonra osteosit adını alırlar. Osteositler, hem mekanoreseptör özellikleriyle hem de hormonlar sayesinde harekete geçerek tekrar osteoblast oluşturabilirler veya oraya osteoklastların gelmesini sağlayabilirler. Yeni oluşmuş osteoid, yaklaşık iki hafta sonra mineralize olmaya başlar. Bu proses matriks moleküllerinin akümüleyonunu kapsar. Mineralizasyon ilk olarak hızlı başlar ve sonrasında yavaşlar. Kemik yapısal biriminin tamamen mineralize olması birkaç yıl alır.

Osteoblastlar, kemik iliği stromal hücrelerinin, kas, adipoz doku ve kondrositlerin de köken aldığı mezenkimal kök hücreden gelişir(3,8). Gelişiminde wnt sinyal yolağı, frizzled ve düşük dansiteli lipoprotein reseptör-ilişkili protein (LRP5 VE LRP 6) gibi kompleks bir takım metabolik yollar bulunmaktadır.

Osteoklastlar ise mononükleer fagosit sistemin elemanlarıdır. Makrofaj koloni stimülasyonu ve RANKL (Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa-B Ligand) uyarısı sonucunda çok çekirdekli osteoklastların oluşması için farklılaşırlar.

Kemik remodelinginde osteoblastlar ve osteoklastlar arasında interselüler bir düzenleme bulunur. Osteoklastik havuz mikroçevredeki RANK-RANKL oranları ile düzenlenebilir. Osteoid sekrete eden hücreler Aktif Osteoblastlar (AOBs) olarak adlandırılır ve Nükleer Faktör Kappa-B Ligand Reseptör Aktivatörü (RANKL) üretirler. RANKL, osteoklastlar üzerindeki RANK reseptörlerini aktive eder ve bu etkileşim sonucunda osteoklastların rezorpsiyonu tetiklenir ve kemir remodelingi başlar. Osteoklast, seçili bir rezorpsiyon bölgesinin periferinde sitoplazma alanı çevresine yapışır. Burada , hidrojen iyonları (pH 2-3) üreten aktif bir proton pompası kullanarak pH'ı düşürür ve MMP'ler de dahil olmak üzere çeşitli proteolitik enzimler matriks ve osteositleri rezorbe etmek için salınır. İstirahat halindeki osteoblastlar (ROBs) osteoprotegerin (OPG) sekrete eder. Osteoprotegerin RANKL bağlanarak, RANK/RANKL etkileşimini antagonize eder ve sonucunda kemiği rezorpsiyondan koruyan bir etki ortaya çıkar. Rezorpsiyon osteoklastlar, osteoblastik olgunlaşmayı destekleyen TGF-release salgılar. Osteoklastlar kalsitonin ve vitronektin reseptörlerini eksprese eder, rezorpsiyon kalsitonin tarafından inhibe edilir. PTH'ye yanıtlarına osteoblastlar aracılık eder ve 1,25 (OH<sub>2</sub>) D vitamini osteoklastik

**Şekil 3. Kemik yapımındaki hücrelerin birbirleri ile etkileşimi**



öncülerin farklılaşmasını stimüle eden diğer bir faktördür. Hücrelerarası bu düzenleme dışında bu süreç vücutta östrojen ve parathormon (PTH) tarafından da etkilenmektedir. Ayrıca tiroid, büyüme hormonu gibi bir çok hormon ve glukokortikoid ilaçlar kemik fizyolojisine etki etmektedir(8).

Östrojen; TGF-B aktivasyonu yaparak osteoklastların apoptozuna sebep olmaktadır. Bu sonuç olarak azalmış kemik rezorbsiyonuna neden olur. Post menopozal dönemde östrojen yetersizliğine bağlı olarak büyük bir miktarda kemik dokusu rezorbe olur.

Parathormon ise vücut serum kalsiyum konsantrasyonuna etkisi olan ve osteosit ve osteoblastları hedef alan diğer bir etkin hormondur. Serum kalsiyum konsantrasyonlarında azalma olduğunda PTH sekresyonu artar. PTH reseptörü kemik dokuda sadece osteoblastlar üzerinde bulunur. Osteoblastlar üzerindeki reseptörüne bağlanan PTH, RANKL üretimini artırıp, OPG üretimini azaltır. Sonuç olarak osteoklastik aktivite artması sonucunda kemik rezorbsiyonunu tetikler (Şekil 3.).

OPG; RANKL için yalancı reseptör görevi görerek RANKL ve RANK etkileşimini bozan 1997 yılında bulunmuş bir proteindir.

Osteoblastların ömrü %80'i apoptoz ile sonuçlanmaktadır. Osteoklastların ömrünün 7 haftaya kadar olduğu düşünülmektedir, rezorpsiyon tamamlandığında apoptoz meydana gelir. Bu süreçte, hücre içerisinde oluşan reaktif oksijen metabolitleri(ROS) önemli bir yolaktır. Oksidatif stresin hücre içerisinde ROS artışına neden olması kemik formasyonunun azalmasına neden olur. Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz gibi enzimler, hücre içi oluşan ROS'ların etkilerini inhibe ederler. Yaşlanma ile birlikte antioksidan sistemin ROS yanıtının yetersizliği ile osteoblastların apoptoz süreci hız kazanır ve katabolik süreç ön plana çıkar.

### **2.1.3. Doruk Kemik Kütlesi**

Bu terim kişinin hayatında ulaştığı en yüksek kemik kütlesini ifade etmektedir. Zamanlama olarak net bir süre bildirilememektedir. Bireysel farklılıklar olmakla birlikte muhtemelen bir çok insanda üçüncü dekat içerisinde doruk kemik kitlesine ulaşılmaktadır.

WNT, wnt-beta katenin sinyal yolağı, RANK/RANKL ve OPG genetik dizilimini etkileyen yaklaşık 80 genetik lokus bulunmaktadır ve bunlardaki mutasyonlar bireysel farklılıklara neden olur.

Çocukluktan itibaren büyüme sırasında vücut kütlesi artar ve bu kompozisyon dengeli olmalıdır. Seksüel gelişim sırasında dengesiz vücut dağılımı yetersiz kas ve kemik gelişimi ile sonuçlanır. Fiziksel aktivite çocukluk döneminde kemik kitle ve yoğunluğunu artırmak için en önemli etkidir. Fiziksel aktivite eksikliği dışında bu süreçte malnutrisyon, geç maturasyon, kas kaybı, kronik inflamasyon ve glukokortikoid kullanımı gibi olaylar doruk kemik kütlesine ulaşmada önemli çevresel faktörlerdir.

#### **2.1.4. Osteoporoz Sınıflaması**

Osteoporoz pek çok özelliğine göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

Yaşa göre: Juvenil-Erişkin-Senil

Etyolojiye göre: Primer –Sekonder

Lokalizasyona göre: Genel-Bölgesel

Tutulan kemik yapıya göre : Trabeküler- Kortikal

Histolojik: Hızlı kemik yapım/yıkım döngülü-Yavaş kemik yapım/yıkım döngülü

Kemik metabolizmasına etki eden faktörlere göre primer ve sekonder osteoporoz olarak ayrılabilir(2).

Primer osteoporoz kendi içerisinde 2 tipe ayrılmıştır. Tip I Osteoporoz Menopoz sonrası, endojen östrojen eksikliğine bağlı olarak trabeküler kemik kaybı sonucunda ortaya çıkar. “*Postmenopozal Osteoporoz*” olarak da adlandırılır. Tip II Osteoporoz “*Senil Osteoporoz*” olarak da bilinir. Kortikal ve trabeküler kemiğin her iki cinsten de yaşa bağlı olarak kaybını ifade etmektedir.

Altta yatan bir nedene bağılı olarak gerçekleşen osteoporoz ise sekonder osteoporoz olarak nitelendirilir. Sekonder osteoporoz nedenleri tablo 1’de gösterilmiştir(2,6,9–11).

### 2.1.5. Patogenez

Osteoporozda birden çok mekanizma artmış kırılmalardan sorumludur. Düşük doruk kemik yoğunluğu hayatın ilerleyen döneminde osteoporoz gelişimi için önemli bir etken olabilir. İleri yaş, seks steroidlerinin yetersizliği, lipid oksidasyonu, azalmış fiziksel aktivite, glukokortikoid kullanımı kırık riskini artırmaktadır.

İlerlemiş yaş hem kadın hem erkekler için osteoporoz gelişimi açısından bir risk faktörüdür. Yine de hücre ve moleküler düzeyde, ileri yaşlarda kadın ve erkek cinsiyeti arasında seks hormonlarının yetersizliği osteoporoz gelişiminde farklılığa neden olmaktadır. Menopoz ile birlikte kadınlarda ani over fonksiyonlarının kaybı; erkeklerde ise androjen ve östrojen seviyelerinin yaşla birlikte azalması eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle, bu iki klinik durumun kümülatif anatomik risk üzerine etkisini incelemek imkansız hale gelir.

Kas kitlesinin ve fonksiyonunun azalması (sarkopeni) 50 yaşından sonra her dekatta yaklaşık %10- 20 azalmaktadır. Bu azalma düşme riskini artırmaktadır.

**Tablo 1. Sekonder Osteoporoz Nedenleri**

|                                        |                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Yaşam stili değişiklikler              | • Orak hücreli anemi                        |
| • Sigara kullanımı (aktif veya pasif ) | • Sistemik mastositoz                       |
| • İmmobilizasyon                       | • Talasemi                                  |
| • Düşük Ca alımı                       | Romatolojik ve otoimmün Hastalıklar         |
| • Fazla tuz kullanımı                  | • Ankilozan spondilit                       |
| • Yetersiz fizik aktivite              | • Diğer romatolojik ve otoimmün hastalıklar |
| • Fazla Vitamin A                      | • Romatoid artrit                           |
| • Vitamin D eksikliği                  | • Sistemik lupus                            |
| • Sık düşmeler                         | Norolojik ve Kas-İskelet Risk Faktörleri    |
| • Aşırı zayıflık                       | • Epilepsi                                  |
| • Alkol kullanımı                      | • Multipl skleroz                           |
| Genetik hastalıklar                    | • Musküler distrofi                         |
| • Kistik fibrozis                      | • Parkinson hastalığı                       |
| • Ehler Danlos hastalığı               | • Spinal kord yaralanmaları                 |
| • Hemakromatozis                       | • İnme                                      |
| • Glikojen depo hastalığı              | Çeşitli Durumlar                            |
| • Marfan sendromu                      | • AIDS / HIV                                |
| • Homosisteinuria                      | • Alkolizm                                  |
| • Hipofosfatasya                       | • Amiloidozis                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porfiriya</li> <li>• Osteogenezis imperfekta</li> <li>• Menkes Steely Hastalığı</li> <li>• Gaucher hastalığı</li> <li>• Riley–Day sendromu</li> </ul> <p>Hipogonadal durumlar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Androjen insensitivitesi</li> <li>• Anoreksiya nervosa</li> <li>• Atletik Amenore</li> <li>• Hiperprolaktinemi</li> <li>• Panhipopituitarizm</li> <li>• Erken menopoz</li> <li>• Turner &amp; Klinefelter sendromları</li> </ul> <p>Endokrin hastalıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antral obezite</li> <li>• Cushing sendromu</li> <li>• Diabetes mellitus</li> <li>• Hiperparatiroidi</li> <li>• Tirotoksikoz</li> </ul> <p>Gastrointestinal hastalıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colyak hastalığı</li> <li>• Gastrik bypass</li> <li>• Gastrointestinal cerrahi</li> <li>• İnflamatuvar barsak hastalığı</li> <li>• Malabsorpsiyon</li> <li>• Pankreatik hastalık</li> <li>• Primer biliyer siroz</li> </ul> <p>Hematolojik Hastalıklar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemofili</li> <li>• Lösemi ve lenfoma</li> <li>• Monoklonal gamopatiler</li> <li>• Multipl myeloma</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kronik metabolik asidoz</li> <li>• Kronik obstruktif akciğer hastalığı</li> <li>• Konjestif kalp yetmezliği</li> <li>• Depresyon</li> <li>• Böbrek yetmezliği</li> <li>• Hiperkalsiuri</li> <li>• İdiyopatik skolyoz</li> <li>• Post transplant kemik hastalığı</li> <li>• Sarkoidoz</li> <li>• Kilo kaybı</li> </ul> <p>İlaçlar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aromataz inhibitörleri</li> <li>• Antikonvulzan</li> <li>• Kemoterapotikler</li> <li>• GnRH (Gonadotropin salıverici hormon agonistleri)</li> <li>• Glukokortikoidler (&gt;5 mg/gün prednizon veya eşdeğeri, &gt;3 ay)</li> <li>• Depo medroksiprogesteron</li> <li>• Premenopozal kontrasepsiyon</li> <li>• Alüminyum</li> <li>• Barbitüratlar</li> <li>• Antikoagulanlar</li> <li>• Lityum</li> <li>• Siklosporin A ve tacrolimus</li> <li>• Metotreksat</li> <li>• Parenteral beslenme</li> <li>• Proton pompa inhibitörleri</li> <li>• Selektif serotonin reuptake inhibitörleri</li> <li>• Tamoksifen (Premenopozal)</li> <li>• Tiazolidindion</li> <li>• Tiroid hormonu fazlalığı</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Oksidatif stress sonrasında artmış osteoblast apoptozu, yine ROS tarafından uyarılmış RANKL aracılı osteoklastik aktivitenin artışı; net kemik kaybı ile sonuçlanan bir süreç oluşturur.

Östrojen ve androjen düzeylerinin azalması osteoklast ve osteoblastlar arasındaki dengenin yıkım yönünde kaymasına neden olur. Kadınlarda gözlenen kortikal kemik kaybı östrojen yetmezliği ile yakından ilişkilidir. Trabeküler kemikte meydana gelen kemik kaybı ise östrojenden bağımsız, daha çok yaşlanma ile ilişkilidir. Östrojen aynı zamanda erkekte de osteoporoz gelişimi ile ilişkili olabilir. Yağ dokusundaki aromataz aktivitesi sonucunda androjenlerden oluşan östrojen, iskelet homeostazında rol almaktadır. Östrojen reseptörü ya da aromataz mutasyonu bulunan ya da kısa süreli aromataz inhibitörleri kullanma öyküsü olan erkek bireylerde kemik kaybı ile sonuçlanmıştır(12,13). Androjenlerin; kemik üzerine etkilerinde osteoblastlar üzerinden indirekt yolla rezorpsiyonu inhibe bilinmektedir. Ayrıca androjenlerin aromatisasyonu sonucunda oluşan östrojenin osteoklastlar

üzerine inhibe edici özelliği ile kemik yapıyı korucu etkisinin olduğu bilinmektedir. Bu durum özellikle östrojen reseptör alfa mutant bireylerde östrojenin koruyucu etkisinden faydalanılmadığı durumda, erkeklerin trabeküler osteoporozdan korunduğunu gösteren çalışmalar ile desteklenmiştir(14).

