



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ÜMRANIYE SAğLIK  
UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ**

**İÇ HASTALIKLARI KLİNİğİ**

**KALÇA KIRIğI OLAN 65 YAş ÜSTÜ HASTALARDA  
OSTEOSARKOPENİNİN İRDELENMESİ**

**Dr. şhedda akmak**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL 2020**





**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ ÜMRANIYE SAğLIK  
UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ**

**İÇ HASTALIKLARI KLİNİğİ**

**KALÇA KIRIğI OLAN 65 YAş ÜSTÜ HASTALARDA  
OSTEOSARKOPENİNİN İRDELENMESİ**

**Dr. şüheda akmak**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sema Basat**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL 2020**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince, her konuda bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren, bilgi birikimi, yardımları ile destek olan ve tez danışmanlığımı yapan Klinik Şefim Prof. Dr. Sema Basat'a,

Hematoloji rotasyonum sırasında birlikte çalışmaktan onur duyduğum, bilgi birikimi ve yardımları ile hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Ali Hakan Kaya'ya,

Asistanlık sürecini birlikte yaşadığım ve bu süreçte arkadaştan öte kardeş olarak bildiğim değerli asistan doktor arkadaşlarım Mina Zoralioğlu ve Oğuzhan Kara'ya,

Kliniklerinde rotasyon yaptığım ve eğitimime katkısı olan değerli Klinik Şeflerine,

Asistanlık yaptığım süre boyunca benden yardımlarını ve ilgilerini esirgemeyen, her konuda desteğini hissettiren kliniğimizde çalışan tüm uzman hekimlerimize,

Birlikte çalışmaktan her zaman onur ve mutluluk duyduğum, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli doktor asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum kliniğimizin çok değerli hemşirelerine ve personellerine,

Tezimi yaptığım süre boyunca desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen Ortopedi servis sekreteri Birgül Yılmaz ve Dahiliye servis personeli Mehmet Tepebaşı'na,

Bana vakit ayırarak çalışmama katılan ve sabır gösteren bütün hastalarım,

Hayatım boyunca bana destek olan, eğitimim için maddi ve manevi her türlü desteklerini esirgemeyen değerli aileme,

En içten dileklerimle; TEŞEKKÜR EDERİM.

Dr. Şüheda Çakmak

## ÖZET

**AMAÇ:** Yapılan çalışmalarda tüm dünyada yaşlı nüfusun hızla artmasıyla yaşlı nüfusta, osteopeni / osteoporoz ve sarkopeninin kombinasyonu ile düşme ve kırık riski ve hastaneye yatış gereksinimi arasında ilişki olabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte, osteosarkopenik (OS) hastaların klinik, biyokimyasal ve fonksiyonel özellikleri tam olarak bilinmemektedir. Bizim bu çalışmadaki amacımız düşme öyküsü ve kalça kırığı olan 65 yaş üzeri hastalarda osteosarkopeni fenotipini ortaya koymaktır.

**GEREÇ ve YÖNTEM:** Bu çalışmaya hastanemizin Ortopedi Kliniği'nde kalça kırığı nedeniyle yatan 65 yaş ve üstü toplam 76 hasta dahil edildi. Tüm hastalara nutrisyon değerlendirilmesi için Mini Nutritional Assessment (MNA) skorunun kısa formu, fiziksel performansının belirlenmesi için SARC-F skalası, kırılabilirlik değerlendirmeleri için FRAİL skalası, düşme korkusunun değerlendirilmesi için SAFFE skorlaması uygulandı. Çalışmaya alınan hastalarda ayrıca laboratuvar parametreleri olarak parathormon, kalsiyum, fosfor, tiroid stimüle edici hormon, kreatinin, albumin, 25-hidroksivitamin D değerleri bakıldı. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanıldı.

**BULGULAR:** Elli dokuzu kadın (%77,6), on yedisi erkek (%22,4) olmak üzere toplam 76 hasta değerlendirildi. Olguların yaş ortalaması  $81 \pm 6,75$  yıl olarak saptandı. Erkeklerde OS sıklığı daha yüksek saptandı. Osteosarkopeni hasta grubunda aLM indeksi ve el sıkma gücü daha düşük saptandı ( $p < 0,05$ ). Ortalama kilo, total yağ kütlesi, yağ kütlesi indeksi ve üst kol çevresinin en düşük olduğu grup osteosarkopeni grubu idi ( $p < 0,05$ ).

**SONUÇ:** Son yıllarda popülaritesi giderek artan osteosarkopeni ile ilgili çalışmaların sayısı artmakta olsa da literatürde osteosarkopeninin kalça kırığı ile ilişkisini direk olarak inceleyen çalışma oldukça az sayıdadır. Kırık durumunda çoğu kez akla gelmeyen osteosarkopeni basit egzersizlerle ve diyetle önlenabilir bir durum

olması nedeniyle önemlidir. Biz de bu çalışmada kalça kırığı olan hastalarda osteosarkopeni sıklığının yüksek olduğunu saptadık.

**Anahtar Kelimeler:** Osteosarkopeni, kalça kırığı



## ABSTRACT

**Introduction and Aim:** Studies have shown that there may be a relationship between the rapid increase of the elderly population worldwide and the combination of osteopenia / osteoporosis and sarcopenia, the risk of falls and fractures, and the need for hospitalization. However, the clinical, biochemical and functional features of osteosarcopenic (OS) patients are not fully understood. Our aim in this study is to reveal the phenotype of osteosarcopenia in patients over 65 years of age with a fall history and hip fracture.

**Material and Methods:** In this study, a total of 76 patients aged 65 and over who were hospitalized due to hip fracture in the Orthopedic Clinic of our hospital were included. All patients received a short form of the Mini Nutritional Assessment (MNA) score for nutritional assessment, the SARC-F scale for determining their physical performance, the FRAIL scale for fragility assessments, and the SAFFE scoring for the assessment of fear of falling. Parathormone, calcium, phosphorus, thyroid stimulating hormone, creatinine, albumin, 25-hydroxyvitamin D values were also evaluated as laboratory parameters. SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 program was used for statistical analysis.

**Results:** A total of 76 patients, fifty-nine women (77.6%) and seventeen men (22.4%), were evaluated. The mean age of the patients was  $81 \pm 6.75$  years. We found the frequency of OS higher in men. The OS patient group had lower aLM index and shaking power ( $p < 0.05$ ). The group with the lowest weight, total fat mass, fat mass index and upper arm circumference was determined as the osteosarcopenia group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Although the number of studies on osteosarcopenia, which has been gaining popularity in recent years, has been increasing, there are very few studies in the literature that directly investigate the relationship between osteosarcopenia and hip fracture. Osteosarcopenia, which often does not come to mind in case of a fracture, is important because it is a preventable situation with

simple exercises and diet. In this study, we found that the frequency of osteosarcopenia was high in patients with hip fractures.

**Key words:** Osteosarcopenia, hip fracture



# İÇİNDEKİLER

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| TEŞEKKÜR .....                | i   |
| ÖZET .....                    | ii  |
| ABSTRACT .....                | iv  |
| İÇİNDEKİLER .....             | vi  |
| SİMGELER ve KISALTMALAR ..... | vii |
| TABLO LİSTESİ .....           | x   |
| 1. GİRİŞ ve AMAÇ .....        | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER .....       | 3   |
| 2.1 Yaşlılık.....             | 3   |
| 2.2 Osteoporoz.....           | 8   |
| 2.3 Sarkopeni.....            | 28  |
| 2.4 Kırılganlık .....         | 39  |
| 3. GEREÇ ve YÖNTEM.....       | 55  |
| 4. BULGULAR .....             | 61  |
| 5. TARTIŞMA .....             | 86  |
| 6. SONUÇ .....                | 92  |
| KAYNAKLAR .....               | 93  |
| ÖZGEÇMİŞ .....                | 103 |
| EKLER .....                   | 104 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

1,25(OH)2D): 1,25 dihidroksivitamin D

aLM: Apendiküler iskelet kası miktarı

BIA: Biyoimpedans analiz

BT: Bilgisayarlı tomografi

CHS: Kardiyovasküler sağlık çalışması

CSHA: Canadian Study of Health and Aging/ Kanada sağlık ve yaşlılık çalışması

DEXA- DXA: Dual Energy X-Ray Absorbsiyometri

DHEA-S: Dehidroepiandrosteron sülfat

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

EGYA: Enstrümental günlük yaşam aktiviteleri

EMA: European Medicines Agency

EUGMS: European Geriatric Medicine Society

EWGSOP: The European Working Group on Sarcopenia in Older People

Fat mass/ height<sup>2</sup>: Yağ kütlesi indeksi

FDA: Food and Drug Administration

FI: Frailty index/ FRAİL ölçeği

GH: Büyüme hormonu

GYA: Günlük yaşam aktiviteleri

IGF-1: İnsülin benzeri büyüme faktörü-1

IL: İnterlökin

KMD- KMY: Kemik mineral yoğunluğu

MCSF: Makrofaj koloni stimulan faktör

MMSE: Mini mental durum değerlendirmesi

MNA: Mini Nutritional Assessment

MNA-SF: Mini Nutrisyonel Assessment-Short form

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

MRS: Manyetik rezonans spektroskopi MLTA: Minnesota leisure time activity/  
Minnesota boş zaman aktiviteleri

MUST: Genel Malnütrisyon Tarama Aracı

NRS-2002: Nutrisyonel Risk Tarama-2002

OP: Osteoporoz

OS: Osteosarkopenik

PTH: Parathormon

RANKL: Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand

SAFFE: Survey of activities and fear of falling in the elderly

SAGE (Study on Global Ageing and Adult Health)