Yaşlanma ile üretilen ROS miktarı, nükleer faktör kappa (NF-kB) aktivasyonu ve interlökin (IL)-1, IL6, IL7, TNF, prostaglandin E2, makrofaj koloni stimüle edici faktör M-CSF gibi osteoklastojenik sitokinlerin artışı gözlenir. Östrojen ve aromatize edilmeyen androjenler NF-Kb ve sitokin üretimini baskılamaktadır.

Endojen ya da farmakolojik olarak glukokortikoid kullanılması osteoporozun yaygın bir nedenidir. Glukokortikoid nedenli osteoporoz sıklıkla vertebra, kaburga ve kalça kırıkları gözlenir. Özellikle bu osteoporoz tipi ilk üç aylık tedavi dönemi içerisinde semptom verecek kadar hızlı ilerlemektedir. Glukokortikoidlerin direkt etkisi osteoblast, osteosit ve osteoklastlara direct etki ileler. Çok güçlü bir şekilde osteoblast oluşumunu baskılar, osteoblast ve osteositlerin apoptozunu hızlandırır ve osteoklastların yaşam döngüsünü uzatır. Kemik dokunun glukokortikoidlere bu kadar duyarlı olmasının nedeni, 11 betahidroksi steroid dehidrogenaz Tip I enzimini yüksek oranda bulundurmasıdır. Bu enzim glukokortikoidlerin aktif forma geçmesine olanak sağlar.

Hem yaşlanma hem de glukokortikoid fazlalığı kemik vaskülaritesinde ve gerekli solütlerin peripherel sirkülasyona ulaşmasının azalmasına neden olur. Bu osteoblast ve osteositlerden azalmış vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) salınımı ve VEGF etkisindeki azalma ile olur. Kemik yapının beslenmesi ve hidrasyonunun bozulması, glukokortikoidlerin etklileri ile birlikte iskelet kırılganlığını artırmaktadır.

Osteoporoz ile ateroskleroz ve kardiyovasküler hastalıklar arasında bir bağlantı gözlenmiştir. Özellikle ileri yaş bireylerde aort kalsifikasyonunun kemik dansitesi ile ters bir orantıya sahip olduğu gösterilmiştir. Lipid oksidasyonu ateroskleroz için bir risk faktörü olmakla birlikte lipid oksidasyonunun sonucu olarak artan oksidatif stress Wnt yolağı üzerinden kemik yapı üzerine etki etmektedir.(15,16).

### 2.1.6. Klinik, Tarama ve Tanı

Kırık olana kadar osteoporozun bir semptomu yoktur. Akciğer grafisi ya da abdominal görüntülemeler sırasında tesadüfi olarak tanı konabilir. Yıllar içerisinde boyda kısalma ya da kırık olması halinde ağrı gibi şikayetler olabilir. Sekonder osteoporozu olan bireyde alta yatan hastalığın bulguları ön plandadır.

**Tablo 2. Düşmeyi Kolaylaştıran Faktörler**

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cevresel Risk Faktörleri</b>                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sedasyon yapan ilaçlar (narkotik analjezikler antikonvulzanlar, psikotropalar)</li><li>• Vitamin D eksikliği</li><li>• Bozuk algılama veya zihinsel dağınıklık, problem çözmede sorunlar</li><li>• İdrar kacırma telaşı</li><li>• Görme azalması</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Banyolarda tutamak eksikliği</li><li>• Bozuk yürüme yolları</li><li>• Yere serilmiş halılar</li><li>• Kaygan zeminler</li><li>• Aydınlanma azlığı</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Tıbbi Risk Faktörleri</b>                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Yaş</li><li>• Aritmi</li><li>• Anksiyete &amp; ajitasyon</li><li>• Depresyon</li><li>• Beslenme bozuklukları</li><li>• Ortostatik hipotansiyon</li><li>• Dehidratasyon</li><li>• Daha önceki düşme ve/veya düşme korkusu</li></ul>                         |
|                                                                                                                                                                                                     | <p>Norolojik ve Kas İskelet Kaynaklı Riskler</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kifoz</li><li>• Derin duyu bozukluğu</li><li>• Dengesizlik</li><li>• Sarkopeni / kas zaafiyeti</li><li>• Kondusyon eksikliği</li></ul>                                                                    |

Osteoporozun en önemli klinik sonucu ise fragilite kırığıdır. Fragilite kırığı, normal olarak kırık olmasına yetmeyecek derecede düşük enerjili travmanın oluşturduğu kırıklardır.

Osteoporotik kırık riskini bireysel ve çevresel faktörler olumsuz yönde etkileyebilir. Hastanın yaşı, önceden karakteristik bir bölgeden kırık öyküsü, ailede

kırık hikayesi, sigara içimi, glukokortikoid kullanımı, alkol kullanımı, glukokortikoid kullanımından bağımsız olarak Romatoid Artrit varlığı bireysel nedenlere örnektir. Düşmeyi kolaylaştıran faktörler ise tablo 2 de verilmiştir.

Osteoporoz klinik açıdan sessiz olması nedeniyle sağlıklı görülen ancak fragilite kırığı açısından risk altındaki bireylerin tespit edilmesi önemlidir(17). Tablo3’de taranacak bireyler ve hangi şartlar altında tarama önerildiği belirtilmiştir.

Dual X-ray absorbsiyometri (DXA) ölçümünde hasta, ölçümün yapılacağı bir masaya uzanır. Ölçüm sırasında hasta üzerinde hareket edebilen bir C kolu ile dedekör bulunmaktadır. Hastanın uzandığı düzlemin altında, bir X ışını kaynağı, iki farklı enerji seviyesinde foton ışını üretir. Bu nedenle işleme “Dual X-ray” denilmektedir. Hasta ile enerji kaynağı arasında ışınların belirli bir yönde dağılmasını sağlayan bir kolimatör bulunur. Her bir foton ışını vücudu geçerken farklı doku kompozisyonlarında farklı miktarda geçerler. İki farklı enerji verilmesi sonrasında ortaya çıkan değişkenliği hesaplayan bir yazılım sayesinde kemik mineral dansitesi hesaplanır(18). Bu işlem sırasında hastanın aldığı radyasyon, günlük normal hayatta aldığı radyasyon ile genellikle benzer miktardadır. DXA masasının altındaki radyasyon üreticisi ise ihmal edilebilir. Odada çekim yapan tekniker için herhangi bir bariyerin kullanılması gereksizdir. Yine de güvenlik açısından tipik olarak teknikerin, çekim yapılan bireyden uzakta oturması önerilmektedir.

DXA ölçümlerinde, kemik mineral varlığı (gram olarak) ve kemik alanı (santimetrekare) olarak ölçülür ve birbirine oranlanır.

Her ne kadar çok düşük dozlarda iyonize radyasyon kullanılsa da gebelik ya da gebelik şüphesi olan bireylerde kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılmamalıdır. Ayrıca her tıbbi testte olduğu gibi, hasta yönetiminde herhangi bir rol oynamayacak ise yapılmaması gerekmektedir.

**Tablo 3. Osteoporoz açısından taranması önerilen hasta grubu**

**65 yaş üstü bütün kadınlar ve 70 yaş üstü bütün erkekler (risk faktorlerinden bağımsız)**

**Kırık için risk faktörü taşıyan <65 yaş postmenopozal kadınlar, perimenopozal kadınlar ve 50-69 yaş arası erkeklerde aşağıdaki risk faktorlerinden birinin varlığı**

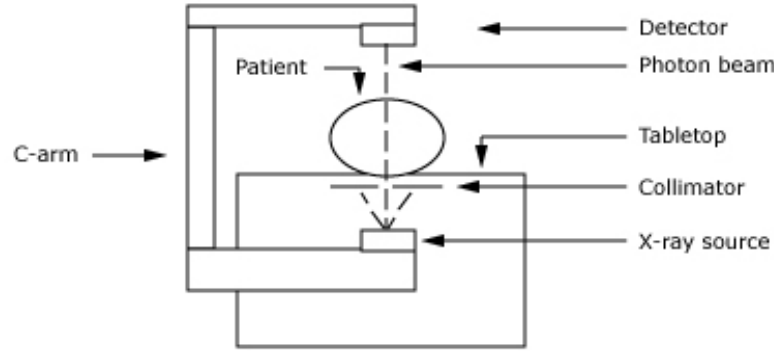
**Risk faktörleri**

- Frajilite kırığı
- Uc aydan uzun süre  $\geq 5$  mg/gün prednisolon ya da eşdeğeri glukokortikoid kullanımı
- Sigara
- Artmış alkol tüketimi
- Düşük beden kütlesi indeksi ( $<20$  kg/m<sup>2</sup>) ya da major kilo kaybı
- Romatoid artrit
- Osteoporoz ile ilişkili hastalık öyküsü
- Osteoporoz açısından yüksek riskli ilaç kullanım öyküsü
- Direkt grafilerde kırık varlığı

**<50 yaş kadın ve erkeklerde**

- Hipogonadizm ya da erken menopoz
- Frajilite kırığı
- En az 3 ay  $\geq 5$  mg/gün prednison ya da eşdeğeri steroid kullanımı
- Sigara
- Artmış alkol tüketimi
- Düşük beden kütlesi indeksi ( $<20$  kg/m<sup>2</sup>) ya da ciddi kilo kaybı
- Romatoid artrit
- Osteoporoz ile ilişkili hastalık öyküsü
- Osteoporoz açısından yüksek riskli ilaç kullanım öyküsü
- Direkt grafilerde kırık varlığı
- Sekonder osteoporoz nedenlerinin varlığı

**Şekil 4. DXA Ölçümünün şematize halini gösteren bir görsel**



Osteoporoz tanısı düşük enerjili bir travma ile kırık varlığı ya da dual X-ray absorbsiyometri (DXA) yöntemi ile kemik mineral yoğunluğunun (KMY) ölçülmesi ile konulur. DXA yapılması tanı dışında, verilen tedavi sonucunda KMY değerlendirebilmede önemli bir katkı sağlamaktadır. Kemik mineral yoğunluğu ile kırık riski biribiri ile orantılıdır. KMY bir standart deviasyon (SD) azalma, 2 kat artmış kırık riski ile ilişkilidir(2).

DXA ile taranan kemik alanına düşen kemik yoğunluğu ölçülmektedir (g/cm<sup>2</sup>). Ancak osteoporoz açısından klinik yorumlamada bu değer değil, T ve Z skorları kullanılır. KMY ölçümünde genelde lomber vertebra ve kalça ölçümleri kullanılır. Elli yaş ve üzeri postmenopozal kadın ve erkeklerde Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tanı kriterleri, santral DXA için lomber vertebra ve femur bölgesinden ölçümü önermektedir. Herhangi bir bölgede düşük KMY saptanması kırık riskinin göstergesidir. Ancak kalça ölçümleri, kırık riski için vertebraya göre daha iyi bir belirteçtir. Bu nedenle taramalarda vertebra ve kalça DXA ölçümü önerilir(19). Bulunan en düşük T skoru olan bölge, tedavide karar vericidir. Primer hiperparatiroidizm, Morbid obezite ve protez, kifoskolyoz gibi kalça-vertebra ölçümlerinin alınamadığı durumlarda Radius'tan ölçüm yapılabilir.

Takiplerde mümkünse aynı cihaz, aynı teknisyen ile yapılması önerilir. Farklı cihazlar ile yapılacak ölçümlerde farklı sonuçları eşleştirme amacıyla önceden saptanan katsayılar ile düzeltmeler yapılmalıdır

T skoru, hastanın aynı cinsiyetteki genç bireylerin KMY ölçümlerinin ortalamasından kaç standart sapma farklı olduğunu ifadesidir. Bu değer artı (+) ya da eksi (-) değerinde olabilir. T skoru postmenopozal kadınlar ve 50 yaş üstü erkeklerde osteoporoz tanısı için kullanılmalıdır. T skoru yorumlanmasında, -1SD ve üzerindeki değerler “normal” Kabul edilir. T skoru -1 ile -2,5 arası bireyler Düşük kemik kütlesi (Osteopeni); -2,5 ya da daha düşük olan bireyler ise “osteoporoz” olarak Kabul edilir. Osteoporoz olan bireylerde bir ya da daha çok fragilite kırığı olması halinde “Ciddi” ya da “yerleşmiş osteoporoz” olarak tanımlanır.

Z skoru ise hastanın aynı cinsiyet ve aynı yaştaki KMY ölçümlerinin kaç standart sapma farklı olduğunu ifadesidir. Z skoru için -2SD ve altı ise “kronolojik yaşa göre düşük kemik kütlesi”, -2’nin üzerinde ise “kronolojik yaşa göre normal kemik kütlesi” olarak tanımlanır.

Tedavi almayan postmenopozal kadın ve 70 yaş üzeri erkeklerde 2 yılda bir ölçüm yapılması yeterlidir. Tedavi başlanılan hastalarda bu takip yıllık ölçüm olmalıdır ancak tedavi teriparetid ile yapılıyor ise altı ayda bir ölçüm yapılmalıdır. Sekonder osteoporoz ya da glukokortikoid kullanan hastalarda ise ölçüm 6 ay ya da yılda bir yapılabilir. Takiplerde hastanın KMY ölçümleri daha beklerleyici olacaktır.

Osteoporozlu bireylerde kırık riskinin değerlendirilmesi, tedavi kararı verebilme adına önem arz etmektedir. On yıllık kırık riskini değerlendirme amacıyla major osteoporotik kırık ( kalça, omuz, vertebra veya ön kol) riskini değerlendirme aracı (Fracture Risk Assessment Tool -FRAX) oluşturulmuştur. Bu araç internet üzerinden erişilebilen, ücretsiz bir programdır. Bu araç her kıtada, her ülke için adapte edilmekte ve ülkemiz için uygun FRAX aracı internet üzerinden ulaşılabilir durumdadır. Bu algoritma da kullanılan istenilen veriler Tablo 4, internet sitesinin görüntüsü ise Resim 1’de paylaşılmıştır.