SGA: Subjektif Global Değerlendirme

SNAQ: Kısa Beslenme Değerlendirme Anketi

SOF index: Study of osteoporotic fractures/ Osteoporotik kırık çalışma indeksi

SERM: Selektif östrojen reseptör modülatörleri

SPPB: Kısa fiziksel performans bataryası

SS: Standart sapma

TFI: Tilburg Frailty Indicator

TNF- $\alpha$ : tümör nekroz faktörü-alfa

TSH: Tiroid stimüle edici hormon

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

USG: Ultrasonografi

VKİ: Vücut kitle indeksi

WHAS: Kadın sağlığı ve yaşlanma çalışmaları



## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 1: Günlük Yaşam Aktivite (GYA) Parametreleri

Tablo 2: Enstrümental Günlük Yaşam Aktivite (EGYA)

Tablo 3: Osteoporozun KMY'ye Göre Sınıflandırılması

Tablo 4: Osteoporoza Yönelik Risk Faktörleri

Tablo 5: Kemik mineral metabolizması üzerinde olumsuz etkileri olan bazı ilaç grupları

Tablo 6: Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması

Tablo 7: Sekonder Osteoporoz Yapan Nedenler

Tablo 8: Osteoporoz Açısından Taranması Önerilen Hasta Grubu

Tablo 9: Kemik Döngü Belirteçleri

Tablo 10: Osteoporoz Tanısında ve Takibinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

Tablo 11: Vertebra görüntüleme endikasyonları

Tablo 12: KMY ölçüm sıklığı

Tablo 13: 2018 EWGSOP Sarkopeni tanımı

Tablo 14: Sarkopeninin kategorileri

Tablo 15: Sarkopeni risk faktörleri

Tablo 16: Kas kütlesi, gücü ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler (EWGSOP)

Tablo 17: Kas kütlesi, gücü ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler (EWGSOP2)

Tablo 18: Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması (CSHA) Kriterleri

Tablo 19: Kardiyovasküler Sağlık Çalışması (CHS) Kriterleri

Tablo 20: Kadın sağlığı ve yaşlanma alışmaları (WHAS) kriterleri

Tablo 21: Balducci Kırılğanlık Kriterleri

Tablo 22: Edmonton Kırılğanlık öleği

Tablo 23: Frail Skalası

Tablo 24: Klinik Kırılğanlık öleği

Tablo 25: Mini Nutritional Assessment / Tarama

Tablo 26: SARC-F Skalası

Tablo 27: Sayısal parametreleri ortalama değerleri

Tablo 28: Laboratuar testlerinin ortalama değerleri

Tablo 29: Sayısal olmayan parametreleri dağılımı

Tablo 30: Olguların komorbid hastalıkları

Tablo 31: rneklemde yer alan olguların dağılımı

Tablo 32: Sayısal parametrelerin 4 grup için ortalama değerleri

Tablo 33: Laboratuar testlerinin 4 grup için ortalama değerleri

Tablo 34: Olguların bazı özelliklerinin 4 gruba göre dağılımı

Tablo 35: Olguların ilaç ve sigara-alkol kullanımının 4 gruba göre dağılımı

Tablo 36: Olguların komorbid hastalıklarının 4 gruba göre dağılımı

Tablo 37: Çalışmada kullanılan skorlamaların 4 gruba göre dağılımı

Tablo 38: Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan Ki- Kare testi sonuçları

Tablo 39: aLM indeksi ve el sıkma gücünün sayısal değerleri

Tablo 40: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları

Tablo 41: Sayısal parametrelerin kas kütlesine göre belirlenen 2 grup için ortalama değerleri

Tablo 42: Laboratuvar testlerinin kas kütlesine göre belirlenen 2 grup için ortalama değerleri

Tablo 43: Olguların bazı özelliklerinin 2 gruba göre dağılımı

Tablo 44: Olguların ilaç ve sigara-alkol kullanımının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı

Tablo 45: Olguların komorbid hastalıklarının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı

Tablo 46: Çalışmada kullanılan skorlamaların kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı

Tablo 47: Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan Ki- Kare testi sonuçları

Tablo 48: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları

Tablo 49: aLM indeksi ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi

Tablo 50: T skoru ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi

Tablo 51: T skoru ile aLM indeksi ilişkisini belirleyen korelasyon analizi

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hastalıkların tedavisinde kat edilen yol, bulaşıcı hastalıklarla başarılı mücadele, yaşam koşullarında düzelme gibi birçok önemli gelişme nedeniyle doğumla beklenen yaşam süresi uzamış ve buna bağlı olarak yaşlı nüfus hızla artmış ve dünya genelinde insanların beklenen ortalama yaşam süresi 60 yıl ve üzerine çıkmıştır. Düşük veya orta gelişmişlik düzeyine sahip bir ülkede 2015 yılında doğan bir bebeğin, 50 yıl önce doğan bir bebeğe göre yaklaşık 20 yıl daha fazla yaşayacağı öngörülmektedir.

Dünya nüfusundaki bu demografik değişim o kadar belirgindir ki, şu anda 60 yaş üstü nüfusun genel nüfusa oranı %10 civarında olan bir ülkede; önümüzdeki 35 yıl içinde bu oranın %33'lere çıkacağı düşünülmektedir (1). Sağlıklı ya da başarılı yaşlanma hedeflerine ulaşılabilmesi için; yaşlılığın ve öncelikli olarak yaşlılığa özgü sağlık sorunlarının iyi anlaşılması gerekmektedir.

Son yıllarda yaşlılıkta sık görülen ve yaşlanmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olduğu düşünülen, atipik semptom ve bulguları bir bütün olarak ele alan klinik durumlar geriatrik sendrom terimi ile gündeme gelmiştir (2). Geriatrik sendromların tanımlanmasında tam bir görüş birliği olmamakla birlikte, otörler tarafından görüş birliği olan ve çok sık karşımıza çıkan geriatrik sendromlar malnütrisyon, immobilizasyon, inkontinans, depresyon, deliryum, demans, düşme, yürüme bozuklukları, ağrı, osteoporoz, sarkopeni, kırılğan yaşlı (frailite) ve bası yarasıdır.

Sarkopeni, yaşa bağlı olarak kas kitlesi, kas gücü ve kas fonksiyonlarındaki azalma olarak tanımlanan geriatrik bir sendromdur. Hastaların yaşam kalitesini büyük ölçüde etkileyen bu sendrom hareket serbestliğinde azalma, düşme ve başkalarına bağımlılık gibi olumsuz durumlara neden olmaktadır.

Yaşlılığa özgü önemli sağlık sorunlarından biri de osteoporozdur. Yaşam süresinin uzaması ve yaşlı nüfusun giderek artması ile birlikte osteoporozun (OP) önemi artmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) osteoporozu ‘düşük kemik kütlesi ve kemik mikro yapısının bozulması sonucu kemik kırılabilirliğine yatkınlık ve kırık riskinin artması ile karakterize sessiz, sistemik bir iskelet hastalığı’ olarak tanımlamaktadır. Günümüzde iskelet sisteminin bölgesel ve total kemik mineral yoğunluğu (KMY) değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen yöntem Dual Energy X-Ray Absorbsiyometri (DEXA)'dır. DEXA kemik ölçümü için invaziv olmayan, hassas, uzun ve kısa dönem kemik kırık riskini tespit etmede kullanışlı bir ölçüm metodudur.

Son yapılan çalışmalarda tüm dünyada yaşlı nüfusun hızla artmasına paralel olarak kırılabilir hasta nüfusunun artmakta olduğu ve eş zamanlı olarak yaşlı nüfusta, osteopeni / osteoporoz ve sarkopeninin kombinasyonu ile düşme ve kırık riski ve hastaneye yatış gereksinimi arasında ilişki olabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte, osteosarkopenik (OS) hastaların klinik, biyokimyasal ve fonksiyonel özellikleri tam olarak bilinmemektedir. Bizim bu çalışmadaki amacımız düşme öyküsü ve kalça kırığı olan 65 yaş üzeri hastalarda osteosarkopeni fenotipini ortaya koymaktır. 2015 yılında yayınlanan bir çalışmada düşen yaşlı bir popülasyonda, bu hastalara özgü klinik, fonksiyonel ve biyokimyasal özellikleri belirlemek amacıyla osteosarkopeni klinik bir tanım olarak kullanılmıştır (3). Yine aynı çalışmadan elde edilen analizlerde OS hastalarının daha yaşlı, çoğunlukla kadın, depresyon ve malnütrisyon açısından yüksek risk altında olduğunu, vücut kütle indeksinin 25'in altında olduğunu ve peptik hastalık prevalansının, inflamatuvar artrit, maternal kalça kırığının, travmatik kırık öyküsünün daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Biz de bu çalışmamızda kalça kırığı nedeniyle hastanemizde yatan hastalarda sarkopeni, osteosarkopeni ve osteopeni/ osteoporoz araştırılmasını hedefledik.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.YAŞLILIK

#### 2.1.1. Yaşlılığın Tanımı

Yaşlanma ve yaşlılık; geriatri alanında oldukça sık kullanılan ve birbiriyle karışan kavramlardır. Birbirleri arasındaki ayrımın net olmadığı bu kavramlar, çoğu zaman yanlışlıkla birbirleri yerine kullanılmaktadır. Yaşlanma, dünyaya gelen her canlının zaman içerisinde aldığı mesafe olup ölümle sona eren bir süreçtir. Yaşlılık ise sözlük anlamı olarak yaşlı olma, artmış yaşın etkilerini gösterme hali olarak tanımlanan, fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutları ile değerlendirilmesi gereken bir süreç olup yaşamın spesifik bir bölümünü kapsamaktadır. Yani genel anlamda yaşlanma bir süreç iken, yaşlılık bir dönemi ifade eder (4). Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre 65 yaş ve üzeri kronolojik olarak yaşlı kabul edilmektedir. Bu tanıma göre 65-74 yaş genç yaşlılık, 75-84 yaş ileri yaşlılık, 85 yaş ve üstü ise çok ileri yaşlılık olarak adlandırılmaktadır (5). Ulusal ve uluslararası yaşlılık çalışmalarının genelinde DSÖ'nün tanımı esas alınmaktadır.

#### 2.1.2. Yaşlılık Epidemiyolojisi

Tüm dünyada doğum oranındaki düşüşle birlikte yaşam standartlarının iyileşmesine bağlı olarak insan ömrünün uzamasıyla yaşlı nüfusu giderek artmaktadır. Ülkemiz de yaşlanma sürecinin hızlı olduğu gelişmekte olan ülkeler arasındadır.

Dünya çapında, 60 yaş ve üstü insanların oranı diğer tüm yaş gruplarından daha hızlı artmaktadır. DSÖ verilerine göre 1970-2025 yılları arasında, yaşlı nüfusta yaklaşık %22,3'lük bir oran ile 624 milyon büyüme beklenmektedir. 2025 yılında yaklaşık 1,2 milyar insanın 60 yaş ve üzeri yaşta olacağı ve 2050 yılında ise 2 milyara ulaşacak olan yaşlı nüfusunun %80'inin gelişmekte olan ülkelerde yaşayacağı ifade edilmektedir (6). 2000-2030 yılları arasında 65 yaş ve üstü yaşlı popülasyonun dünya genelinde ortalama olarak 2 katına çıkması beklenmektedir. Ülkemiz yaşlanma sürecinin hızlı olduğu gelişmekte olan ülkeler arasındadır. 1955 nüfus sayımında yaşlı nüfusun

toplam nüfusa oranı %3,4, 2010'daki nüfus sayımında %7,1, 2016 yılında %8,3 tespit edilmişken 2019 yılında bu oran %9,1'e yükselmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tahminlerine göre, yaşlı nüfus olarak tanımlanan 65 yaş ve üzerindeki nüfusun oranının 2023 yılında %10,2, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 ve 2080 yılında %25,6 olacağı öngörülmektedir (7).

Sonuç olarak beklenen yaşam süresinin giderek uzamasına bağlı olarak yaşlılık ve bununla ilgili problemlerin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Öte yandan yaşlılık, kronik hastalıklar için bağımsız bir risk faktörü olmakla beraber, artmış mortalite riski ile de yakından ilişkilidir (1). Bu nedenle yaşam kalitesini arttırmak ve genel sağlık durumunu düzeltmek için yaşlı hastaların ve yaşlılığa özgü sağlık sorunlarının iyi anlaşılması gerekmektedir.

### **2.1.3. Yaşlı Hastaya Yaklaşım**

Gelişen teknoloji ve tıbbın sayesinde mortalitenin azalması ve yaşam süresinin uzamasına rağmen kronik hastalıklar, yaşlı hastaların en büyük problemi olmaya devam etmektedir. Yaşlı bakımevlerinde yapılan çeşitli çalışmalarda artrit, hipertansiyon, işitme bozukluğu, kalp hastalıkları gibi kronik hastalıkların tüm hastalıkların %60'ını; kanser, stroke ve kardiovasküler hastalıkların ise yaşlıların ölüm sebeplerinin yaklaşık %80'ini kapsadığını bildirilmektedir (8).

Yaşlı hastalardaki bu kronik hastalıkların prognozunun ve yaşam süresinin en iyi göstergesi yaşlının işlevsellik durumudur. İşlevsellik, bireyin günlük ihtiyaçlarını ne kadar iyi karşılayabildiği olarak tanımlanır. Fonksiyonlardaki değişiklik medikal bir hastalığın, artmış kognitif yıkımın, sosyal destek sistemindeki değişikliğin, depresyonun, madde kullanımının ya da tüm bunların kombinasyonunun bir göstergesi olabilir. Bu değişiklikler yaşlanmanın bir parçası olarak görülmemeli ve mutlaka nedeni araştırılmalıdır. Değişikliklerin farkedilmesi ve nedenlerin saptanması için bireyin temel işlevselliğinin kaydedilmiş olması önemlidir.

İlk olarak yaşlı hastanın fonksiyonel değerlendirmesi, hastanın karşılandığı esnada başlar, anamnez ve muayene sırasında devam eder. Hastanın yürüme hızı, baston ya da walker kullanıp kullanmadığı, sandalyeden kalkmak için desteğe ihtiyacı olup olmadığı gibi basit izlenimler yol göstericidir. Hasta değerlendirmesindeki en önemli basamak olan ayrıntılı anamnez alındıktan sonra hastanın kognitif, psikolojik ve fiziksel fonksiyonlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu aşamada değerlendirmenin standardizasyonu için bazı skalalar geliştirilmiştir.

Fiziksel bağımsızlık için gerekli olan aktiviteleri içeren temel günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve toplum içinde bağımsızlık için gerekli olan enstrümental günlük yaşam aktiviteleri (EGYA), fonksiyonel durumu saptamada en sık kullanılan araçlardır (Tablo 1 ve 2). Temel günlük yaşam aktiviteleri giyinmek, temizlenmek, beslenmek, dışkılama, ulaşım ve gezinmektir. Enstrümental yaşam aktiviteleri ise paranın idaresi, ilaçların idaresi, taşıma araçlarının kullanılması, telefon kullanılması, alışveriş yapılması, evin temizlenmesi, yemek hazırlanmasıdır. Bu aktiviteler hasta ile ilk karşılaşmada ve daha sonrasında periyodik aralıklarla sorgulanmalıdır (9).

*Tablo 1: Günlük Yaşam Aktivite (GYA) Parametreleri*

| GYA                       | Bağımsız | Bağımlı |
|---------------------------|----------|---------|
| Banyo yapmak              | 1        | 0       |
| Giyinmek                  | 1        | 0       |
| Tuvalete gitmek           | 1        | 0       |
| Bir yerden bir yere gitme | 1        | 0       |
| Dışkı/ıdrar tutma         | 1        | 0       |
| Yemek yeme                | 1        | 0       |

*Tablo 2: Enstrümental Günlük Yaşam Aktivite (EGYA)*

| EGYA                      | Bağımsız | Kısmen bağımlı | Bağımlı |
|---------------------------|----------|----------------|---------|
| Telefon kullanma          | 3        | 2              | 1       |
| Seyahat etme              | 3        | 2              | 1       |
| Alışveriş yapma           | 3        | 2              | 1       |
| Yemek hazırlama           | 3        | 2              | 1       |
| Ev işi yapma              | 3        | 2              | 1       |
| Evde tamirat işleri yapma | 3        | 2              | 1       |
| Çamaşır yıkama            | 3        | 2              | 1       |
| İlaçlarını kullanma       | 3        | 2              | 1       |
| Para kullanma             | 3        | 2              | 1       |

Geriatrik fonksiyonel değerlendirmenin diğer boyutları yürüyüş ve denge değerlendirmesi, bilişsel değerlendirme, görme ve işitme değerlendirmesi, ağız ve beslenme sağlığı değerlendirmesi ve araç sürme yeteneğinin değerlendirilmesini içerir.

Bilişsel tarama testleri iki sık geriatrik sendrom olan demans ve deliryumu belirlemeye yönelik olarak yapılır. Bu amaca yönelik olarak The Mini-Mental Durum Değerlendirmesi (MMSE) bilişsel değerlendirme için en sık kullanılan test olup Mini-Cog değerlendirme leği de MMSE'ye alternatif olarak kullanılabilir.

Geriatrik popülasyonda sıklıkla karşımıza çıkan klinik bir durum olan malnütrisyonun değerlendirilmesi mutlaka rutin değerlendirme içerisinde olmalıdır. Malnütrisyonun morbidite ve mortaliteye etkisi kanıtlanmış olup prevalansı hastanelerdeki yaşlı popülasyonunda %23-62 iken bakım evindeki popülasyonda %85'leri bulabilmektedir. Akademik Geriatri Derneği tarafından yapılan Türkiye huzurevleri ve bakımevleri nutrisyonel durum değerlendirme projesinde malnütrisyon riski %38,3, malnütrisyon oranı ise %11,9 bulunmuştur. (10).

Malnütrisyon; tüketilen besin öğelerinin (protein, enerji ve diğer nutrientler) alımı ile değişen metabolizma ihtiyaçlarının karşılanması arasındaki süreğen dengesizliği ifade eden geriatrik bir sendromdur. Bu dengesizliğin sonucunda vücut kitlesi kaybı ve organ-sistem fonksiyon yetersizliği ortaya çıkar (10). Hastanın malnütrisyonunda olması tedavinin başarısını olumsuz yönde etkiler, iyileşmeyi geciktirir hastanede kalış süresini uzatabilir, enfeksiyona zemin hazırlar, komplikasyonları arttırır, yaşam kalitesini düşürür. Hatta çoğu hastada ölüm riskini arttırır. Bu nedenle klinik pratikte malnütrisyonla önem verilmeli ve tanıya yönelik tarama testleri kullanılmalıdır. MNA-SF (Mini-Nutrisyonel Değerlendirme kısa formu), SGA (Subjektif Global Değerlendirme), MUST (Genel Malnütrisyon Tarama Aracı), SNAQ (Kısa Beslenme Değerlendirme Anketi), NRS-2002 (Nutrisyonel Risk Tarama-2002) Türkiye'de kullanılan testlere örnek olarak

verilebilir. Yaşlılarda ise malnütrisyon için spesifik olarak sıklıkla kullanılan değerlendirme aracı Mini Nutrisyonel Değerlendirme testi (MNA)'dır (11).

Sonuç olarak, yaşlı hastaya yaklaşımda kapsamlı geriatrik değerlendirme, yaşlı hastaların sorunlarının sistematik bir şekilde ele alınmasını sağlar. Bu sayede yaşlı hastada bazı sendromların erken tanısı ve tedavisi mümkün olmaktadır. Kapsamlı geriatrik değerlendirme yapılırken yaşlının temel olarak doktor, hemşire, sosyal hizmet uzmanı, psikolog, diyet uzmanı ve fizyoterapistten oluşan interdisipliner geriatri ekibi tarafından da değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu sayede yaşlılar her yönden eksiksiz olarak değerlendirilmiş olacaktır.