**Tablo 4. FRAX risk hesaplamasında kullanılan parametreler**

- Yaş
- Düşük beden kutle indeksi ( $<20 \text{ kg/m}^2$ )
- Cinsiyet
- Daha önceden osteoporotik kırığın olması (klinik ve asemptomatik vertebral kırıklar dahil)
- Ailede kalca kırığı öyküsü
- Sigara (halen iciyor olmak)
- Glukokortikoid kullanımı
- Romatoid artrit
- Alkol alımı ( $\geq 3$  unite/gun)
- Sekonder osteoporoz nedenleri (tip 1 diyabet, erişkinde osteogenezis imperfekta, uzun süre tedavisiz kalmış hipertiroidizm, hipogonadizm ya da erken menopoz ( $<40$  yaş), kronik malnutrisyon ya da malabsorbsiyon, kronik karaciğer hastalığı)
- Femur boynu KMY

**Resim 1. Türkiye için uyarlanmış FRAX risk hesaplama aracı**  
<https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=6> adresinden

The screenshot displays the FRAX Fracture Risk Assessment Tool interface for Turkey. The page is titled 'FRAX® Fracture Risk Assessment Tool' and includes a navigation bar with links to Home, Calculation Tool, Paper Charts, FAQ, and References. The 'Calculation Tool' section is active, showing a questionnaire for age, sex, weight, height, previous fractures, and other risk factors. The questionnaire is divided into two columns. The left column contains questions 1 through 9, and the right column contains questions 10 through 12. The 'Calculate' button is visible at the bottom of the questionnaire. On the right side of the page, there are sections for 'Weight Conversion' and 'Height Conversion', both with input fields and 'Convert' buttons. At the bottom right, there is a box with the number '00207625' and the text 'Individuals with fracture risk assessed since 1st June 2011'.

Erkeklerde osteoporoz kadınlara nazaran 10 yıl daha sonra meydana gelmektedir. Kırık insidansı her iki cinsten de yıllara birlikte artmakla birlikte, kırık olduktan sonra her 100 kadının 30'u tedavi edilirken, erkeklerde ise bu sayı 9'da kalmaktadır(22). Osteoporoz nedenleri kadınlar ile benzerlik gösterir. Hastaların %40-60 arasında oranda osteoporoz sebebi belirlenmiştir. Sık rastlanan osteoporoz nedenleri tablo 5'te belirtilmiştir(2,6,9,21-24).

Tablo 5. Erkek osteoporozu nedenleri

| Sık Nedenler                                                                                                                                                                                                                                                               | Seyrek Nedenler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cushing sendromu veya glukokortikoid tedavisi</li> <li>• Aşırı alkol tüketimi</li> <li>• Primer ya da sekonder hipogonadizm</li> <li>• D vitamini eksikliği</li> <li>• Sigara kullanımı</li> <li>• Ailede kırık öyküsü</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Düşük vücut kütle indeksi (VKI) &lt;20 ve düşük VKI ile seyreden yeme bozuklukları</li> <li>• Egzersiz yapmama ya da aşırı egzersiz yapma</li> <li>• Antiepileptik ajanlar</li> <li>• Tirotoksikoz ya da tiroksin doz aşımı</li> <li>• Primer hiperparatiroidizm</li> <li>• Kronik karaciğer ya da böbrek hastalığı, fragilite kırığı</li> <li>• Malabsorbsiyon</li> <li>• Hiperkalsiuri</li> <li>• Romatoid artrit ya da ankilozan spondilit</li> <li>• Tip 1 ya da Tip 2 diabetes mellitus</li> <li>• Multipl myelom ya da diğer monoklonal gammopatiler</li> <li>• HIV ya da HIV tedavisi (proteaz inhibitörleriyle)</li> <li>• Organ nakli ve/veya immünsupresif ilaç</li> <li>• Osteogenesis imperfecta</li> <li>• GRH agonist tedavisi ya da diğer anti-androjen tedaviler</li> </ul> |

Erkek osteoporozunda ise risk faktörleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Erkeklerde Osteoporoz Risk Faktörleri

**Düşük VKİ**

**Aşırı alkol tüketimi (haftada >10 birim)**

**Aktif sigara icimi**

**Kronik kortikosteroid kullanımı**

**Gecmiş kırık öyküsü**

**Son 1 yıl içinde düşme öyküsü**

**Hipogonadizm**

**SVO öyküsü**

**DM tanısı**

**GIS ya da hematolojik hastalıklar**

**Vitamin D eksikliği**

**Antikonvulzan tedavi**

**Hiperkalsüri**

**2.1.8. Yaşlanan kemikte kemik yeniden şekillenmesi**

Kemik, mekanik ve homeostatik fonksiyonlar sunan dinamik bir organdır. BMU kemik kütleini ve deformeiteye direnme gücünü korumak için hassas bir tadilat yapar. Yaşamın yaklaşık olarak ilk 30 yılından sonra kemik yapım-yıkım döngüsü, negatif yöne (daha büyük kemik erimesi ve daha az kemik oluşumu lehine) kaymaktadır. Yaşlanma ile birlikte, trabeküler kemikte, osteoblastlar tarafından yeni kemikle tam olarak doldurulmayan, trabeküllerin incelmesine ve bazı durumlarda trabekülün perforasyonuna yol açan normal veya daha derin rezorpsiyon boşlukları oluşur. Yaşla beraber periosteal kemik oluşumunda da bir azalma vardır . Aynı zamanda, endosteal kemik içinde artan sayıda remodeling birimi vardır ve bu durum her iki cinstede endosteal kemik rezorpsiyonunda lineer bir artışa neden olur.

Bu yaşla ilgili değişikliklerin genel sonuçları :

1. kortikal incelme
2. kortikal porozite artışı

3. trabekülün incilmesi

4. trabeküler bağlantının kaybolmasıdır.

Bunların hepsi kemik kalitesini ve dolayısıyla kemik gücünü azaltır(25). Doruk kitle açısından farklılıklar olmasına rağmen, kadınlarda ve erkeklerde 15-30 yaş civarında doruk kemik kütlesi ve büyüklüğü elde edilmektedir. Seks steroidlerinin azalmasından bağımsız olarak yaşla birlikte kemik kütlesinin zirvesine ulaştıktan sonra, kemik yenilenmesi, daha yavaş bir hızda devam etmektedir(26). Östrojen ; osteoprotegerin (OPG) üretimini veya transforme edici büyüme faktörünü (TGF- $\beta$ ) sentezini artırarak anti-inflamatuvar özellik gösterir. Osteoblastları koruyucu , inflamasyonu azaltıcı etkisi nedeniyle kemik koruyucudur. Menapoz ile birlikte bu koruyucu etki (erkeklerle görece) ani olarak ortadan kalkacağı için osteoporoz riskinde belirgin artış olmaktadır(24).

Erkeklerde, geleneksel olarak, azalan serum testosteronunun yaşa bağlı kemik kaybından sorumlu olduğu varsayılmıştır. Bununla birlikte, östrojenin, kadınlara benzer erkeklerde yaşa bağlı kemik kaybında baskın bir rol oynadığı bulunmuştur(11). Yaşlanan erkeklerin kesitsel ve gözlemsel çalışmalarının bir kombinasyonu, serum estradiol ve BMD arasında çeşitli iskelet bölgelerindeki testosteron ve BMD ile daha iyi korelasyon göstermiştir(25). Östrojen ve testosteron arasındaki farklı etkileri araştıran ileri çalışmalar, östrojen eksikliğinin yaşlanan erkeklerde kemik kaybının neden olduğu testosteron eksikliğinden daha önemli olduğunu doğrulamıştır(27). Bununla birlikte, testosteron erkeklerde büyüme ve gelişme sırasında kemik boyutunun artması üzerindeki etkisi nedeniyle azalmış kırık riskine katkıda bulunur(28).

### **2.1.9. Tedavi**

#### **2.1.9.1. Yaşam Tarzı Değişikliği**

Genel olarak yaşam tarzı değişikliği osteoporoz olan her erkekte önerilmelidir. Ağırlık içeren egzersizler, özellikle kemik kaybı olan ve azalmış fiziksel aktivitenin bulunduğu yaşlı bireylerde faydalı olacaktır. Bu fizik aktivite önerisi olarak haftada 3 kez ve en az 30 dakika yürüyüş yapmaları; mümkün olmaması halinde her gün düzenli sırt ve postür egzersizleri önerilir. Yürüme dışında birey yapabiliyor ise

merdiven çıkma, ağırlık kaldırma, tenis gibi aktiviteler de yapılabilir. Yerçekimine karşı yapımayan yüzmenin kemik üzerine olumlu etkisi yoktur. Ayrıca kişinin aşırı alkol tüketiminden ve sigara kullanımından kaçınması gerekir.

Düşme riskini azaltmak amacıyla banyoda tutma aparatları olması; halı, basamak ve eşik gibi alanların güzel aydınlatılması; zeminde kablo, halı katlantısı gibi engele yer verilmemesi; komorbid hastalıkların uygun tedavi edilmesi (göz ve işitme kusurlarının uygun tedaviler ile giderilmesi); kişinin yaşam alanine güvenli hale getirecek yürüme yardımcı aletlerin kullanılması önleyici tedaviler arasında olacaktır.

#### **2.1.9.2. Sekonder Nedenlerin Tedavisi**

Günlük yeterli kalsiyum (gençlerde günde 1000mg, ileri yaşta 1000-1200mg ) ve D Vitamini (600-800 IU/gün) alması gerekmektedir. Özellikle yeteri miktarda güneşlenemeyen yaşlılarda 25-hidroksivitamin D düzeylerine bakılması ve gerekli olması halinde daha yüksek dozlarda tedavi edilmesi gerekebilir.

Hipogonadizm bulunan bireylerde tedaviye kontrendike bir durum olmaması halinde, testosteron replasmanı önerilmektedir. Testosteron tedavisi özellikle kortikal kemikte olmak üzere KMY'yi artırmaktadır. Serum total testostosterone düzeyi 200 ng/dL olan tüm erkeklerde hipogonadizm ve etyoloji açısından taranmalı, hormon replasmanı başlanmalıdır. Testosteron tedavisini 2 yıl yeterli dozda almasına rağmen T skoru <-2,5 SD olan bireylerde kırık risk faktörleri olması halinde, yüksek doz glukokortikoid kullanım gerekliliği ve sık düşme veya yakın zamanda frajilite kırığı var ise ya da tek başına <-3,5 SD olması halinde farmakolojik tedavi planlanır. Testosteron düzeyleri normal olan bireylerde ise bu ek replasmanın bir katkısı gösterilememiştir.

#### **2.1.9.3. Farmakolojik Tedavi**

Kırık açısından en yüksek risk altındaki bireyler, verilen tedaviden en fazla fayda görmesi muhtemel bireyler oldukları için klinik olarak risk faktörlerinin bilinmesi, tedaviyi yönlendirmede önemlidir.

- T skoru -2,5 altında olup semptomatik hipogonadizm olmayan ya da hipogonadizmi olup testosteron replasmanı kontendike olan bireylerde farmakolojik tedavi önerilir
- T skoru -1 ile -2,5 arasında olan yüksek riskli hastalarda da tedavi önerilmekte olup burada FRAX skorunda 10 yıllık major osteoporotik kırık riski %20 ve üstünde, kalça kırığı riski %3 ve üstünde olan bireyler maliyet etkinlik açısından en uygun eşik değer olarak görülmektedir

Erkeklerde, sekonder nedenler dışında gelişen osteoporoz tedavisi kadınlara verilen tedavi benzer niteliktedir. Oral bisfosfonatlar tedavide ilk seçenektir. Ülkemizde onay alan bisfosfonat tedaviler alendronate, risendronat ve zolendronattır. Ancak daha önceden testostere replasmanı almış erkeklerde farmakolojik tedavi eklemenin faydasını gösteren net bir veri yoktur. Diğer tedavi seçenekleri Parathormon 1-34 (teriparatid) ve Denosumab'tır.

Bisfosfonat tedavileri arasında özellikle karşılaştırmalı çalışmalar olmamakla birlikte oral alendronate ve risendronat etkilik, uzun dönem güvenlilik ve uygun maliyet anlamında tercih sebebi olabilir. Oral tedavi sabah aç karnına en az 240 ml su ile birlikte alınmalıdır. Kişi oral ilacı aldıktan sonra en az 30 dakika dikey pozisyonda durarak ilacın reflü riskini minimize etmelidir. Aktif üst gastrointestinal şikayetleri olan ya da özofajit semptomu geliştiren bireylerde tedaviye devam edilmemelidir. Akalazya, özofageal skleroderma, özofageal striktür ve varis gibi problemleri olan bireylerde intravenöz bisfosfonat tedavisi öncelikli düşünülmelidir. Yine bariatrik cerrahi yapılmış bireyler, cerrahi intestinal anastomoz hattı olan (Roux-en-Y gibi) kişilerde de intravenöz tedavi daha uygun bir seçenek olacaktır. Intravenöz tedavide ise kişi yeterince hidrate edilmeli, kreatinin klerensi 30-35ml/dk altında olan bireylerde kullanılmamalıdır(29,30).

Bisfosfonat tedavisine başlamadan önce bireylerin kalsiyum, 25 hidroksi D vitamin ve kreatinin düzeyleri gözden geçirilmelidir. Özellikle tedavi edilmemiş D Vitamini düşük bireylerde, bisfosfonat tedavisi ciddi hipokalsemik semptomlara neden olabilir. Yine oral ve IV tedavilerden dış tedavilerinin yapıldığı dönem içerisinde kaçınılması önerilmektedir. Çene osteonekrozu nadir de olsa tedavi

sırasında görülen ve önemli bir yan etkidir. İlaç kullanımı sırasında dental tedavi gereksinimi olması halinde tedavi başlangıcından bir kaç ay önce ilacın bırakılması ve kemik yapı iyileştikten sonra tedaviye başlanması önerilmektedir.