#### **2.1.4. Geriatrik Sendromlar**

Sendrom kelime olarak, Yunancada “birlikte” anlamına gelen “syn” ve “koşmak” anlamına gelen “dromos” kelimelerinden türemiştir. Sendromun klinik tanımı ise, özel bir anomaliye bağlı oluşan semptomlar grubu veya herhangi bir hastalık sürecinde oluşan bulgu ve semptomlar bütünü olarak yapılmaktadır. Geriatrik problemlerde ise farklı patolojilerin tek bir semptoma neden olması söz konusu olduğu için klasik sendrom tanımı ile açıklanamamaktadır (12,13).

Geriatrik sendrom, yaşlı erişkinlerde sık görülen sağlık durumlarını belirtmek için sıklıkla kullanılan bir terimdir. Çoğunlukla multifaktöriyeldir ve organ bazlı hastalık kategorilerine uymaz. Geriatrik sendromlar listesi bilişsel bozukluk, deliryum, idrar inkontinansı, malnütrisyon, düşme, yürüme bozuklukları, bası yaraları, uyku bozuklukları, yorgunluk ve baş dönmesi gibi komponentleri içerir. Bu komponentler yaşlı bireylerde yaygındır ve yaşam kalitesi üzerinde büyük bir etkisi mevcuttur. Geriatrik sendromlar en iyi geriatrik değerlendirme ile tanımlanabilir. Geriatrik değerlendirme tanısal bir süreç olmasına rağmen, sıklıkla hem değerlendirme hem de yönetimi içerir şekilde kullanılmaktadır. (14).

Yaşlı hastayla sık karşılaşan hekim ve sağlık ekibinin geriatrik sendromlar hakkında bilgi sahibi olması, koruyucu önlemler ve tedavi yaklaşımının belirlenmesi açısından önemlidir. Literatürde geriatrik sendromun ortak kabul gören ve uzlaşmış bir tanımı bulunmamaktadır (15,16). Genel olarak geriatrik Sendrom; multiple etyolojik faktörlerin etkisi ve farklı klinik tabloların birleşmesi ile ortaya çıkan hastalık durumu olarak belirtilmektedir.

Her ne kadar ortak bir görüş olmasa da, klinisyenlerin ve geriatristlerin çoğu demans, bilişsel bozukluk, deliryum, üriner inkontinans, immobilizasyon, düşmeler, malnütrisyon, uyku bozuklukları, sersemlik, bası yaraları, görme ve işitme bozuklukları, sarkopeni ve kırılabilirlik gibi durumları geriatrik sendromun bir parçası olarak değerlendirmektedir.

Geriatrik sendromun varlığı yaşlının hospitalizasyon riskini arttırması, morbidite ve mortalite oranını arttırması nedeniyle önem taşımaktadır. Bu nedenle geriatrik sendromların erken tanısı ile alınacak önlemler hayati değere sahiptir.

## **2.2. OSTEOPOROZ**

### **2.2.1. Osteoporozun Tanımı**

Kemik doku ilk olarak 18. Yüzyılda İngiliz bir cerrah olan John Hunter tarafından araştırılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalar sonraki yüzyılda osteoporoz tanımının oluşmasına büyük katkı sağlamıştır. 1830'larda Fransız patolog Lobstein, bazı hastaların kemiklerinin “normalden daha büyük delikler” içermesinden yola çıkarak bu durumu tanımlamak için gözenekli kemik anlamına gelen “porous bone” terimini kullanmış ve osteoporozu tanımlamıştır (17).

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokunun mikromimarisinin bozulması sonucunda kemik kırılabilirliğinde ve kırık eğiliminde artışla sonuçlanan progresif bir metabolik kemik hastalığıdır (18). Kırık oluncaya kadar sessiz bir hastalık olan osteoporozda travma olmaksızın ya da minimal travmalarla kırık oluşabilmektedir.

Osteoporozun tanısı DSÖ tarafından altın standart kabul edilen Dual Energy X-Ray Absorbsiyometri (DXA, DEXA) ile yapılan ölçümler ile konulur (19). Bu ölçümlerde elde edilen iki skor vardır. T skoru, genç erişkine göre kemik mineral yoğunluğunun (KMY) standart sapma (SS) değeri iken Z skoru, kendi yaş grubuna göre olan standart sapma değeridir. Bu değerlere göre KMY ölçüm sonucu normal, osteopeni ve osteoporoz olarak sınıflandırılmaktadır (Tablo 3).

*Tablo 3: Osteoporozun KMY'ye Göre Sınıflandırılması*

|                     |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normal              | KMY 'nin genç erişkine göre 1 SS altında olması (T skoru -1 veya daha yüksek)                                  |
| Osteopeni           | KMY'nin genç erişkine göre -1 ile -2.5 SS arasında olması (-1<T skoru<-2.5)                                    |
| Osteoporoz          | KMY'nin genç erişkine göre -2.5 SS altında olması (T skoru -2.5 veya daha düşük)                               |
| Şiddetli Osteoporoz | KMY'nin genç erişkine göre -2.5 SS altında olması ve ek olarak bir veya daha fazla fragilite kırığı saptanması |

### **2.2.2. Osteoporozun Epidemiyolojisi**

Tüm dünyada insan yaşamının uzaması ile yaşlanan nüfusun artmasıyla osteoporoz giderek daha önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Günümüzde 200 milyondan fazla insanın osteoporotik olduğu tahmin edilmektedir (20). Dünya Sağlık Örgütü, dünyadaki 50 yaş üzeri postmenopozal kadınların %30'unda osteoporoz olduğunu bildirmiştir (21). Avrupa'da ve ABD'de postmenopozal kadınların ortalama %30'unda osteoporoz olduğunu ve bu kadınların %40'ında ve osteoporotik erkeklerin %30'unda geri kalan yaşamlarında bir veya daha fazla fragilite kırığı olacağı tahmin edilmektedir (22).

Türkiye'de de toplum giderek yaşlanmakta ve dolayısıyla osteoporoz önemli bir sağlık sorunu olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de 2010 yılında yapılmış FRAKTÜRK araştırmasında (23), 50 yaş ve üzerindeki bireylerin %50'sinde osteopeni ve %25'inde osteoporoz saptanmıştır. Bu oran, 50 yaş üstündeki kadınlarda %12,9 ve erkeklerde %7,5'tir.

Dünya çapında kalça kırığı insidansı 1 milyon 700 bindir. Araştırmalar, bir yıldaki kalça kırığı sayısının 1990'da 1 milyon 660 bin iken 2050 yılına kadar yılda 6 milyon civarına ulaşacağını göstermektedir (20). Kuzey Amerika ve İskandinav ülkelerinde kalça kırığı riski Avrupa, Asya ve Latin Amerika ülkelerinden daha yüksek bulunmuştur. Beyaz ırkta her iki kadından biri yaşamlarının bir döneminde osteoporoza bağlı kırık yaşamaktadır (24). 50 yaşındaki beyaz bir kadının hayatının bir evresinde kalça kırığı yaşama ihtimali %14 olarak görülürken bu oran beyaz bir erkek için %5 olarak öngörülmektedir.

Kalça kırıklarının 2010 yılında, Türk toplumunda 50-64 yaşlarındaki bireylerde toplam yılda 24.000 olduğu ve bunların %73'ünün kadınlarda ve özellikle 75 yaşlarından sonra olduğu saptanmıştır. Türkiye'de 2010 yılında tahmini nüfus 75,7 milyon iken, 2035 yılında nüfusun %23 artarak 92,9 milyona, 2050 yılında ise 100 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu artışın yaşlı nüfusa tahmini yansıması 85 yaş ve üzerindeki bireylerin sayısının, her iki cinsten 9 kattan fazla olacağı, 70 yaş ve üzeri kişilerin oranının %13, 50 yaş ve üzeridekilerin ise %38 artacağı hesaplanmaktadır (25,26).

### 2.2.3. Osteoporozun Risk Faktörleri

Dünyada nüfusların yaşlanması ve beklenen yaşam süresinin uzaması ile osteoporoz ve komplikasyonları artmakta olduğundan osteoporoza eğilim yaratan risk faktörlerini tanımlamak kırık oluşumlarını önlemek için son derece önemlidir (Tablo 4)

*Tablo 4: Osteoporoza Yönelik Risk Faktörleri (27)*

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yapısal ve genetik faktörler</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yaşlanma</li><li>2. Düşük kemik kütlesi</li><li>3. Dişi cinsiyet</li><li>4. Beyaz ırk</li><li>5. Annede osteoporoz varlığı</li><li>6. Erken menopoz</li><li>7. İnce vücut yapısı</li></ol> |
| <b>Yaşam biçimi ve/veya beslenme</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. İnaktif ve sedanter yaşam</li><li>2. Kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet</li><li>3. Alkol kullanımı</li><li>4. Sigara</li></ol>                                                         |

Tablo 4: Osteoporoza Yönelik Risk Faktörleri (27) (Devamı)

|                                                            |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tıbbi durumlar</b>                                      | 1. Kullanılan ilaçlar (kortizon, metotreksat gibi)<br>2. İmmobilizasyon<br>3. Amenore                         |
| <b>Düşmeye yönelik kişisel ve çevresel risk faktörleri</b> | 1. Denge ve normal yürümenin bozulması<br>2. Sedatif kullanımı<br>3. Kas zayıflığı<br>4. Kognitif bozukluklar |

Yaşla birlikte kemik kitlesinde azalma ve osteoporoz insidansında artış gözlenir. Kadınlarda özellikle postmenopozal dönemde OP sıklığı artar. Yaşlı hastada hem aktif D vitamini seviyelerinin düşük olması hem de barsaklardan emilimin bozulmuş olması nedeni ile kalsiyum ve fosfat absorpsiyonu azalır. Hipokalsemiye sekonder olarak paratiroid hormonu (PTH) artışı ile kemik degradasyonu ve uzun dönemde kemik kayıpları ortaya çıkar (28).

Erkekler kadınlara göre daha geniş iskelet ve daha fazla kemik kitlesine sahiptir. 50 yaşın üstünde kadınlarda, erkeklere göre, vertebral ve kalça kırığı geçirme riski 3 kat, Colles kırığı riski 6 kat fazladır. Kadınlarda ek olarak kemik kaybı daha erken başlamaktadır ve menopoz gibi faktörlerin varlığı da osteoporozun ve kemik kırıklarının daha sık görülmesine sebep olmaktadır. 30 yaşından sonra her iki cinsten de KMY azalmaya başlar. Kadınlarda bu süreç menopoz sonrası hızlanır (29,30).

Beyaz ırkta osteoporoz sıklığı siyah ırka göre daha fazladır. Siyah ırka mensup kişilerde kemik kitlesi daha yüksek ve kalça kırığı insidansı daha düşüktür (31).

Ailede birinci derece akrabalarda osteoporoz veya osteoporotik kırık öyküsü olması son derece önemli bir risk faktörüdür. Genetik faktörler, maksimum kemik kitlesinden önemli ölçüde sorumludur. Bu durum her iki cinsten de KMY'yi ve maksimum kemik kütlesini etkilemektedir (32,33). Osteoporotik kırığı olan annelerin kızları yaşlarından beklenenden %3-7 daha az kemik kitlesine sahiptir.

Diyetle alınan bazı vitamin ve minerallerin eksikliği kemik yoğunluğunda azalmaya neden olup osteoporoza eğilim yaratmaktadır. Azalmış kalsiyum alımı sonucu oluşan hipokalsemi, kandaki normal kalsiyum seviyesini sürdürebilmek için PTH sentezinin artmasına ve bunun uzun dönem sonucu olarak kemik yıkımının ortaya çıkmasına sebep olur. D vitamini eksikliği sekonder hiperparatiroidizme neden olur. PTH artışına sekonder olarak kemik degradasyonunu ve kırıkları artırır. D vitamini PTH artışına ek olarak osteokalsin yapımını direk uyarır ve K vitaminini indükler. Yüksek miktar kafein alımı idrarla kalsiyum atılımını arttırıcı etki gösterir (34). MEDOS (Mediterranean Osteoporosis Study) çalışmasına göre fazla alkol ve kahve içmek kalça kırığı riskini arttırırken çay içmek kırık riskini azaltır (35).

Kadınlarda östrojen maruziyet süresi azaldıkça osteoporoz riski artış gösterir. Geç menarş, erken menopoz, uzamış amenore, multiple doğum sayısı ve uzun süreli emzirme dönemi bu durumlara örnek gösterilebilir (36). Özellikle 10 yıldan uzun menopoz süresinin düşük kemik dansiteli kadınlarda kırık oluşma riskini yaklaşık olarak iki kat arttırdığı belirtilmiştir (37). PTH ve kalsitonin kemik üzerine zıt etki yapan iki hormondur. PTH yüksekliği osteoporoz riskini arttırır (38).

Fiziksel olarak aktif yaşayan kişilerde ve özellikle fiziksel aktivitelerin büyüme çağında ve pubertede başlayanlarda kemik kütlesi artmıştır. İleri yaşa kadar aktif yaşantısını devam ettiren bireylerde kırık riski daha azdır. Yine bu bireylerde düşme ve buna bağlı kırık riski de azalmaktadır.

Sigara kullanımı, osteoblastlara direk toksik etkiyle veya östrojen metabolizmasını bozarak indirek etkiyle kemik yoğunluğunu olumsuz yönde etkiler. Ayrıca seks hormonu bağlayıcı globülin artarak biyolojik aktif östrojenlerin serbest serum düzeyinin daha da azalmasına neden olur (39).

Etanol osteoblastlar üzerine doğrudan toksik etki gösteren bir maddedir. Uzun süre alkol alan kişilerde kemik oluşumunun azaldığı gösterilmiştir. Aynı zamanda aşırı alkol alımı ile tiamin, A vitamini, C vitamini, kalsiyum ve demir Emilimi azalır (40).

Klinik pratikte kullanılan ve kemiklere zararlı etkilerde bulunan ilaçlardan en önemlisi glukokortikoidlerdir ve ilaca bağlı osteoporozun sık rastlanılan nedenlerinden biridir. Birçok ilaç D vitamini, kalsiyum ve fosfat gibi maddelerin emilimini bozarak veya D vitamini metabolizmasını değiştirerek kemik metabolizmasını etkileyebilir. Öte yandan direkt olarak osteoblast, osteoklast ve osteositlere ya da kemik matriks proteinleri üzerine de etki gösterebilirler (41).

*Tablo 5: Kemik mineral metabolizması üzerinde olumsuz etkileri olan bazı ilaç grupları*

|                                                                 |                                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Sistemik glukokortikoidler                                      | GnRH agonistleri                |
| Levotiroksin                                                    | Antineoplastik ilaçlar          |
| Antikoagülanlar<br>(Heparin ve varfarin)                        | Siklosporin                     |
| Antidepresanlar<br>(Selektif seratonin geri alım inhibitörleri) | Vitamin A (>1,5 mg/gün retinol) |
| Loop diüretikleri                                               | Metotreksat                     |
| Proton pompa inhibitörleri                                      | Lityum                          |
| Antiepileptikler                                                | Tiazolidinedionlar              |
| Aromataz inhibitörleri                                          | Antiretroviral ilaçlar          |

#### 2.2.4. Osteoporozun Fizyopatolojisi

Kemik mekanik ve fizyolojik birçok işlevi olan, sert ve mineralize bir doku olmasına rağmen kan damarları ve çeşitli hücre tiplerini içeren canlı ve sürekli değişen dinamik bir dokudur. Sürekli olarak kaybedilip (rezorpsiyon), yeniden yapılır (formasyon). Kemiğin yeniden yapılanması remodeling olarak adlandırılır ve hasar onarımı, iskeleti mekanik yüklere adapte etme ve kalsiyum-fosfor homeostazisini sağlama gibi amaçlar için gerçekleştirilir (28).

Osteoporozun patogenizinde rol oynayan en önemli iki faktör, maksimum kemik kütlesi ve kemik kayıp hızıdır.

Remodeling sürecinde kemik yıkımını kemik yapımı takip eder. Böylece kemiğin kendi kendini tamir mekanizması kurulmuş olur ve strese karşı adaptasyon sağlanır. Bu süreçte görev alan farklı hücre tipleri bulunmaktadır. Bu hücreler osteoprojenitör (osteoblast öncülü) hücreler, osteositler, osteoblastlar ve osteoklastlardır (42). Osteoklastlar hariç diğer kemik hücreleri kemik iliğinin stromal (mezenkimal) kök hücre popülasyonundan köken alırken; osteoklastlar yine kemik iliğinin hemopoietik hücrelerinden köken alır (43). Kemiğin

ekstrasellüler içeriği organik matriks ve mineral fazdan oluşur. Organik matriksi %90-95 tip 1 kollajen oluşturur. Kalan kısmı ise osteopontin, osteokalsin, trombospondin ve fibronektin gibi birçok farklı proteinden oluşur. Mineral faz ise esas olarak kalsiyum ve fosfattan yapılmıştır.

Osteoprojenitör hücreler kemik dokusu olma yönünde şartlanmış, şekil olarak fibroblastlara benzeyen ve mitoz bölünmeyle farklılaşarak osteoblastlara dönüşebilen öncü hücrelerdir, bir başka deyişle osteoblastların prekürsörleridir. Bu hücreler uyarılma durumunda kemik oluşumu için osteoblastlara farklılaşmak için hazır durumda bulunurlar.

Osteositler, kemik hücrelerinin %90-95'ini oluştururlar ve yaklaşık olarak 25 yıl kadar ömrü olan hücrelerdir. Bu hücreler kireçleşmiş matriks içinde kalan ve metabolik faaliyetleri azalan osteoblastlardan farklılaşan, bölünme yetenekleri bulunmayan hücrelerdir. Kemik dokunun canlı kalabilmesi osteositlerin varlığı ile mümkündür. Yaşlanıp ölen osteositlerin bulundukları yerlerdeki matriks bozulmaya başlar ve osteoklastlar tarafından eritilip rezorbe edilir. Kemik dokuda madde transportu osteositler üzerinden gerçekleşir. Bu nedenle osteositleri uzun uzantıları mevcuttur.

Osteoblastlar kemik yüzeyinde bulunan, toplam kemik hücrelerinin %4-6'sını oluşturan, kübik şeklinde olup kemiği oluşturma fonksiyonuna sahip hücreler olarak bilinirler (44). Kemiğin tip 1 kollajen liflerini ve matriks proteinlerini sentezleyip salgılayarak henüz kalsifiye olmamış olan osteoid dokuyu oluştururlar. Osteoblastların osteoprojenitör hücrelerden farklı olarak bölünme yeteneği yoktur.

Osteoblastlar organik matriksi sentezlerler ve sonrasında inaktive olarak en sonunda osteositlere diferansiye olurlar. Kemik matriks daha sonra mineralize olmaya başlar ve bu süreç birkaç ay kadar sürer. Serumdaki yüksek kalsiyum ve fosfor düzeyleri mineralizasyona katkı sağlar. Osteoblast gelişiminde etkili olduğu bilinen spesifik genlerden ilk keşfedilen Runx2 genidir. İnsanlar ve fareler üzerinde yapılan genetik çalışmalarda Runx2 geni olmayan bireylerin osteoblast differansiyasyonundan yoksun olduğu gösterilmiştir (45). Öte yandan PPAR $\gamma$ 2 osteoblastları inhibe eder ve adiposit proliferasyonunu artırır. Bazı

alışmalar yaşılandıka Runx2 miktarının azaldığını ve PPAR $\gamma$ 2 miktarının arttığını göstermiştir (46).