Antirezorptif ajanların (denosumab, bisfosfonatlar ve raloxife) aksine parathormon(PTH) ve parathormon ilişkili peptid analoglarının (PTHrP) tedavide kullanılması aktif kemik remodeling ve artmış kemik formasyonu nedeniyle KMY’de iki yıl içerisinde tüm antirezorptif ajanlara karşı daha çok katkı sağlamaktadır.

PTH 84 aminoasitten oluşan ve paratiroid bezden salgılanan bir polipeptiddir. İyonize kalsiyum düzeylerinde düşüş reaksiyon olarak salgılanır ve kalsiyum fosfat homeostazında önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca 1,25 dihidroksivitamin D (kalsitriol) ve fibroblast büyüme faktörü 23 (FGF 23) düzeylerine de etki eder. Renal tübüllerden kalsiyum tutulması ve fosfor atılması, serum iyonize kalsiyumunun artırılması ve kemik rezorpsiyonunu tetiklemek gibi görevleri vardır. Normal bireyde aralıklı olarak sentezlenen PTH kemikte rezorpsiyon ve sonrasında remodelingi tetiklese de, primer hiperparatiroidi gibi sürekli PTH yüksek durumlarda kemik kaybına neden olmaktadır.

PTHrP ise 34 aminoasitten çeşitli dokulardan sentezlenerek parathormon benzeri aktivite gösterir. Genellikle kanser ilişkili neoplastik hiperkalsemi sebebi olarak rol oynar.

Teriparetid ise rekombinan teknoloji ile üretilmiş, 1-34 aminoasitlik PTH dizilimine sahip bir polipeptittir. Biyolojik olarak intakt PTH (84 aminoasit) etkilerinin tümünü göstermektedir. Aralıklı olarak uygulanan teriparetid tedavisi KMY artışı, vertebral ve vertebradışı kırıklarda azalma ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Hiperkalsemi, malignite ilişkili durumlar, Paget hastalığı ya da sebebi bilinmeyen kemik ALP yüksekliği gibi osteosarkom riskinin arttığı durumlarda, epifizlerin açık olduğu bilinen pediatric ya da genç erişkinlerde kullanılmamalıdır.(31)

Densoumab RANKL için üretilmiş tamamen humanize bir monoklonal antikordur(IgG2) RANKL inhibisyonu yaparak osteoklastların aktivasyonunu, migrasyon, diferansiasyon ve füzyonunu engelleyerek tüm basamaklarda osteoklast seriyi baskılar. Tedavide ilk seçim bisfosfonatlardır ancak özellikle renal fonksiyonları yetersiz bireylerde kullanımın kontrendike olması halinde denosumab kullanılabilir(32).

Tedavi süresi konusunda net bir fikir birliği yoktur. Oral ve IV bisfosfonatlar için 10 yıllık veriler olmakla birlikte 3-5 yıl kullanımdan sonra ilaç tatili verilebilir. Genel olarak alendronate 5 yıl, zolendronat 3 yıl sonrasında KMY azalması durdurulabilmişse, hiç fragilite kırığı gelişmemişse, yakın dönemde kırık riski düşük ise ilaç tatili verilebilir. Tatil döneminde KMY ile izlem yapılmalı, anlamlı KMY düşüşü var ise ya da yeni fragilite kırığı gelişirse tedaviye tekrar başlanmalıdır.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Çalışma Evreni**

Çalışma, S.B.Ü. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile bu hastaneye bağlı polikliniklere başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 65 yaş ve üzerindeki erkek hastalar ile yapılmıştır. 15.08.2018-15.11.2017 tarihleri arasında 3 aylık zaman diliminde yapılmıştır.

#### **3.2. Çalışma Yöntemi**

Çalışma hastalar ile yüz yüze anket ya da telefon görüşmesi üzerinden yapılmıştır. Bireylerin sosyo-demografik verileri, hastalığa ilişkin bilgi düzeyleri ve risk faktörleri sorgulanmıştır. Ayrıca günlük süt, yoğurt, peynir ve ek kalsiyum desteği alıp almadığı, günlük güneşe maruziyet, günlük aktivite sorgulanması yapılmıştır. Ek hastalık varlığı, mevcut hastalıklar için ilaç kullanımı, osteoporoz riski üzerine etkili olabilecek faktörlerin varlığı ayrıntılı olarak sorgulanmıştır.

Katılımcıların anket sırasında söyledikleri her detay ayrıntılıca not edildi. Katılımcılara sorular her birey için rahatlıkla duyabileceği ses düzeyinde okundu. Anlaşılmayan yer olup olmadığı gerektiğinde sorulup anlaşılmayanlar açıklandı. Sorulara verilen cevaplar araştırmacı tarafından not edildi.

Peynir tiplerinin kalsiyum içerikleri farklı olduğundan kabaca sert peynirler ve yumuşak peynirler olarak iki kategoride değerlendirildi. Alınan kalsiyumu hesaplarken Uluslararası Osteoporoz Vakfı internet adresinden ücretsiz erişilebilen bir kalsiyum hesaplama aracından faydalanıldı. Bir bardak süt (200ml) 240 mg kalsiyum, 1 kase yoğurt (180 gr) 248,4 mg kalsiyum ,çökelek peyniri sert peynir kategorisinde değerlendirilip ve 30 gr'ı 240 mg, beyaz peynir yumuşak peynir kategorisinde değerlendirilip 60 gr'ı 270 mg kalsiyum içerir olarak kabul edildi.Bir kalıp peynirin 500 gr peynire ve 1 bardak ayranın (200ml) 90 gr yoğurda tekabül ettiği varsayıldı(33).

Günlük aktivitesi >5 km/gün olanlar ve/veya hergün 1 saat ve üzeri yürüyüş yapanlar ağır fiziksel aktivite kabul edildi. Haftanın 3 günü 30 dk egzersiz yapılması düzenli egzersiz kategorisine alındı. Daha az aktivite gösteren ancak hergün ortalama

3000 adım veya eşleniği fiziksel aktivite gösterenler az veya düzensiz aktivite kabul edildi. (tempolu yürüyüş = 100 adım/dakika)(34).

Katılımcıların bilgi düzeyleri için orijinali 1991 yılında oluşturulan ve 2004 yılında ülkemize çevrilen ve geçerlilik ile güvenilirliği daha önce çalışılmış olan Osteoporoz Bilgi Testi kullanılmıştır(35–38). Test toplamda 24 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular ile hastaların beslenme ve aktivite ile osteoporoz arasındaki bilgi düzeyleri saptanmaktadır. Tüm sorular için yanlış cevaplar '0', doğru cevaplar '1' olarak puanlanır. Bu test 0-24 arasında puanlanır. Egzersiz ölçeği kısmi toplam puanı 0-16 arasında ve kalsiyum ölçeği kısmi toplam puanı 0-17 arasındadır. Testin total skoru 0-24 arasındadır ve alınan puanın yüksekliği bireyin osteoporoz bilgisinin iyi düzeyde olduğunu gösterir.

Morse düşme ölçeği, geçerlilik ve güvenilirliği çalışılmış(39) altı ana başlık üzerine odaklanan bir ölçektir. Hastanın aldığı puana göre 0-24 arası düşük, 25-50 arası orta ve 51'den yüksek puan alanlar yüksek riskli hasta olarak tanımlanmaktadır.

Ayrıca hastaların yakın zamanda yapılmış kan tetkikleri ve varsa DXA ölçüm sonuçları alınmıştır.

Tüm DXA ölçümleri tüm yıl aynı teknisyen tarafından aynı cihazda yapılmış olup cihaz en son ekim 2016'da kalibre edilmiştir. Türkiye atom enerjisi kurumu tarafından Ocak 2010 yılında lisans belgesi alınmış olan Lunar 8548 model cihaz ile ölçüm yapılmıştır.

### **3.3. Araştırmanın Değişkenleri**

Çalışmada osteoporoz bilgi düzeyleri, bireysel etkililik ve yeterlilik algısı bağımlı değişkendir. Kontrol değişkenleri ise Osteoporoz bilgi testi puanı, Morse düşme ölçeği bireylerin eğitim düzeyi, günlük kalsiyum düzeyi, risk faktörlerinin varlığı mevcuttur.

### **3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Çalışmanın uzmanlık tezi olması nedeniye zaman kısıtlıdır ve kesin belirli bir dönemde hastaneye başvuruları kapsamaktadır. Dönemsel ya da mevsimsel olarak

bireyler arasında fark oluşturabilecek ancak öngörülemeyen etmenler olabilir. Çalışmanın hastaneye başvuran hastalar ile yapılması nedeniyle gelen bireylerde komorbid hastalık bulunma ihtimalinin, toplum genelinden farklı olması kısıtlayıcı bir diğer etmendir. Ayrıca herhangi bir hastalığa sahip bireyler, sağlık ile ilgili haber, sosyal medya paylaşımları ya da reklam gibi günlük hayatta gözardı edilebilecek detaylara daha fazla önem veriyor olabilir. Bunlar öngörülemez ve tezin yapıldığı dönemde hesaplanması mümkün olmayan parametrelerdir. Hastanenin birden bölgede fazla polikliniğini olmasına karşın İstanbul Avrupa yakasındaki hasta grubuna genellemek için gerekli hasta sayısına ulaşılmamıştır.

Ayrıca hastaların sorgulanmasında doruk kemik kütlesine sahip olup olmadıklarını belirleyici olan, genç yaşta beslenme ve spor alışkanlıkları gibi subjektif veriler bulunmaktadır. Bu nedenle doruk kemik kütlesi ile güncel risk faktörüne ilişkin verileri arasında ilişkilendirme güvenilir olmayacaktır.

Katılımcılara pasif içicilik sorulmamıştır.

Katılımcılara evde tutamak olup olmadığı, halı kaydırmaz olup olmadığı gibi düşmeye yönelik ev içi tedbirleri alıp almadığını sorgulayan sorular sorulmadı. İdrara kaçırma telaşı sorgulanmadı. Bunlar düşme riskini artıran faktörlerdir. Düşme riskinin arttığını fark eden bireylerin, önlem amacıyla fiziksel engellere yönelik davranışlar sergilerken (tutmak ya da halı kaydırmaz temini gibi) osteoporoz bilgi düzeyini artırabilecek bilgi kaynaklarına ulaşma ihtimali çalışmanın kısıtlayıcı bir başka yönüdür.

Katılımcılar 65 yaş üstü olduklarından doruk kemik kütleye yönelik sorulara verdikleri cevaplar subjektif olmasına ek olarak güvenilir de olmayabilir. Kişinin hafızaya dayalı hastalık beyanı esas alınmış olup, mini mental test gibi demansiyel anlamda bir tarama yapılmamıştır. Bu nedenle zaman faktörü nedeniyle doruk kemik kütlesini belirleyici soruların güvenilirliği kısıtlayıcıdır.

### **3.5. Araştırmanın Etik İlkeleri**

Araştırmanın yürütüleceği hastaneden çalışma için 22/08/2017 tarihli ve 709 sayılı etik kurul onayı alınmıştır (Ek 1). Çalışmaya katılan bireylerin katılma ya da

katılmamaya karar vermede özgür oldukları, istemedikleri ya da bilgi vermeyi kabul etmemeleri halinde çalışmaya istedikleri zaman son verebilecekleri sözel olarak bildirilmiştir. Araştırmanın başlangıcında, dahil edilme kriterlerini karşılayan bireylere durum açıklandıktan sonra izinleri alınarak uygulamaya başlanmıştır. Bu verilerin araştırıcının dışında hiç kimseye açıklanmayacağı ya da bu verilere başkalarının ulaşmasına izin verilmeyeceği konusunda bilgilendirme yapılmıştır.

### **3.6. İstatistiki Analiz**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Tamhane's T2 testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk gösteren parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya yaşları 65 ile 92 arasında değişmekte olan toplam 109 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları ortalaması  $73.38 \pm 6.65$ 'dir. Olgulara ait temel demografik veriler Tablo 7 'de belirtilmiştir.

Çalışmaya katılan gönüllülerin 13'ü gideri gelirinden fazla olacak şekilde ekonomik duruma sahiptir. Bu duruma rağmen hiçbir olgu beslenme konusunda yetersiz kaldığını düşünmemektedir.

Katılımcıların büyük bir çoğunluğu evde en az bir kişi ile birlikte ikamet etmektedir.

Risk faktörleri açısından bakıldığında sigara kullanımında 29 hasta hiç sigara içmemiş, 60 hasta ise ömrünün bir döneminde sigara kullanmış ve şu an bırakmış durumdadır. Yirmi hasta halen sigara içmektedir. Sigara kullanım durumları arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Alkol kullanım durumları arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Eğitim durumuna göre bakıldığında, Türkiye İstatistik Kurumu verileri ile göreceli benzerlik göstermiştir(1). Bizim çalışmamızda okur yazar olmayan yaşlı birey yoktur. İlkokul ve ilköğretim dengi eğitim alan bireyler %56, lise mezunu %11 ve üniversite mezunu %4,6 kişi mevcuttur.

Fiziksel aktivite, haftada 3 gün düzenli olarak en az 30 dakika olarak yapılan egzersiz ile tanımlanmıştır. Katılımcıların %56'sı düzenli fiziksel aktivite yapmamaktadır.