Osteoblastlar kemik matriksinin üretiminden sorumlu iken osteoklastlar matriksi rezorbe ederler. Kemiğin yeniden yapılanmasındaki ilk görülebilen adım osteoklastların kemik yüzeyine fokal olarak çekimidir. Mononükleer monosit/makrofaj soyu prekorsörlerinin füzyonu sonucunda oluşurlar (47). Osteoklastların gelişimini düzenleyen çeşitli faktörler vardır. Bunların başında makrofaj koloni stimulan faktör (M-CSF) gelir. MCSF, osteoklast progenitör hücrelerinin füzyonuna yol açarak çok çekirdekli aktif osteoklastların oluşmasını sağlar. Bu progenitörlerde osteoklast farklılaşmasında rol oynayan RANK reseptörleri bulunur. Bu reseptörlerin ligandı ise osteoblast progenitörlerinde bulunur. RANK-RANKL etkileşimi osteoklast aktivasyonuna ve farklılaşmasına yol açar. Öte yandan potent bir osteoklastogenez inhibitörü olan osteoprotegerin, RANK ligandına bağlanarak RANK-RANKL etkileşimini engelleyerek osteoklast proliferasyonunu inhibe eder.

Osteoblast/Osteoklast farklılaşmasında ephrinB2 geni ve bunun reseptörü olan ephB4 etkileşiminin de rolü olduğu düşünülmektedir (48). Osteoklastlar tarafından eksprese edilen ephrinB2 geni ve osteoblast üzerindeki ephB4 reseptörünün etkileşmesi durumunda osteoklast aktivitesi sınırlanır ve osteoblast differansiyasyonu artırılır. Tüm bu etkileşimler kemik döngüsünde rol oynar ve bunlara etki eden faktörler kemiğin yapım veya yıkım yönünde çalışmasını sağlar.

Osteoporoz, osteoblast ve osteoklast aktiviteleri arasındaki dengenin bozulması sonucu ortaya çıkan ve buna bağlı olarak kemik degradasyonu ile giden bir hastalıktır (28). Osteoporoz oluşumunda kemik remodelinginde etkili birçok faktör mevcuttur. Tüm bu faktörlerin yanı sıra yaşla ilişkili değişiklikler de remodeling üzerinde önemli rol oynar. Yapılan çalışmalar ilerleyen yaşla birlikte kemik iliğindeki osteoprogenitör hücrelerde azalma olduğunu ortaya koymuştur (49). Ek olarak yaş ilerledikçe remodeling prosesinde önemli yeri bulunan vitamin D düzeyinin de azaldığı gösterilmiştir (50).

Osteoporoza zemin hazırlayan en önemli durumlardan biri de düşük doruk kemik kitlesidir. Doruk kemik kitle ve yoğunluğunun en önemli belirleyicisi genetik faktörlerdir. Ancak genetik faktörler dışında, yaşam biçimi, beslenme alışkanlıkları, kalsiyum alımı ve fizik aktivite de önemli etkiye sahiptir (51). Ek olarak pubertede başlayan artmış seks hormon üretimi, erişkin dönemde maksimum yoğunluğa ulaşacak olan kemik maturasyonu için gereklidir.

Doruk kemik kitlesine ulaşıldığında, kemiğin temel metabolik aktivitesi remodeling prosesi olur. Normal şartlarda remodeling prosesinin sonucunda resorbe edilen kemiğin yerini eşit miktarda yeni kemik dokusu alır. Fakat yaş ilerledikçe remodeling prosesindeki denge resorpsiyon lehine bozulur. Sonuç olarak her remodeling aktivasyonu sonrası kemik yıkımı daha fazla görülür.

Eksikliğin yaşlılarda kemik kırılmasının major sebeplerinden biri olduğu bilinen D vitamininin aktif metaboliti olan 1,25 dihidroksivitamin D (1,25(OH)<sub>2</sub>D), gastrointestinal sistemden kalsiyum ve fosfor emilimini artırır. Bu nedenle aktif D vitamini eksikliği hipokalsemiye eğilim yaratır. Diyetle yetersiz kalsiyum alımı veya Vitamin D eksikliği ile ilişkili hipokalsemi, kompensatuar olarak hiperparatiroidizme yol açar. Artan PTH, kan kalsiyum düzeyini normalize etmek amacıyla barsaklardan kalsiyum emilimini artırıp idrarla kalsiyum atılımını azaltırken bir yandan da kemiklerden kana kalsiyum salınımını stimüle eder. Bu da kemik remodelingini başlatır ve uzun dönemde kemik kaybına yol açar.

Östrojenin kemik gelişimi üzerine etkisi ilk olarak 1934 yılında Fuller Albright tarafından araştırılmaya başlanmıştır. Postmenopozal kadınlara düzenli aralıklarla östrojen verildiğinde idrarla kalsiyum atılımının azaldığını ve vücuttaki kalsiyum imbalansının düzeldiğini göstermesi sonucunda postmenopozal osteoporozda östrojen tedavisi ilk kez gündeme gelmiştir (17). Postmenopozal dönemde osteoklast aktivasyonu ve ömrü artarken osteoblast ömrü kısalır. Aynı zamanda remodeling bölgelerinin aktivasyonu artar ve kemik yapımı ile yıkımı arasındaki dengesizlik belirgin hale gelir. Tüm bu mekanizmalar nedeniyle postmenopozal dönemde osteoporoza yatkınlık oluşur.

Androjenler de tıpkı östrojen gibi kemik yapımını uyarırlar ve eksikliklerinde benzer mekanizma sonucu kemik kaybı oluşur. Bunun yanı sıra tiroid hormonlarının yüksek olduğu hipertiroidi gibi durumlarda kemik döngüsü hızlanır, uzun dönemde düşük kemik yoğunluğuna sebep olur.

Osteoporoz patogenezinde bir diğer mekanizma sitokinler ve prostaglandinler yoluyla oluşur. İnterlökin (IL) 1,6,7 ve 11 ve tümör nekrozis faktör (TNF) alfa gibi sitokinler ile prostaglandin E2 osteoklast farklılaşmasını stimüle ederler. Diğer yandan IL-4 ve IL-13 kemikteki prostaglandin sentezini azaltarak kemik yapımını arttırıcı yönde etki eder.

### 2.2.5. Osteoporoz Sınıflandırması

Osteoporoz için yaş, etiyoloji, lokalizasyon, tutulan kemik yapısı veya histolojik görünüm gibi farklı açılardan yaklaşılarak birçok sınıflama geliştirilmiştir (27) (Tablo 6).

*Tablo 6: Değişik açılardan yapılan osteoporoz sınıflaması (27)*

|                             |                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Yaşa göre                   | Juvenil<br>Erişkin<br>Senil                            |
| Etiyolojiye göre            | Primer<br>Sekonder                                     |
| Lokalizasyona göre          | Genel<br>Bölgesel                                      |
| Tutulan kemik yapısına göre | Trabeküler<br>Kortikal                                 |
| Histolojik görünümüne göre  | Hızlı yapım-yıkım döngülü<br>Yavaş yapım-yıkım döngülü |

Albright osteoporozu 3 gruba ayırmıştır:

1. 65 yaşa kadar kadınlarda görülen postmenopozal osteoporoz
2. 65 yaş üzerinde her iki cinste görülen senil osteoporoz
3. Menopoz, yaşlanma veya herhangi bir nedenin ortaya koyulamadığı idiyopatik osteoporoz

Ardından 1983 yılında Riggs ve Melton tarafından iki gruba ayrılmıştır (27):

1. Tip 1 OP (Postmenopozal tip)
2. Tip 2 OP (Senil tip)

Osteoporoz etyolojisine göre temelde primer ve sekonder osteoporoz olarak ayrılır. Primer osteoporoz postmenopozal (Tip 1) ve senil (Tip 2) olmak üzere iki gruba ayrılır. Primer osteoporoz da erkek kadın oranı 4/5,7'dir (18,52). Sekonder osteoporozda ise endokrin, metabolik, hematolojik, romatizmal sebepler ve çeşitli ilaçların kullanımı etyolojide yer alır (53) (Tablo 7). Sekonder osteoporoz prevalansı erkeklerde daha yüksektir.

Bu sınıflamaya dahil olmayan osteoporoz tiplerini juvenil osteoporoz, gebelik osteoporozu, premenopozal osteoporoz, lokalize osteoporoz ve idiyopatik osteoporoz oluşturmaktadır.

*Tablo 7: Sekonder Osteoporoz Yapan Nedenler (18)*

|                                        |                                     |                                                 |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Yaşam stili ile ilgili durumlar</b> |                                     | <b>Genetik Hastalıklar</b>                      |                               |
| 1.                                     | Sigara kullanımı (aktif veya pasif) | 1.                                              | Kistik fibrozis               |
| 2.                                     | İmmobilizasyon                      | 2.                                              | Ehler Danlos hastalığı        |
| 3.                                     | Düşük Ca alımı                      | 3.                                              | Hemakromatozis                |
| 4.                                     | Fazla tuz kullanımı                 | 4.                                              | Glikojen depo hastalığı       |
| 5.                                     | Yetersiz fizik aktivite             | 5.                                              | Marfan sendromu               |
| 6.                                     | Fazla Vitamin A                     | 6.                                              | Homosisteinüria               |
| 7.                                     | Vitamin D eksikliği                 | 7.                                              | Hipofosfatazya                |
| 8.                                     | Sık düşmeler                        | 8.                                              | Porfiria                      |
| 9.                                     | Aşırı zayıflık                      | 9.                                              | Osteogenezis imperfekta       |
| 10.                                    | Alkolizm                            | 10.                                             | Menkes Steely Hastalığı       |
|                                        |                                     | 11.                                             | Gaucher hastalığı             |
|                                        |                                     | 12.                                             | Riley–Day sendromu            |
| <b>Hipogonadal durumlar</b>            |                                     | <b>Gastrointestinal hastalıklar</b>             |                               |
| 1.                                     | Androjen insensitivitesi            | 1.                                              | Çölyak hastalığı              |
| 2.                                     | Anoreksiya nervosa                  | 2.                                              | Gastrik bypass                |
| 3.                                     | Atletik Amenore                     | 3.                                              | Gastrointestinal cerrahi      |
| 4.                                     | Hiperprolaktinemi                   | 4.                                              | İnflamatuvar barsak hastalığı |
| 5.                                     | Panhipopituitarizm                  | 5.                                              | Malabsorpsiyon                |
| 6.                                     | Erken menopoz                       | 6.                                              | Pankreatik hastalık           |
| 7.                                     | Turner & Klinefelter sendromları    | 7.                                              | Primer biliyer siroz          |
| <b>Hematolojik Hastalıklar</b>         |                                     | <b>Nörolojik ve Kas-İskelet Risk Faktörleri</b> |                               |
| 1.                                     | Hemofili                            | 1.                                              | Epilepsi                      |
| 2.                                     | Lösemi ve lenfoma                   | 2.                                              | Multipl skleroz               |
| 3.                                     | Monoklonal gamopatiler              | 3.                                              | Muskuler distrofi             |
| 4.                                     | Multipl myeloma                     | 4.                                              | Parkinson hastalığı           |
| 5.                                     | Orak hücreli anemi                  | 5.                                              | Spinal kord yaralanmaları     |
| 6.                                     | Sistemik mastositoz                 | 6.                                              | İnme                          |
| 7.                                     | Talasemi                            |                                                 |                               |

Tablo 7: Sekonder Osteoporoz Yapan Nedenler (18) (Devamı)

| İlaçlar                                                         | Çeşitli Durumlar                       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Aromataz inhibitörleri                                       | 1. AIDS / HIV                          |
| 2. Antikonvülzan                                                | 2. Amiloidozis                         |
| 3. Kemoterapötikler                                             | 3. Kronik metabolik asidoz             |
| 4. GnRH (Gonadotropin salıverici hormon) agonistleri            | 4. Kronik obstruktif akciğer hastalığı |
| 5. Glukokortikoidler (>5 mg/gün prednizon veya eşdeğeri, >3 ay) | 5. Konjestif kalp yetmezliği           |
| 6. Depo medroksiprogesteron                                     | 6. Depresyon                           |
| 7. Alüminyum                                                    | 7. Böbrek yetmezliği                   |
| 8. Barbütiratlar                                                | 8. Hiperkalsiüri                       |
| 9. Antikoagulanlar                                              | 9. İdyopatik skolyoz                   |
| 10. Lityum                                                      | 10. Post transplant kemik hastalığı    |
| 11. Siklosporin A ve tacrolimus                                 | 11. Sarkoidoz                          |
| 12. Metotreksat                                                 | 12. Kilo kaybı                         |
| 13. Parenteral beslenme                                         |                                        |
| 14. Proton pompa inhibitörleri                                  |                                        |
| 15. Selektif serotonin reuptake inhibitörleri                   |                                        |
| 16. Tamoksifen (Premenopozal)                                   |                                        |
| 17. Tiazolidindion                                              |                                        |
| 18. Tiroid hormonu fazlalığı                                    |                                        |

#### 2.2.6. Osteoporozun Kliniği

Osteoporoz önlenabilir ve tedavi edilebilir, kırık oluncaya kadar uyarıcı bulguları olmayan sessiz bir hastalıktır. Osteoporotik olduğu bilinen veya olduğundan şüphelenilen bir hastadan iyi bir öykü alınarak ve fizik muayene yapılarak kemik fizyolojisini ve kırılabilirliğini etkileyen risk faktörlerini belirlemek önemlidir. İyi bir tıbbi öykünün alınması ile hekim, hastanın doruk kemik kütlelerini etkileyen faktörleri, düşük kemik kütleleri için risk faktörlerini, düşmeleri, yaşanmış kırıkları veya tanı konmamış vertebral kırıkları sorgulamalar yaparak saptayabilir ve tam bir fizik muayene ile de mevcut bir kırık varlığını tespit edebilir. (54).

Osteoporozda klinik bulgular kırıklara veya kırığın dolaylı yoldan sonuçlarına bağlıdır. Bu nedenle hastalarda en sık görülen semptom kemik ağrısıdır (55). Kemiğin trabeküler yapısını zayıflatan küçük kırıklar nedeni ile ortaya çıkan trabeküler kemik kaybı %30-40 civarına ulaştığında semptom vermeye başlar. İlk semptom da genellikle sırt ağrısıdır (56).

Osteoporozun en önemli klinik sonucu fragilite kırıklarıdır. Fragilite kırığı, normal olarak kırık oluşturmayacak derecede düşük düzeyli, düşük enerjili

travma olarak bilinen mekanik güçler sonucu oluşan kırıklardır. Dünya sağlık örgütüne göre, mekanik güç olarak ayakta durma pozisyonundan veya daha düşük mesafeden düşmeye denk olan güç kastedilmektedir (57).

Frajilite kırığı varlığında her iki cinste de osteoporoz tanısı akla gelmelidir. Bu kırıklar sıklıkla vertebra, kalça, ön kol ve omuz kırıklarıdır (54). En sık vertebral kırıklar görülür ve genellikle ani hareketler, hızla eğilme veya kalkma sırasında oluşurlar. Sıklıkla T12-L1 bileşkesinde görülürler. Vertebra fraktürlerine bağlı ortaya çıkan ilk bulgu boy kısalığıdır. İlerleyen zamanlarda vertebralardaki şekil bozukluklarına bağlı deformiteler ortaya çıkabilir. Torasik kifoz, lomber lordoz ve postür bozuklukları görülebilir. İleri derecede kifoz gelişenlerde solunumsal ve kardiyovasküler problemler oluşabilir (58).

KMY'den bağımsız olarak osteoporotik kırık riskini artıran faktörler (54):

- Hastanın yaşı (59,60,61,62)
- Osteoporoz için karakteristik bölgede daha önceden geçirilmiş kırık riskini 2 kat artırır. Ek olarak eski kırık vertebrada ise vertebra kırık riskindeki artış daha fazladır (63,64,65)
- Ebeveyndeki kırık hikayesi (66)
- Sigara kullanımı (67,68,69,70)
- Glukokortikoidlerin kullanımı (71,72)
- Alkol kullanımı, doza bağlı olarak kırık riskini artırır (73)
- Romatoid Artrit, KMY'den ve hastalıkta kullanılan glukokortikoidlerden bağımsız bir kırık risk faktörüdür (74)

## **2.2.7. Osteoporozun Tanısı ve Tanı Yöntemleri**

Osteoporoz tanısı kemik mineral yoğunluğu (KMY)'nin ölçülmesi ya da düşük travmalı bir kırık gelişmesi ile konur. Detaylı bir öykü, fizik muayene, KMY ölçümleri ve vertebral kırıklar açısından görüntüleme yöntemlerinin kullanımı tanıda gereklidir (54).

Osteoporozda kullanılan tanı yöntemlerinin başlıca amaçları arasında, osteoporozun nedenlerini ve yardım eden faktörleri açıklamak, osteoporoz

görüntüsü verebilen başka bir hastalığı dışlamak, hastalığın prognozunu tayin edebilmek, osteoporozun şiddetini ve kırık riskini belirlemek, mevcut kırıkları saptamak, en uygun tedavi şeklini seçmek, tedavi takibi için başlangıç değerlerini elde etmek ve uygulanan tedavinin etkinliğini izlemek yer almaktadır (75).

Osteoporoz tanısı için geniş kapsamlı bir yaklaşım önerilir. Ayrıntılı anamnez, fizik muayene ile birlikte kemik yoğunluğu ölçümü, vertebral kırıkların tanısı için vertebra görüntülemesi ve uygun durumda kırık riskinin değerlendirilmesi önemlidir (18). Kabaca 50 yaş üstünde herkes osteoporoz risk faktörleri açısından dikkatlice sorgulanmalı, kırık riski taşıyan ana bölgeler ayrıntılı olarak incelenmelidir. Hastaların ağırlığı, boyu, oturma boyu ve kulaç mesafesi ölçülmelidir. Bunlardan sonra ise laboratuvar ve görüntüleme yöntemlerine geçmek en doğru yaklaşım şeklidir.

Osteoporoz taramasının amacı, frajilite kırığı riski taşıyan ve risk azaltılmasından fayda görecekt kişileri belirlemektir. Osteoporoz taraması için önerilen hasta grubu Tablo 8’de özetlenmiştir (76).

*Tablo 8: Osteoporoz Açısından Taranması Önerilen Hasta Grubu*

| <b>65 yaş üstü bütün kadınlar ve 70 yaş üstü bütün erkekler (risk faktörlerinden bağımsız)</b>                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kırık için risk faktörü taşıyan &lt;65 yaş postmenopozal kadınlar, perimenopozal kadınlar ve 50-69 yaş arası erkeklerde aşağıdaki risk faktörlerinden birinin varlığı</b> |
| Frajilite kırığı                                                                                                                                                             |
| Üç aydan uzun süre $\geq 5$ mg/gün prednisolon ya da eşdeğeri glukokortikoid kullanımı                                                                                       |
| Sigara                                                                                                                                                                       |
| Artmış alkol tüketimi                                                                                                                                                        |
| Düşük beden kütle 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                                                                                                                                              |
| <b>&lt;50 yaş kadın ve erkeklerde</b>                                                                                                                                        |
| 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 kütle 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                                                                                                                      |
| Direk grafilerde kırık varlığı                                                                                                                                               |
| Sekonder osteoporoz nedenlerinin varlığı                                                                                                                                     |

## Biyokimyasal kemik döngü belirteçleri

Kemiğin rezorpsiyonu ve formasyonu sırasında oluşan maddelere biyokimyasal kemik döngü belirteçleri denir (Tablo 9). Bu belirteçlerin miktarı rezorpsiyon ve formasyon sırasında değişir. Kemik döngü belirteçlerinin tespiti kemikteki rezorpsiyon ya da formasyonun durumu hakkında bilgi verir ancak osteoporoz tanısında yeri yoktur (77,78). Biyokimyasal kemik döngü belirteçleri KMY'den bağımsız olarak tedavi almayan hastalarda kırıkları ve kemik kayıp hızını; tedavi alan hastalarda tedavinin 3-6 ayında tekrarlanınca kırık riskinin derecesini, hastanın tedaviye uyumunu ve uygun kullanıp kullanmadığını saptamada, tedavi öncesi ve sonrasında KMY değişikliklerini, ilaca ara verilme ve tekrar başlama zamanını tayin etmede kullanılabilir.