**Tablo 7. Olguların temel demografik verileri**

|                                             |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| <b>Yaş (yıl) (Ort±ss)</b>                   | 73,43±6,558 |
| <b>Medeni hal n (%)</b>                     |             |
| Bekar                                       | 3 (2,8)     |
| Evli                                        | 92 (84,4)   |
| Dul                                         | 14(12,8)    |
| <b>Ekonomik Durumu, n(%)</b>                |             |
| Geliri giderinden fazla                     | 29 (26,6)   |
| Geliri giderine denk                        | 67(61,5)    |
| Gideri gelirinden fazla                     | 13(11,9)    |
| <b>Eğitim Durumu, n(%)</b>                  |             |
| Okuryazar                                   | 31(28,4)    |
| İlkokul                                     | 50(45,9)    |
| Ortaokul                                    | 11(10,1)    |
| Lise                                        | 12(11,0)    |
| Üniversite                                  | 5(4,6)      |
| <b>Kiminle Yaşıyor, n(%)</b>                |             |
| Yalnız                                      | 8(7,3)      |
| Birisi ile birlikte                         | 101(92,7)   |
| <b>Sigara Kullanımı, n(%)</b>               |             |
| Kullanmıyor                                 | 29(26,6)    |
| İçiyor                                      | 20(18,3)    |
| Bırakmış                                    | 60(55,0)    |
| <b>Alkol Kullanımı, n(%)</b>                |             |
| Hiç Kullanmamış                             | 58(53,2)    |
| Kullanıyor (haftada 3 gün 3 kadehten fazla) | 23(21,1)    |
| Önceden kullanmış, bırakmış                 | 28(25,7)    |
| <b>Fiziksel aktivite, n(%)</b>              |             |
| Hayır                                       | 61(56)      |
| Evet                                        | 44(44)      |

**Tablo 8. Olguların Günlük Alışkanlık, Olay ve Bilgi Düzeyi Verileri**

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Yıllık ortalama doktor ziyareti, medyan(IQR*)</b>            | 4 (10)     |
| <b>Toplam Günlük Kalsiyum Alımı, ortalama±SS</b>                | 578±221    |
| <b>Güneşte Kalma Süresi, Ortalama dk/gün ± SS</b>               | 65±86      |
| <b>Son 1 Yılda düşme öyküsü var mı n(%)</b>                     |            |
| <b>Var</b>                                                      | 24(22)     |
| <b>Yok</b>                                                      | 85(78)     |
| <b>Kırık öyküsü var mı? n(%)</b>                                |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 31(28,6)   |
| <b>hayır</b>                                                    | 78(71,4)   |
| <b>Aşırı tuz kullanımı var mı? n(%)</b>                         |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 88(80,7)   |
| <b>hayır</b>                                                    | 21(19,3)   |
| <b>Tabureden Desteksiz kalkabiliyor musunuz? n(%)</b>           |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 77(70,6)   |
| <b>Hayır</b>                                                    | 32(29,4)   |
| <b>Erkek Osteoporoz'unu hiç duydunuz mu? n(%)</b>               |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 75(68,8)   |
| <b>Hayır</b>                                                    | 34(31,2)   |
| <b>Düşmeniz halinde doktorunuz ile paylaşıyor mısınız? n(%)</b> |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 77(70,6)   |
| <b>Hayır</b>                                                    | 31(29,4)   |
| <b>Yıllık Boy ölçümü yapıyor musunuz? n(%)</b>                  |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 18(16,5)   |
| <b>Hayır</b>                                                    | 91(83,5)   |
| <b>İlaç kullanıyor musunuz? n(%)</b>                            |            |
| <b>Evet</b>                                                     | 88(80,7)   |
| <b>Hayır</b>                                                    | 21(19,3)   |
| <b>Vücut Kitle İndeksi ort± SS kg/m<sup>2</sup></b>             | 26,3±4,2   |
| <b>MORSE Düşme riski puanı, ortanca(minimum-maksimum)</b>       | 15 (0-85)  |
| <b>OBT puanı, ort± SS</b>                                       | 10,14±2,88 |

Hastaların günlük alışkanlıkları ve bilgi düzeyine ilişkin veriler Tablo 8.'de belirtilmiştir. Son 5 yılda, yıllık ortalama doktora başvuru sayısı sorgulanmıştır. Altı hasta(%5.5) bu başvurusu haricinde, son 5 yılda hiç doktora başvurmadığını ya da bu rakamın yıllık 1 ortalamasının altında olduğunu belirtmiştir. Medyan başvuru sayısı ise 4 olarak saptanmıştır.

**Tablo 9. Katılımcıların FRAX ve DXA sonuçları**

|                                            | n=37      |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>FRAX ortalama± SS</b>                   | 4,87±2,3  |
| <b>FRAX &gt;%20, n (%)</b>                 | 0 (N/A)   |
| <b>FRAX Kalça Kırığı riski ortalama±SS</b> | 2,23±1,85 |
| <b>FRAX Kalça Kırığı &gt;%3, n (%)</b>     | 11(29)    |
| <b>Femur T Skoru</b>                       | -1,23±1,2 |
| <b>Vertebra T Skoru</b>                    | 0,1±1,9   |
| <b>Femur T Skoru, n</b>                    |           |
| <b>Osteopenik(-1 ile -2,5)</b>             | 18        |
| <b>Osteoporotik(-2,5 ve daha aşağı)</b>    | 5         |
| <b>Vertebra T Skoru, n</b>                 |           |
| <b>Osteopenik(-1 ile -2,5)</b>             | 12        |
| <b>Osteoporotik(-2,5 ve daha aşağı)</b>    | 2         |

Toplam kalsiyum tüketim miktarı günlük median değeri 535,6 gr idi.Bu değer önerilen değerlerin çok altında idi. Günlük önerilen 1200 mg kalsiyum alımı yalnızca 1 kişide mevcuttur. Olguların %75'inden fazlası ise günlük 700mg ve daha az kalsiyum almaktadır. %21 olgu yemeklere fazladan tuz eklemektedir.

Uygun olan katılımcıların DXA ölçümleri ve FRAX skorları hesaplanmıştır(Tablo 9). Otuz yedi hastada kemik dansitometri testi yapılmış olup yüksek risk faktörü bulunan hastalara tarama önerilmesine rağmen, tez yazıldığı dönemdeki kontrollerde bireylerin tetkik yaptırmadığı gözlenmiştir.

FRAX risk skoru açısından bakıldığında kalça kırığı açısından %3 ve daha fazla risk taşıyan grupta 11 kişi (%29) bulunmaktadır. FRAX değerine göre yüksek riskli hastalar açısından OBT ve MORSE skoru açısından fark varlığı için yapılan değerlendirmede anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ).

Olguların %34'ü erkek osteoporozunu hiç bilmemektedir ve hastalık hakkında herhangi birşey duymamıştır. Osteoporoz hakkında hiçbir bilgisi olmayanlar ile hastalık hakkında bilgisi olan bireyler tüm alt gruplar açısından karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaların hiç birisi istatistiki açıdan farklılık göstermemiştir. Yalnızca sayısal olarak yıllık doktora başvurma sayısı bilgisi olmayan grupta yüksek (10'a karşı 6  $p=0,054$ ) saptanmıştır.

| <b>Tablo 10. Son bir yıl içerisinde düşme olup olmamasının incelenmesi</b> |               |               |               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                                            | <b>Düşme</b>  |               | <b>p</b>      |
|                                                                            | <b>Yok</b>    | <b>Var</b>    |               |
|                                                                            | <b>Ort±SS</b> | <b>Ort±SS</b> |               |
| <b>FRAX</b>                                                                | 4,48±2,12     | 6,26±2,85     | <b>0,059</b>  |
| <b>FRAX Kalça</b>                                                          | 1,95±1,69     | 3,26±2,17     | <b>0,075</b>  |
| <b>Morse puanı</b>                                                         | 19,76±14,74   | 38,13±19,61   | <b>0,000*</b> |
| <b>OBT</b>                                                                 | 10,39±2,87    | 9,25±2,80     | <b>0,088</b>  |

Katılımcıların %32'si tabureden desteksiz kalkamamaktadır. Tüm olgularının %22'si son bir yıl içinde düşme tariflerken, yine tüm hastaların %32'si düşme olsa bile önemsiz ise bunu doktoru ile paylaşmayacağını belirtti. Alt grup değerlendirmesinde ise düşme yaşayan bireyler ile yaşamayan bireyler, düşmeleri halinde doktora söyleyip söylemeyecekleri sorusuna verdikleri cevaplar açısından karşılaştırıldığında; gruplar arası istatistiki anlamlılık oluşturacak bir fark saptanmamıştır ( $p<0,051$ ). İlginç olarak, son bir yıl içerisinde düşme öyküsü bulunan 6 hasta, tekrar düşme yaşamaları halinde bu durumu doktor ile paylaşmayabileceğini belirtmiştir. Tüm olguların %31'i hayatında daha önce en az bir kez kırık öyküsü vardır. Düşme öyküsü olanlar ve olmayanların FRAX, FRAX kalça ve Morse puanı ve OBT açısından değerlendirildi (Tablo 10). Yalnızca Morse puanı, bir yıl içerisinde düşme öyküsü olan bireylerde, anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır. Kalça kırığı

açısından FRAX skoru sayısal olarak daha yüksek ve %3'ün üzerinde saptanmış olsa da bu fark istatistiksel açıdan bir fark oluşturmamaktadır.

Vücut kitle indeksi ile birlikte alt grup analizlerine bakıldığında OBT ile VKİ arasında negative yönde, zayıf bir korelasyon saptanmıştır (  $p=0,021$ ;  $r= -0,222$ ). Hastada FRAX, FRAX kalça ve Morse düşme riski açısından herhangi bir fark gözlenmemiştir.

Osteoporoz bilgi testi ile eğitim arasındaki ilişki Tablo 11'de gösterilmiştir. Grup istatistiki olarak homojen dağılım göstermektedir. Gruplar arası değerlendirmede Bonferroni düzeltmesi uygulanmış olup Lise mezunu bireyler en yüksek OBT puanlamasına sahiptir. Üniversite mezunu birey sayısı 5 olup, bu grubun OBT puanı en düşük ortalamaya sahiptir. Grupların birbiri arasındaki karşılaştırmasında Tip I hata riskini ortadan kaldıracak bir örneklem sayısına ulaşamaması nedeniyle değerlendirme için daha geniş örneklem sayısı daha güvenilir olacaktır.

| <b>Tablo 11. Osteoporoz Bilgi Testi ile Eğitim Arasındaki İlişki</b> |            |               |               |
|----------------------------------------------------------------------|------------|---------------|---------------|
|                                                                      | <b>OBT</b> |               | <b>p</b>      |
|                                                                      | <b>n</b>   | <b>Ort±SS</b> |               |
| <b>İlkokul</b>                                                       | 50         | 10,58±2,71    | <b>0,011*</b> |
| <b>Ortaokul</b>                                                      | 11         | 10,55±2,86    | <b>0,080</b>  |
| <b>Lise</b>                                                          | 12         | 13,25±1,91    | <b>N/A</b>    |
| <b>Üniversite</b>                                                    | 5          | 9,40±4,50     | <b>0,037*</b> |

21 yaş altında spor yaptığını beyan eden hastalar ile, OBT, MORSE, FRAX, FRAX Kalça, femur ve vertebra T skorları açısından değerlendirildi. Bu alt gruplarda, spor yapanlar ile yapmayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

FRAX kalça ölçümü için 3 değeri eşik olması nedeniyle, kalça kırığı riski açısından yüksek riskli olan grup ile düşük riskli grubun, elde edilen laboratuvar parametreleri açısından farklılık olup olmadığı araştırıldı(Tablo 12).

**Tablo 12 : FRAX kalça ölçümlerinde riski yüksek olanlar ve olmayanların laboratuvar açısından karşılaştırılması**

| Karşılaştırılan tetkik                  | FRAX<br>Kalça<3<br>Ortalama±SD | FRAX<br>Kalça≥3<br>Ortalama± SD | p      |
|-----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|
| <b>Beyaz Küre</b>                       | 7,6±1,7                        | 10,12±4,9                       | 0,038* |
| <b>Nötrofil</b>                         | 4,5±1,8                        | 8,2±5,3                         | 0,005* |
| <b>Lenfosit</b>                         | 2,3±0,5                        | 2,5±3,6                         | 0,783  |
| <b>Trombosit</b>                        | 228±59                         | 173±30                          | 0,010* |
| <b>Glukoz</b>                           | 101±28                         | 120±31                          | 0,088  |
| <b>Üre</b>                              | 33,7±5,6                       | 43,4±9,7                        | 0,002* |
| <b>Kreatinin</b>                        | 0,8±0,14                       | 0,91±0,20                       | 0,751  |
| <b>Günlük toplam kalsiyum</b>           | 607±214                        | 538±160                         | 0,346  |
| <b>21 yaş altındaki günlük kalsiyum</b> | 577±292                        | 530±170                         | 0,625  |

Laboratuvar verileri uygun olan hasta sayısı 37 kişi idi. Bu kişilerden 11'i 3 ve üzeri FRAX kalça kırığı riski puanına sahipti. 26'sı ise düşük riskli grupta idi. Tabloda da görüldüğü üzere kırık riski yüksek olan bireylerin beyaz küre, nötrofil sayıları anlamlı olarak (sırasıyla p= 0,038 ve p=0,005) yüksek, trombosit sayıları anlamlı olarak (p=0.01) düşük saptandı. Diğer inflamatuvar parametreler (CRP, sedimantasyon gibi) açısından değerlendirme yapılamadığı için bu kişilerin aktif inflamatuvar bir süreçte olup olmadığı bilinmemektedir.

Üre düzeyleri arasında düşük riske sahip bireyler anlamlı düzeyde (p=0.002) daha düşük üre düzeylerine sahiptir. Kreatinin açısından bakıldığında ise gruplar arasında bir fark gözlenmemiştir (p=0.751).

FRAX kalça puanına göre yüksek riskli bireylerde, kan glukoz düzeyleri sayısal olarak daha yüksek olmasına rağmen bu durum istatistiksel bir anlamlılığa

**Tablo 13: Düşme öyküsü olan ve olmayan bireylerin karşılaştırılması**

|                                   | Düşme Öyküsü<br>Yok (n=24)<br>Ortalama± SS | Düşme Öyküsü Var<br>(n=84)<br>Ortalama±SS | p     |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|
| <b>Vücut kitle indeksi</b>        | 26,47±4,2                                  | 25,82±4,3                                 | 0,51  |
| <b>&lt;21 yaş günlük kalsiyum</b> | 610,41±264,75                              | 610,05±371                                | 0,99  |
| <b>Yıllık doktor viziti</b>       | 7,4±8,7                                    | 9,3±12,8                                  | 0,38  |
| <b>Toplam günlük kalsiyum</b>     | 582,9±223,7                                | 560,7±217                                 | 0,66  |
| <b>Wbc</b>                        | 8,0±3,0                                    | 9,7±4,5                                   | 0,65  |
| <b>Nötrofil</b>                   | 5,,±2,6                                    | 6,1±3,7                                   | 0,13  |
| <b>Lenfosit</b>                   | 2,3±1,7                                    | 2,7±4,7                                   | 0,61  |
| <b>Plt</b>                        | 228±68                                     | 189±87                                    | 0,048 |
| <b>Vitamin D</b>                  | 26±24                                      | 21±3                                      | 0,69  |
| <b>Glukoz</b>                     | 105±29                                     | 126±30                                    | 0,011 |
| <b>Üre</b>                        | 40±13                                      | 54±30                                     | 0,07  |
| <b>Güneşte kalma süresi</b>       | 57,47±78                                   | 91,8±109                                  | 0,08  |

neden olmamıştır (p=0.088).

Bu bireylerde günlük kalsiyum alımı ve 21 yaş öncesindeki günlük kalsiyum alımı arasında değerlendirildiğinde gruplar arasında bir fark gözlenmemiştir.

Son bir yıl içerisinde düşme öyküsü olan bireylerin, düşme olmayan bireyler ile karşılaştırılmasına ilişkin veriler tablo 13’de gösterilmiştir. Tabloda belirtilmeyen kategorik değişkenler açısından da değerlendirildiğinde, sigara kullanımı, çiftçilik öyküsü olup olmaması, tabureden destek almadan kalkıp kalkamama, yıllık boy ölçümü yapma ve fiziksel aktivite yapıp yapmama açısından bakıldığında aralarında istatistiksel anlamlılık oluşturacak bir fark bulunmamıştır.

**Tablo14: Vitamin D yetersizliği olan ve olmayan bireylerin karşılaştırılması**

|                                    | Vit D>20 ng/ML<br>n=21<br>Ortalama±SS | Vit D <20ng/mL<br>n=20<br>Ortalama± SS | p     |
|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------|
| <b>VKİ</b>                         | 26,8±4,7                              | 25,6±3,9                               | 0,376 |
| <b>21 yaş altı kalsiyum</b>        | 547±241                               | 661±237                                | 0,134 |
| <b>Yılda doktor ziyaret sayısı</b> | 7,2±8                                 | 4,2±4,3                                | 0,145 |
| <b>Toplam kalsiyum</b>             | 520±163                               | 628±283                                | 0,138 |
| <b>Wbc</b>                         | 7,2±2,1                               | 8,2±2,5                                | 0,182 |
| <b>Nötrofil</b>                    | 4,5±2,8                               | 5,3±2,7                                | 0,348 |
| <b>Lenfosit</b>                    | 2,0±0,7                               | 2,0±0,5                                | 0,920 |
| <b>Trombosit</b>                   | 227±45                                | 241±57                                 | 0,393 |
| <b>Glukoz</b>                      | 101±19                                | 102±28                                 | 0,923 |
| <b>Üre</b>                         | 39±12                                 | 102±28                                 | 0,652 |
| <b>Güneşte kalma süresi</b>        | 45±77                                 | 61±42                                  | 0,417 |
|                                    | n=12                                  | n=13                                   |       |
| <b>FRAX</b>                        | 4,4±2,7                               | 4,7±1,9                                | 0,819 |
| <b>FRAX Kalça</b>                  | 2,2±2,3                               | 1,9±1,5                                | 0,776 |
| <b>MORSE</b>                       | 21±21                                 | 21±18                                  | 0,977 |
| <b>Femur T Skoru</b>               | -0,8±1,6                              | -1,2±1,2                               | 0,547 |
| <b>Vertebra T Skoru</b>            | 0,7±1,7                               | 0,1±2,1                                | 0,407 |
| <b>OBT</b>                         | 10,3±3                                | 10,3±2,6                               | 0,929 |

Türk Endokrin ve Metabolizma derneğinin kılavuzlarında D Vitamini eksikliği 20ng/mL altındaki düzeyler olarak tanımlanmaktadır. Hem sosyal medya, hem yazılı ve görsel basın, hem de yapılan yayınlarda D vitamini ve etkileri üzerinden çokça bahsedilmektedir. Çalışmamızdaki vitamin D eksikliği olan bireyler ile olmayan bireyler tabloda karşılaştırılmıştır. Tabloda 14’de görüldüğü üzere D

vitamini eksikliği bulunan bireylerin olmayanlar ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlılık düzeyine ulaşan bir farkı gözlenmemiştir.

Sigara kullanımı ile OBT, Morse ölçeği, DXA ölçümleri ve FRAX skorları arasındaki ilişki araştırıldı. Yalnızca MORSE ölçeği istatistiki olarak anlamlı olarak farklılık gösterdi. Bu farklılığın nedenini araştırmak amacıyla gruplar arası değerlendirme yapıldı. Sigara içenler ve hiç içmeyenler arasında istatistiki bir farka rastlanmadı ( $p=0.629$ ). Sigarayı bırakmış olanlar ile halen sigara içenler arasında ( $p=0.022$ ) ve sigarayı bırakanlar ile hiç sigara içmeyenler arasında ( $p=0.023$ ) istatistiksel anlamlı olacak şekilde ortalama MORSE puanı yüksek saptanmıştır (Tablo 15).

**Tablo 15: Sigara kullanımı ile MORSE ölçeği arasındaki ilişki.**

|                          | n  | Morse Puanları |       |
|--------------------------|----|----------------|-------|
| <b>Sigarayı bırakmış</b> | 60 | 28,33±19,95    | N/A   |
| <b>Halen İçiyor</b>      | 20 | 18,5±13,86     | 0,022 |
| <b>İçmiyor</b>           | 29 | 18,10±11,21    | 0,023 |

Doruk kemik kütlesini belirlemek için geçmişe dönük hasta sorgulaması sırasında özellikle çocukluk ve gençlik dönemlerinde çiftçilik yapıp yapmadıkları sorgulanmıştır. Bu sorgulama kişilerin hafızalarına dayalı veriler olduğu ve standardize bir ölçekleme yapılmadığı için güvenilirliği açısından refere edilecek bir yayın mevcut değildir. Ancak çiftçilik öyküsü olan bireylerin, olmayan bireyler ile karşılaştırılması tablo 16’da gösterilmektedir.

**Tablo 16: Çiftçilik öyküsüne göre bireylerin karşılaştırılması**

|                                         | Çiftçilik yapmamış<br>n=57<br>ortalama ±SS | Çiftçilik yapmış<br>n=52<br>Ortalama±SS | p      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| <b>VKİ</b>                              | 25,8±3,3                                   | 26,5±5,1                                | 0,249  |
| <b>21 Yaş altı kalsiyum</b>             | 557±306                                    | 668±260                                 | 0,044* |
| <b>Toplam kalsiyum</b>                  | 562±197                                    | 594±246                                 | 0,460  |
| <b>Wbc</b>                              | 8,5±3,9                                    | 8,3±3,0                                 | 0,802  |
| <b>Nötrofil</b>                         | 5,7±3,7                                    | 4,7±1,7                                 | 0,143  |
| <b>Lenfosit</b>                         | 2,1±1,8                                    | 2,8±3,4                                 | 0,258  |
| <b>Trombosit</b>                        | 204±72                                     | 236±73                                  | 0,057  |
| <b>Glukoz</b>                           | 114±30                                     | 106±31                                  | 0,273  |
| <b>Üre</b>                              | 42±10                                      | 44±25                                   | 0,621  |
| <b>Güneşte kalma süresi</b>             | 59±76                                      | 71±97                                   | 0,452  |
| <b>21 yaş altı güneşte kalma süresi</b> | 206±189                                    | 351±245                                 | 0,001* |
|                                         | n=22                                       | n=15                                    |        |
| <b>FRAX</b>                             | 5,52±2,5                                   | 3,91±1,8                                | 0,041* |
| <b>FRAX Kalça</b>                       | 2,82±1,9                                   | 1,3±1,3                                 | 0,016* |
| <b>MORSE</b>                            | 23±19                                      | 23±16                                   | 0,931  |
| <b>Femur T skoru</b>                    | -1,5±1                                     | -0,8±1,4                                | 0,117  |
| <b>Vertebra T skoru</b>                 | -0,6±1,7                                   | 0,8±1,9                                 | 0,020* |
| <b>OBT</b>                              | 10±2,8                                     | 10±2,9                                  | 0,835  |

Çiftçilik yaptığını beyan eden bireylerin 21 yaş altındaki kalsiyum tüketim miktarları, yapmayanlara göre istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşacak şekilde farklılık göstermiştir. Ancak her iki grup için de bakıldığında, alınan değerler bir bireyin günlük alması gereken kalsiyum miktarı açısından yetersizdir. Yine bu

bireylerde güncel güneşte geçirdikleri zaman dilimi arasında bir fark gözlenmez iken, 21 yaş altında güneşte geçirilen zaman dilimi arasında istatistiksel anlamlı ( $p=0,001$ ) düzeyde fark oluşmaktadır.

Bu kişilerden 37 kişinin DXA ölçümü yapılmış olup, bu ölçümdeki karşılaştırma için 22 kişi çifçilik yapmamış, 15 kişi çifçilik yapmıştır. Çifçilik öyküsü olan bireylerin vertebra T skorları arasında anlamlı düzeyde ( $p=0,02$ ) yüksek bulunmuştur. Femur T skorları açısından bir farka rastlanmamıştır. FRAX ve FRAX Kalça skorları açısından, çifçilik öyküsü olan bireylerin kırık riskleri, olmayan bireylerden daha düşük saptanmıştır. Skor hesaplamasında kullanılan parametrelerde femur T skoru kullanıldığı, ve femur skorları arasında istatistiksel anlamlılık olmadığı görülse bile daha düşük riske sahip olmaları, çifçilik öyküsünün kemik koruyucu bir parametre olarak irdelenmesi gerektiğini düşündürmektedir.

## 5. TARTIŞMA

Osteoporoz erkeklerde hem tanı hem de osteoporoza bağlı kırık olsa bile tedavisi yeterli düzeyde yapılmayan önemli bir metabolik kemik hastalığıdır(9,22). Osteoporoz bilgi testi geçerlilik ve güvenirliği kanıtlanmış(37) bir ölçek olup hastaların hastalık hakkındaki bilgi düzeyini belirlemekte kullanılmaktadır. Ebru Altın ve arkadaşlarının(40) yaptığı bir çalışmada erkeklerde osteoporoz bilgi düzeyi  $13\pm4,0$  olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda OBT düzeyi ortalama  $10,14\pm2,88$  saptanmıştır. Bu veriler ışığında çalışmamıza katılan bireylerin bilgi düzeyi daha düşük olmakla birlikte, ülkemizde erkek osteoporozu ve bilgi düzeyi üzerine yeteri çalışma olmadığı için net bir yorum yapılamamaktadır.

Ülkemizde daha önceden 65 yaş üzeri erkek osteoporozunda hastaların bilgi düzeyini ölçmeyi amaçlayan bir çalışma yapılmamıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, toplum genelinde bilgi düzeyini amaçlayan çalışmalardaki, yaş ayrımı yapılmamış erkek verileri ile kıyaslama ile tartışma yazılmıştır. Bu nedenle veriler arasındaki dağılım dengesizliği olması muhtemeldir.

Yaş nedeniyle risk altındaki bireylerde bilgi düzeyinin düşük saptanması, tanı tedavi süreçlerinin aksamasına neden olacağı gibi, komplikasyonları ve bu komplikasyonların yönetimi neticesinde ikincil olarak hem tıbbi hem de ekonomik bir yük getirecektir. Bu çalışmadan hareket ile hem hastaların hem de hekimlerin farkındalığını artıracak çalışmaların yapılması bu olumsuz etkilerin önüne geçebilir.

Eğitim düzeyi ile bilgi düzeyi arasındaki ilişki üniversite mezunu bireylerin sayısının yetersizliği göz önüne alınırsa eğitim düzeyindeki artış ile OBT arasında net bir ilişki ortaya konamamaktadır. Ancak okuryazar olup herhangi bir mezuniyeti olmayan bireylerden, lise mezunu bireylere gidildikçe OBT puanlarının artıyor olması eğitimin osteoporoz farkındalığını artırdığını desteklemektedir. Tip 1 hata riski nedeniyle daha geniş örnekleme yapılacak çalışmalar bu konuda daha fazla bilgi edinmemize olanak sağlayacaktır.

Çalışmamız sırasında hastalarda yüksek risk içeren ve Türk Endokrin ve Metabolizma Derneği önerilerine göre taranması gereken bireylere anket çalışması sonrasında ölçüm yaptırmaları önerilmiştir. Ancak hastaların büyük

çoğunluğu, riski altında olduğunu bilmesine rağmen tetkik yaptırmamıştır. Osteoporoz açısından tedavi alması gereken bireylerden yalnızca bir tanesi tedavi almaktadır. Bu durum literatürlerde bildirilen, osteoporoza bağlı kırık gelişmesi durumunda bile erkek hastaların daha az tedavi aldığı bilgisi ile örtüşmektedir(41,42).

Çalışmamız CDC(43) (44)verileriyle kıyaslandığında ortaya çıkan sonuç şöyledir.; beden kitle indeksi ortalaması( mean); çalışmamızın verileri  $26,3 \pm 4,2$  kg/m<sup>2</sup> ile CDC verilerinden (28,9kg/m<sup>2</sup>) kısmen farklı idi. Ortalama( mean) femur boyun kemik mineral yoğunluğu 0,859 gm/cm<sup>2</sup> ile CDC verilerinden (0,815 gm/cm<sup>2</sup>) farklılık göstermekteydi. Aktif sigara kullanımı ülkemizde %18,3 iken CDC verilerinde %17,8 idi. Kırık öyküsü çalışmamızda %28,6 iken CDC verilerinde% 35,3 idi. Hastaların kendi beyanlarına göre romatoid artrit insidansı çalışmamızda% 2,7 iken CDC verilerine göre % 3,7 idi. Glukokortikoid kullanımı çalışmamızda % 4 iken CDC verilerinde 2,3 idi.CDC’de %35,3 dolayında geçmiş düşme öyküsü bildirilirken bizim çalışmamızda %28,44 bildirildi. Klinik risk faktörleri sayısına göre ( eski kırık öyküsü , ailede osteoporotik kırık öyküsü, sigara veya alkol,glukokortikoid,romatoid artrit,malignite) çalışmamızdaki vakaların %21i hiç kırık riskine sahip değil iken CDC verilerine göre risk faktörü olmayanların oranı % 38,6 idi.Daha yüksek oranda risk faktörüne sahaip hastaların varlığı ve CDC verilerine göre farklılık göstermesi, çalışmamızda hastaneye başvuran hasta profilini incelemiş olmamız olabilir.

Hastaların doruk kemik kütleini belirleyecek altın standart bir tanı aracı yoktur. Geçmişe yönelik kalsiyum alımı, güneşlenme, spor gibi sorgulamalara bireyler subjektif yanıtlar vermektedir. Çiftçilik ülkemizdeki ileri yaş toplumun, çocukluk ve gençlik yıllarında hem fiziksel aktivite hem de aktif güneş maruziyeti açısından kemik gelişimine olumlu etkileri olan bir meslektir. Geleneksel Türk aile yapısı ile birlikte değerlendirildiğinde, hastaların önemli bir çoğunluğu gençlik yıllarında aktif güneş maruziyeti ve yoğun egzersiz maruziyeti bildirmektedir. Ancak bu verilerin standartdize edilmesi ve hafıza faktörü nedeniyle verilen güvenilirliği göz önüne alındığında elde ettiğimiz sonuçların doğrulanması için, prospektif olarak tasarlanacak ve daha geniş kitleleri

kapsayacak çalışmalar, güvenilirliği daha yüksek sonuçlar ortaya çıkmasına olanak sağlayacaktır. Öte yandan; yapılan çalışmalarda spor öyküsünün sorgulanması yurtdışı yayınlarda sıklıkla rastlanmaktadır ancak çiftçilik öyküsü sorulmamaktadır.ülkemiz gibi tarım kökenli ülkelerde çiftçilik öyküsünün en az spor öyküsü kadar önemli olduğu, mutlaka sorulması gerekliliği yaptığımız çalışmada ortaya çıkmıştır.

Dikkat edilecek bir diğer husus toplumda aktif güneşlenme ve yeterli kalsiyum alımı konusunda yetersizlik olduğudur. Rutin D vitamin kodlanması veya gebe olmayan erişkinlerde profilaktik D vitamin ve kalsiyum ülkemiz klavuzlarında yer almamaktadır. Konuyla ilgili detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Toplumda erkek osteoporozu önemli bir sağlık sorunu olup, bu konu ile ilgili hekim ve hastaların farkındalık düzeylerinin artırılması, morbidite ve mortalitenin önlenmesi adına etkin bir adım olacaktır.

## 6. REFERANSLAR

1. Türkiye İstatistik Kurumu 2016 Yılı Verileri [Internet]. 2018. Tarihinde adresinden erişildi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27595>
2. Gogas Yavuz D. OSTEOPOROZ ve METABOLİK KEMİK HASTALIKLARI TANI ve TEDAVİ KILAVUZU. 2017.
3. Clarke B. Normal bone anatomy and physiology. Clin J Am Soc Nephrol. 2008;3 Suppl 3:131–9.
4. Raisz LG. Physiology and pathophysiology of bone remodeling. Clin Chem. 1999;45:1353–8.
5. Dalbeth N, Pool B, Smith T, Callon KE, Lobo M, Taylor WJ, vd. Circulating mediators of bone remodeling in psoriatic arthritis: implications for disordered osteoclastogenesis and bone erosion. Arthritis Res Ther [Internet]. 2010;12(4):R164. Tarihinde adresinden erişildi: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2945067&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Baddour LM. Pathogenesis of osteoporosis [Internet]. 2017. s. 1–19. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
7. Amirouche F, Bobko A. Bone Remodeling and Biomechanical Processes- A Multiphysics Approach. 2015;2(2):1–11.
8. Manolagas SC. Normal skeletal development and regulation of bone formation and resorption [Internet]. 2018. Tarihinde adresinden erişildi: [https://www.uptodate.com/contents/normal-skeletal-development-and-regulation-of-bone-formation-and-resorption?source=see\\_link](https://www.uptodate.com/contents/normal-skeletal-development-and-regulation-of-bone-formation-and-resorption?source=see_link)
9. Giardina E, Editor FS. Clinical manifestations, diagnosis, and evaluation of osteoporosis in men. 2018;1–9. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
10. Giardina E, Editor FS. Normal skeletal development and regulation of bone formation and resorption. 2018;1–30. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
11. Manolagas SC. From estrogen-centric to aging and oxidative stress: A revised perspective of the pathogenesis of osteoporosis. Endocr Rev. 2010;31(3):266–300.

12. Santen RJ. History of aromatase: saga of an important biological mediator and therapeutic target. *Endocr Rev.* 2009;30(4):343–75.
13. Sundeep K. The Unitary Model for Estrogen Deficiency and the Pathogenesis of Osteoporosis: Is a Revision Needed? *J Bone Miner Res Am Soc Bone Miner Res* [Internet]. 2011;26(3):441–51. Tarihinde adresinden erişildi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3179298/>
14. Smith EP, Specker B, Bachrach BE, Kimbro KS, Li XJ, Young MF, vd. Impact on Bone of an Estrogen Receptor- $\alpha$  Gene Loss of Function Mutation. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2008;93(8):3088–96. Tarihinde adresinden erişildi: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jc.2007-2397>
15. Mani A, Radhakrishnan J, Wang H, Mani A, Mani M, Nelson-williams C, vd. NIH Public Access. 2010;315(5816):1278–82.
16. Parhami F, Tintut Y, Beamer WG, Gharavi N, Goodman W, Demer LL. Atherogenic high-fat diet reduces bone mineralization in mice. *J Bone Miner Res.* 2001;16(1):182–8.
17. Baddour LM. Screening for osteoporosis. 2017;1–21. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
18. Baddour LM. Overview of dual-energy x-ray absorptiometry. 2017;1–14. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
19. Singer FR. Paget's disease of bone. 1998. 545-605 s.
20. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbott TA, vd. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA* [Internet]. 2001;286(22):2815–22. Tarihinde adresinden erişildi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11735756>
21. Giardina E, Editor FS. Osteoporotic fracture risk assessment [Internet]. 2018. s. 1–26. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
22. Honig S. Osteoporosis new treatments and updates. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2010;68(3):166–70.
23. Alswat KA. Gender Disparities in Osteoporosis. *J Clin Med Res* [Internet]. 2017;9(5):382–7. Tarihinde adresinden erişildi:

<http://www.jocmr.org/index.php/JOCMR/article/view/2970>

24. Cawthon PM. Gender differences in osteoporosis and fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(7):1900–5.
25. Demontiero O, Vidal C, Duque G. Aging and bone loss: New insights for the clinician. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2012;4(2):61–76.
26. Raisz LG, Seeman E. Causes of age-related bone loss and bone fragility: an alternative view. *J Bone Miner Res.* 2001;16(11):1948–52.
27. Falahati-Nini A, Riggs BL, Atkinson EJ, O’Fallon WM, Eastell R, Khosla S. Relative contributions of testosterone and estrogen in regulating bone resorption and formation in normal elderly men. *J Clin Invest.* 2000;106(12):1553–60.
28. Clarke B, Sundeep K. Physiology of Bone Loss. *Environ Heal.* 2010;88(3):139–46.
29. Miller PD, Roux C, Boonen S, Barton IP, Dunlap LE, Burgio DE. Safety and efficacy of risedronate in patients with age-related reduced renal function as estimated by the Cockcroft and Gault method: A pooled analysis of nine clinical trials. *J Bone Miner Res.* 2005;20(12):2105–15.
30. Baddour LM. Pharmacology of Bisphosphonates [Internet]. 2017. s. 1–2. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
31. Giardina E, Editor FS. Parathyroid hormone/parathyroid hormone-related protein analogs for osteoporosis [Internet]. 2018. s. 1–22. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
32. Baddour LM. Denosumab for osteoporosis [Internet]. 2017. s. 1–13. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
33. International Osteoporosis Foundation Calcium Calculator [Internet]. 2018 [kaynak 28 Mart 2018]. Tarihinde adresinden erişildi: [www.iofbonehealth.org/calcium-calculator](http://www.iofbonehealth.org/calcium-calculator)
34. Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, Kolkhorst FW, Wooten KM, Ji M, vd. Translating Physical Activity Recommendations into a Pedometer-Based Step Goal. 3000 Steps in 30 Minutes. *Am J Prev Med* [Internet]. American Journal of Preventive Medicine; 2009;36(5):410–5. Tarihinde adresinden erişildi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.021>

35. Altın E, Karadeniz B, Türkyön F, Baldan F, Akkaya N, Atalay NŞ, vd. The Comparison of Knowledge Level and Awareness of Osteoporosis between Women and Men. *Türk Osteoporoz Derg.* 2014;20(3):98–103.
36. Şimşir Atalay N, Akkaya N, Şahin F. The Psychometric Properties of the Turkish Version of Revised 2011-Osteoporosis Knowledge Test. *Türk Osteoporoz Derg.* 2015;21(3):127–31.
37. Kılıç D. OSTEOPOROZ SAĞLIK İNANÇ ÖLÇEĞİ, OSTEOPOROZ ÖZ-ETKİLİLİK/YETERLİK ÖLÇEĞİ VE OSTEOPOROZ BİLGİ TESTİ’NİN GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİĞİ. *Ankara Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Derg.* 2004;7(2):89–102.
38. ERCİ B, Kılıç D. PREMENOPAZAL DÖNEMDEKİ KADINLARA VERİLEN EĞİTİMİN OSTEOPOROZA İLİŞKİN SAĞLIK İNANÇLARI VE BİLGİ DÜZEYİNE ETKİSİ. *Atatürk Üniversitesi;* 2003.
39. DEMİR NY, İNTEPELER ŞŞ. MORSE DÜŞME ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE ’ YE UYARLANMASI VE DUYARLILIK- SEÇİCİLİK DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ. 2011. 1-81 s.
40. Altın E, Karadeniz B, Türkyön F, Baldan F, Akkaya N, Atalay NŞ, vd. The Comparison of Knowledge Level and Awareness of Osteoporosis between Women and Men. *Türk Osteoporoz Derg [Internet].* 2014;20(3):98–103. Tarihinde adresinden erişildi:  
<http://cms.galenos.com.tr/FileIssue/9/690/article/98-103.pdf>
41. Baddour LM. Treatment of osteoporosis in men. 2017;1–17. Tarihinde adresinden erişildi: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
42. Canalis E. Novel treatments for osteoporosis. *J Clin Invest.* 2000;106(2):177–9.
43. Looker AC. Percentage of Adults Aged 65 and Over With Osteoporosis or Low Bone Mass at the Femur Neck or Lumbar Spine: United States, 2005–2010 [Internet]. 2015. s. 1–6. Tarihinde adresinden erişildi:  
[https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005\\_2010.htm](https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/osteoporsis/osteoporosis2005_2010.htm)
44. Looker AC, Sarafrazi Isfahani N, Fan B, Shepherd JA. FRAX-based Estimates of 10-year Probability of Hip and Major Osteoporotic Fracture Among Adults Aged 40 and Over: United States, 2013 and 2014. *Natl Health Stat Report.*

2017;(103):1–16.



## ÖZGEÇMİŞ

1986 Samsun’da doğdum.

1991-1997 Gülsüm Sami Kefeli İlköğretim okuluna gittim.

1997-2001 Huriye Süer Anadolu Lisesi (Hazırlık ve Ortaokul)’ne gittim.

2001-2004 Samsun Anadolu Lisesi (Lise)’ne gittim.

2005-2011 Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi’ne gitim.

2011-2012 Çanakkale Çan ilçe Devlet hastanesi mecburi hizmet yaptım.(4ay)

2012-2013 İzmir Kemalpaşa Devlet hastanesi mecburi hizmetimi tamamladım.

2014-2017 İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Aile hekimliği anabilim dalında  
asistanlığa başladım.

2017-2018 İstanbul Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Aile hekimlikliniğinde  
asistanlığıma halen devam etmekteyim.

### Yayımlarım:

1. ‘İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi’nde Çalışan Hekimlerin Mesleki Memnuniyet Düzeylerinin Ve Mesleki Memnuniyet Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi’ Yasemin Ceren Demirel , Hüseyin Can , İzmir Katip Çelebi üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma hastanesi aile hekimliği kliniği, 6.aile hekimliği Araştırma Günleri 2014 , POSTER SUNUMU
2. ‘ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kanseri hastalarında palyatif bakım ve destek servisinde yatarak tedavi gören kanser hastalarının ağrı düzeyleri ile yaşam kalitesi arasındaki ilişki ‘Süleyman Albaş , Cevdet Güzelsağaltıcı , Yasemin Ceren Demirel , Zeynep Ay , Gökçenur Utlu, Hüseyin Can , İzmir Katip Çelebi üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma hastanesi aile hekimliği kliniği, 6.aile hekimliği araştırma günleri 2014 ,POSTER SUNUMU
3. ‘ Correlation between the breath carbon monoxide levels and the period of smoking in nicotine addiction’ Huseyin Can , Kaan Sozmen , Tijen Sengezer , Yusuf Cem Kaplan , Gokcenur Utlu , Alp Sener, Arzu Aybek Yilmaz , Olgu Aygun , Zeynep Ay , Abdulkerim Damar , Burcak Bilgin , Yasemin Ceren Demirel , Halime Seda Kucukerdem , Hilal Ikbil Bilyay , Seyma Atsiz, (OP-

- 177) 20th WONCA Europe 2015 Istanbul Congress, 22-25 October 2015, İstanbul, Turkey.,Türkiye Aile Hekimliği Dergisi 20 Wonca Europe Conferance 2015 İstanbul special issue volume: 19 , SÖZEL BILDIRI
4. ‘The evaluation of neuropathic pain in smokers’ Huseyin Can, Kaan Sozmen, Tijen Sengezer, Yusuf Cem Kaplan, Gokcenur Utlu, Alp Sener, Arzu Aybek Yilmaz, Olgu Aygun, Zeynep Ay, Abdulkerim Damar, Burcak Bilgin, Yasemin Ceren Demirel, Halime Seda Kucukerdem, Hilal Ikbil Bilyay, Seyma Atsiz, AGPFMSEE Ljubljana 4th Conference of Association of Family physicians 2015 04. – 06. junij 2015 — SÖZEL BILDIRI
  5. ‘Pnömoni sırasında gelişen edinsel faktör 7 eksikliği: olgu sunumu’Yasemin Ceren Demirel , Eyüp çoban,Burak Demirel, izmir katip çelebi üniversitesi atatürk eğitim ve araştırma hastanesi 17. Ulusal İç Hastalıkları Kongresi, 14 - 18 Ekim 2015 , PS-325 numarası ile POSTER SUNUMU,
  6. ‘Görme kaybı gelişen granülomatöz polianjit: yaygın sinüs tutulumu olan olgularda akla gelmesi gereken bir antite’Yasemin Ceren Demirel, Zeynep Zehra Gümüş, Mustafa Fazıl Gelal, Burak Demirel, Servet Akar İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi 12-14 mart 2015 ,5.ulusal vakalar ile romatoloji eğitimi sempozyumu ,POSTER SUNUMU
  7. ‘Oktreotid ile Uzun Dönem Progresyonsuz Sağkalım Elde Edilen Nöroendokrin Tümör: Bir Olgu Sunumu’, Yasemin Ceren Demirel, Yaşar Yıldız, Murat Akyol, İbrahim Yıldız, Tarık Salman, Umut Varol, Hüseyin Can, Ahmet Alacacioğlu, Yüksel Küçükzeybek,İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 27 Şubat – 01 Mart 2015 İzmir Onkoloji günleri 2. nadir tümörler sempozyumu, POSTER SUNUMU
  8. ‘Nadir görülen Chilaidditi bulgusu: iki olgu sunumu’, Yasemin Ceren Demirel , Burak Demirel , Aydın İlker Alp , Hüseyin Can, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,9. Aile hekimliği güz okulu 2015 ,POSTER SUNUMU
  9. ‘ Öyküleştirilmiş tıp bulgaristan toplantısı’ ;Yasemin Ceren Demirel, Burak Demirel,Berk Geroğlu ,Kurtuluş Öngel,Smyrna tıp dergisi 2015;5(3);63-64 MAKALE

10. 'Diyabeti Olan Hastalarda Anksiyete Düzeyleri İle Kan Şekeri Regülasyonu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi' Yasemin Ceren Demirel Esra Meltem Koç,Gülseren Pamuk, Merve Yekta Ateş, Mehmet Arslan, Minel Akgün, Kurtuluş Öngel, mart 2017, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi ,DEVAM EDEN ARAŞTIRMA
11. 'İ.K.Ç.Ü Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Tıbbi Atık Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi' İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı ,Yasemin Ceren Demirel ,Berna Erdoğan Mergen, Kurtuluş Öngel, Ozan Kocaman, Gizem Bayam ,mart 2017, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, DEVAM EDEN ARAŞTIRMA, 11. Aile hekimliği güz okulu 27 eylül-1 ekim 2017; 0214 no'lu POSTER
12. 'Enürezis nokturna ile başvuran bir nefrolithiazis olgusu' Süleyman Albaş, Yasemin Ceren Demirel, Esra Meltem Koç, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 16. Uluslararası Doğu Akdeniz Aile Hekimliği Kongresi, Adana, 11-14 Mayıs 2017 POSTER SUNUMU
13. ' Akut Hepatit Vaka Sunumu:Aile Hekimliğinde Önlenebilir Halk Sağlığı Sorunu Hepatit ' ; Pelin PAK, Yasemin Ceren Demirel, Seçil Arıcı ;S.B.Ü. Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi ,İstanbul, İstahed 8-10 eylül 2017 güz akademisi ,POSTER
14. 'Vaka olgusu: Tüberküloz tedavisi sırasında adrenal yetmezlikten şüphelenilen olgu' ;Yasemin Ceren Demirel ,Seçil Arıcı;Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul, İstahed 8-10 eylül 2017 güz akademisi ,POSTER
15. 'Olgü Sunumu: Evlilik Öncesi Tetkiklerde Tani Konulan Sifiliz Olgusu" Yasemin Ceren Demirel, Seçil Arıcı ;S.B.Ü. Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi , Antalya,11. Aile hekimliği güz okulu 27 eylül-1 ekim 2017 ;0254 no'lu POSTER
16. ' Narrative based medicine örneği: Dedemin hastalığı Kalp yetmezliği' ;Yasemin Ceren Demirel, Kurtuluş Öngel; SBÜ Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi ,İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi ;Antalya,11. Aile hekimliği güz okulu 27 eylül-1 ekim

2017 ;0258 no'lu POSTER

**Katıldığım Kongreler:**

1. Ege Hematoloji Sempozyumu- Mart 2013
2. 2. Bozyaka Hematoloji Sempozyumu- Kasım 2014
3. 9.Aile Hekimliği Güz Okulu- Mayıs 2015
4. 5. Vakalarla Romatoloji Eğitimi Sempozyumu -Mart 2015
5. İzmir Onkoloji günleri 2. nadir tümörler sempozyumu-Şubat 2015
6. 9. Aile Hekimliği Güz Okulu- Mayıs 2015
7. 6. Vakalarla Romatoloji Eğitimi Sempozyumu -Mart 2016
8. 11. İstanbul Aile hekimliği Kongresi -Mayıs 2017
9. 11. Aile Hekimliği Güz Okulu -Eylül 2017
10. ISTAHED Güz Akademisi- Eylül 2017
11. 1. Aile Hekimliği Dermatoloji Okulu- Ekim 2017
12. 6. Çocuk dostları kongresi- Mart 2018

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın Gönüllü,

“S.B.Ü. OKMEYDANI EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ’ ne başvuran 65 yaş üzeri erkek hastaların osteoporoz hakkındaki bilgi düzeylerini ve takiplerine ilişkin tutumlarının araştırılması” adlı araştırmamızda, size sözlü olarak sorular sorulacaktır. İlk bölümde yaşıınız, ev ve çalışma hayatınız ile ilgili sorular sorulacak olup size dair bilgiler mahremiyetinizi korumak adına kimliğinizin anlaşılamayacağı bir forma kayıt edilecektir. Ardından polikliniğe başvurmanıza neden olan şikayetinizle ilgili sorular sorulacak olup ardından kemik erimesi ( osteoporoz) hakkındaki bilgi düzeyinizi ve tutumunuzu belirlemeye yönelik sorular sorulacaktır.

Çalışmamızda, bilimselliği doğrulanmış tıbbi sorgulama formlarını doldurmanız da istenecektir. Bu formları doldururken her türlü sorunuzda araştırmacı hekimden yardım alabileceksiniz. Ayrıca çalışmada kullanılmak üzere daha önce yaptırmış olduğunuz tetkikler varsa çalışma için kaydedilecek, araştırma kapsamında herhangi bir maddi yükümlülüğünüz olmayacaktır. Araştırma kapsamında sizden ek bir tetkik (hastalığınız için gerekli tetkikler dışında) istenmeyecektir. Araştırma ile bağlantılı olarak hastalığınızın tedavisi ile ilgili herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul etmemeniz ya da sonradan vazgeçmeniz halinde tedavinizde herhangi bir değişiklik ya da aksaklık olmayacaktır. Kişisel bilgileriniz (ad soyad vs) hiçbir yerde yayınlanmayacaktır. Araştırma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda Aile hekimliği kliniğinden doktor Yasemin Ceren DEMİREL ile 05442909452 numaralı telefonda bağlantı kurabilirsiniz.

Katılımınız için teşekkürler.

Yukarıda ayrıntıları geçen çalışma hakkında yeterince bilgilendirildim. Çalışmaya katılmakla hiçbir maddi yükümlülüğe girmeyeceğimi, mahremiyetimin korunacağını, tedavi ya da takibimde olumsuz bir değişiklik olmayacağını ve

bedenen bana zararlı olabilecek herhangi bir uygulamaya maruz kalmayacağımı biliyorum. “65 yaş üzeri erkek hastaların osteoporoz hakkındaki bilgi düzeylerini ve takiplerine ilişkin tutumlarının araştırılması” adlı araştırmaya kendi rızamla gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı

İmza

Tarih

Araştırmacının Adı Soyadı

İmza

Tarih

## EKLER

### EK 1. MORSE DÜŞME ÖLÇEĞİ (MORSE FALL SCALE)

1. Düşme Hikayesinin Varlığı/ Kabulde ya da 3 Ay İçinde

|      |    |
|------|----|
| Yok: | 0  |
| Var: | 25 |

2. İkincil Tanı

|      |    |
|------|----|
| Yok: | 0  |
| Var: | 15 |

3. Mobilizasyon Desteği

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Yatak İstirahati/ Hemşire Yardımı | 0  |
| Koltuk Değneği/Baston/Yürüteç     | 15 |
| Destek Mobilya                    | 30 |

4. IV Yol Varlığı ya da Heparin Kullanımı

|      |    |
|------|----|
| Yok: | 0  |
| Var: | 20 |

Yürüyüş/Transfer

|                        |    |
|------------------------|----|
| Normal/Yatakta/İmmobil | 0  |
| Denge Durumu Zayıf     | 10 |
| Dengesini Sağlayamaz   | 20 |

5. Mental Durum

|                    |    |
|--------------------|----|
| Oryante            | 0  |
| Konfüze/Dezoryante | 15 |

| Risk Düzeyi | MFS Skoru | Uygulama                                |
|-------------|-----------|-----------------------------------------|
| Düşük Risk  | 0-24      | Temel Önlemler                          |
| Orta Risk   | 25-50     | Standart Düşme Önleme Müdahaleleri      |
| Yüksek Risk | ≥51       | Yüksek Riskli Düşme Önleme Müdahaleleri |

## EK-2 OSTEOPOROZ BİLGİ TESTİ (OBT)

Osteoporoz (os-te-o-po-roz) kemiklerin ileri şekilde incelik, süngerleşip, zayıflaması sonucu kırılmaya yatkınlaştıkları bir durumdur. Aşağıda bir liste verilmiştir. Bu listedeki ifade edilen faktörlerin bir kısmı osteoporoza yakalanma ihtimalini artırır bir kısmı ise etkili olmaz. Her bir duruma ilişkin ifadeyi okuduktan sonra, bu durumun osteoporoza yakalanmayı etkileyebilme düzeyini, “Büyük İhtimalle”, “Daha Az İhtimalle”, “Kararsızım” ve “Bilmiyorum” seçeneklerinden size en uygun olanının parantezi içine (x) işareti yerleştirerek belirtiniz.

|                                                                | Büyük İhtimalle | Daha Az İhtimalle | Kararsızım | Bilmiyorum |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|------------|
| 1-Süt ürünlerinden düşük bir diyetle beslenme.                 | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 2-Menopozda olma “yaşam değişikliği”.                          | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 3-İri kemiklere sahip olma.                                    | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 4-Koyu yeşil yapraklı sebzelerden zengin bir diyetle beslenme. | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 5-Osteoporozu olan büyükanne veya anneye sahip olma.           | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 6-Beyaz tenli bir kadın olma.                                  | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 7-Yumurtalıkların cerrahi olarak çıkarılması.                  | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 8-Uzun süre kortizon (prednison gibi ilaçlar) alma             | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |
| 9-Düzenli egzersiz yapma.                                      | ( )             | ( )               | ( )        | ( )        |

Bundan sonraki sorulan, seçeneklerden yalnızca birini işaretleyerek yanıtlayınız. Birden fazla seçeneğin uygun olduğunu düşünseniz bile, içlerinden en uygununu işaretleyiniz. Emin değilseniz "D" (Bilmiyorum) seçeneğini işaretleyiniz.

10. Aşağıdaki egzersizlerin Hangisi bir kişinin osteoporoza yakalanma ihtimalini azaltmak için en iyi yoldur?

- a. Yüzme
- b. Tempolu Yürüme
- c. Bulaşık yıkama ya da yemek yapma gibi günlük ev işleri
- d. Bilmiyorum

11. Aşağıdaki egzersizlerin Hangisi bir kişinin osteoporoza yakalanma ihtimalini azaltmak için en iyi yoldur?

- a. Bisiklete binmek

b. Yoga Yapmak

c. ev temizlemek

d. Bilmiyorum

12. Kemikleri güçlendirmek için bir kişinin, haftada kaç gün egzersiz yapması gerektiğini düşünüyorsunuz?

a. Haftada bir gün

b. Haftada 2 gün

c. Haftada 3 gün veya da daha fazla

d. bilmiyorum

13. Kemikleri güçlendirmek için bir kişi her fırsatta en az ne kadar süre egzersiz yapmalıdır?

a. 15 dakikadan az

b. 20-30 dakika

c. 45 dakikadan fazla

d. bilmiyorum

14. Kemikleri güçlendiren bir egzersiz solunumu zorlayacak kadar ağır olmamalı ancak egzersiz.....

a. Sadece biraz daha hızlı olmalı

b. konuşmaya engel olacak kadar hızlı olmalı

c. çok daha hızlı yapılmalı Fakat konuşmak da mümkün olmalı

d. bilmiyorum

15. Aşağıdaki egzersizlerden Hangisi bir kişinin osteoporozu yakalanma ihtimalini azaltmak için en iyi yoldur?

a.koşma ya da yürüme

b.Golf oynama

c. bahçe işleri

d. bilmiyorum

16. Aşağıdaki egzersizlerden Hangisi bir kişinin osteoporozu yakalanma ihtimalini azaltmak için en iyi yoldur?

a.bowling oynamak

b.çamaşır yıkamak

c. aerobik yapmak

d. bilmiyorum

17. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir kalsiyum kaynağıdır?

a. elma

b. peynir

c. salatalık

d. bilmiyorum

18. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir kalsiyum kaynağıdır?

- a. karpuz
- b. mısır
- c. hamsi
- d. bilmiyorum

19. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir kalsiyum kaynağıdır?

- a. tavuk
- b. ıspanak
- c. üzüm
- d. bilmiyorum

20. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir kalsiyum kaynağıdır?

- a. yoğurt
- b. çilek
- c. lahana
- d. bilmiyorum

21. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir kalsiyum kaynağıdır?

- a. dondurma
- b. üzüm suyu
- c. turp
- d. bilmiyorum

22. Aşağıdaki kalsiyum miktarlarından hangisi yetişkin bir kişi için tavsiye edilir?

- a. günlük 100 - 300 miligram
- b. günlük 400 - 600 miligram
- c. günlük 800 miligram veya daha fazla
- d. bilmiyorum

23. Aşağıdakilerden hangisi Yetişkin bir kişinin ihtiyacı olan kalsiyum miktarını karşılamak için alması gereken süt miktarıdır?

- a. günlük yarım bardak günlük
- b. bir bardak günlük
- c. iki veya daha fazla bardak
- d. bilmiyorum

24. Aşağıdakilerden hangisi ilaçlarla kalsiyum desteği alınması için en iyi nedendir ?

- a. kişi kahvaltısını aksatıyorsa
- b. kişi diyetiyle yeterince kalsiyum alamıyorsa
- c. kişi 45 yaşın üzerindeyse
- d. bilmiyorum