Tablo 9: Kemik Döngü Belirteçleri

| Kemik Yapım Belirteçleri                                                                                                                                                    | Kemik Yıkım Belirteçleri                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Serum kemik spesifik alkalen fosfatazı (BSAP)</li><li>Osteokalsin (OC)</li><li>Serum prokollajen tip I N propeptid (s-PINP)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Serum Tip I kollajen C terminal telopeptid çapraz bağları (s-CTX)</li><li>İdrar N telopeptid (NTX)</li></ul> |

## Osteoporoz tanısında görüntüleme yöntemleri

Osteoporozun tanı ve takibinde kullanılan görüntüleme yöntemlerinin (Tablo 10) amacı; osteoporozun derecesini ve kırık riskini belirleme, mevcut kırıkları saptama, kemik kayıp miktarı ile hızını belirleme ve uygulanan tedavinin etkinliğini izleme gibi genel amaçlara yönelik olarak kullanılmaktadır (79).

Tablo 10: Osteoporoz Tanısında ve Takibinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

|                                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Standart Radyografi                                  |                                                 |
| Kemik Sintigrafisi                                   |                                                 |
| Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)                  |                                                 |
| Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçüm Yöntemleri             |                                                 |
| ✓ Radyografik Absorbsiyometri (RA) ve Radiogrammetry | ✓ Single Enerji X-Ray Absorbsiyometri (SXA)     |
| ✓ Single Foton Absorbsiyometri (SPA)                 | ✓ Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DXA, DEXA) |
| ✓ Dual Foton Absorbsiyometri (DPA)                   | ✓ Kantitatif Bilgisayarlı Tomografi (KBT, QCT)  |
| ✓ Kantitatif Ultrason (KUS, QUS)                     |                                                 |

Kemik kitle kaybının %30-50 oranına ulaştığında OP bulgu ve belirtilerini gösterebilen standart radyograflar tanıdan çok osteoporozla bağlı kırıkların ve deformitelerin (Wedge vertebra, bikonkav vertebra vb.) saptanmasında ve takibinde kullanılabilir.

Vertebral görüntüleme, fraktür saptanması halinde KMY değeri olmadan bile OP tanısı koydurması açısından önemlidir. Vertebral fraktür varlığında başka kırıkların önlenmesi amacıyla tedavi başlanmalıdır. Tek vertebra kırığı olması daha sonradan kalça kırığı insidansını 5 kat, diğer kırık risklerini ise 2-3kat artırır (18).

*Tablo 11: Vertebra görüntüleme endikasyonları (18)*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Vertebra, total kalça ya da femoral bölgede T skoru $\leq -1.0$ olan tüm $>70$ yaş kadınlar ve $\geq 80$ yaş erkekler                                                                                                                                                                                        |
| 2. Vertebra, total kalça ya da femoral bölgede T skoru $\leq -1.5$ olan 65-69 yaş arası kadınlar ve 70-79 yaş arası erkekler                                                                                                                                                                                    |
| 3. Postmenopozal kadın ve $\geq 50$ yaş erkeklerde spesifik risk faktörleri varsa;<br>✓ Düşük travmalı kırık öyküsü<br>✓ Boy kısalması (o anki yaş ile 20 yaş arasındaki farkın 4 cm'den fazla olması)<br>✓ Takipte saptanan boy kısalması (2 cm)<br>✓ Yakın zamanda ya da halen glukokortikoid tedavi alınması |

Özellikle kemik mikromimari yapısı hakkında detaylı bilgi veren ve şüpheli osteoporotik fraktürleri tespit etmede yararlı olan MR görüntüleme, yöntemin uzun sürmesi ve pahalı olması nedeniyle rutinde sıklıkla kullanılmamaktadır.

KMY ölçüm yöntemleri, osteoporoz tanısında ve fraktür riskinin saptanmasında yaygın olarak kullanılan ve invaziv olmayan görüntüleme yöntemleridir. Birçok KMY ölçüm yöntemi bulunsa da günümüzde önerilen yöntem DXA'dır. DXA ile KMY ölçümü sadece tanıda değil, kırık riskini belirlemede, farmakolojik tedavi başlama kararında ve tedavi monitorizasyonunda da faydalıdır (54).

DXA ile KMY ölçümü kolaydır. Klinik olarak önemli kemik bölgeleri hakkında önemli bilgiler sağlar. Ölçüm sırasında maruz kalınan radyasyon

miktarı çok düşüktür. DXA tekniği ile KMY alansal olarak ölçülür ve her santimetre kareye düşen mineral miktarını gram olarak ifade eder (g/cm<sup>2</sup>) (54). Dünya Sağlık Örgütü ve IOF tarafından osteoporoz tanısında bu tekniğin referans teknoloji olarak seçilmesi önerilmektedir (80).

Hastanın KMY ölçümlerinin aynı cinsiyetteki genç erişkinlerin KMY ölçümlerinin ortalamasının kaç standart sapma altında ya da üstünde olduğunu ifade eden T skoru (Tablo 3), postmenopozal kadınlar ve 50 yaş üstü erkeklerde osteoporoz tanısı için kullanılmalıdır. KMY ölçümlerinin aynı cinsiyetteki ve aynı yaştaki KMY ölçümlerinin ortalamasının kaç standart sapma altında ya da üstünde olduğunu ifade eden Z skoru ise, premenopozal kadın, 50 yaş altı erkeklerde osteoporoz tanısı için kullanılmalıdır. Z skoru -2 SD ve altı ise “kronolojik yaşa göre beklenenden düşük kemik kütlesi”, -2’nin üstünde ise “kronolojik yaşa göre normal kemik kütlesinden” bahsedilir. (54).

DXA ile taramada vertebra ve kalça ölçümleri önerilir (81,82). OP tanısında en düşük T skoru olan bölge gözönüne alınır

Primer hiperparatiroidizm, morbid obezite ve kalça/vertebra ölçümlerinin yapılamadığı durumlarda (Protez, kifoskolyoz vb.) radius ölçümü kullanılır.

*Tablo 12: KMY ölçüm sıklığı (54)*

|                                                         |               |
|---------------------------------------------------------|---------------|
| Tedavi almayan postmenopozal kadın ve 70 yaş üstü erkek | 2 yılda bir   |
| Tedavi altındaki hastalar                               | Yılda bir     |
| Teriparatid tedavisi alan hastalar                      | 6 ayda bir    |
| Sekonder osteoporoz                                     | 6-12 ayda bir |

### **2.2.8. Osteoporozda Tedavi**

Sekonder osteoporozda esas tedavi altta yatan nedene yönelik olduğundan osteoporoz tedavi yaklaşımında öncelik primer/sekonder ayrımı yapılmasıdır. Ayrım yapıldıktan sonra osteoporoz tedavisinde ilk adım tedavi başlama endikasyonu olan bireylerin seçilmesidir. Amerikan Ulusal Osteoporoz Derneği’nin kılavuzuna göre kalça veya vertebra fraktürü öyküsü olanlar, -2.5 altında T skoru olanlar ve düşük kemik kütlesi (T skoru -1 ile -2.5 arası) ile beraber 10 yıllık kalça fraktürü riski %3 veya herhangi bir fraktür riski %20 üzerinde olanlar tedavi edilmelidirler (83). DSÖ ise daha basite indirgenmiş bir

endikasyon koymuştur. Osteoporoz riski altındaki tüm bireylerde tedavinin düşünülmesi gerektiğini bildirmiştir (84).

#### **2.2.8.1.Nonfarmakolojik Tedaviler**

Beslenme ve diyet osteoporozun önlenmesinde ve tedavisinde son derece önemlidir. Yeterli protein alımının (0.8 g/kg) erişkinde kemik kaybını azalttığını, kas gücünü arttırdığını, ayrıca kırık sonrası dönemde komplikasyonları azaltarak hastanede kalma süresini kısalttığını gösteren çalışmalar vardır. Günlük yeterli miktarda D vitamini ve kalsiyum alımı KMY'yi arttırmak için gereklidir. Yapılan bazı çalışmalarda özellikle yaşlıların vitamin D eksikliğine daha eğilimli olduğu saptanmış, vitamin D ve kalsiyum replasmanı ile kalça kırığı riskinin azaldığı gösterilmiştir (17).

Yoğun alkol alımı olan kişilerde beslenmenin kötü olması, kalsiyum ve vitamin D eksikliği, kronik karaciğer hastalığı gelişmesi, düşme riskinin artmış olması ile ilgili olarak kemik üzerine olumsuz etkileri olabilmektedir (73,85,86) Bu nedenle alkol alımı 30 g/ gün miktarını geçmemelidir.

Kafein, kalsiyum emilimini azaltarak ve hiperkalsiüriye yol açarak, kemik sağlığını olumsuz etkiler (87). Kafein tüketimi <200 mg/gün kafein düzeyinde olmalıdır.

Sigara osteoprogenitör hücrelerin osteoblastik farklılaşmasını bozup, mineral içeriği azaltıp ve östrojeni azaltarak kemik kaybına yol açar ve kırık riskini artırır. (88,89).

Osteoporotik bireylerde düşmelerin önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun için de en önemli yöntem egzersizdir. Özellikle ağırlık kaldırma ve denge egzersizleri, fraktür gelişme riski yüksek bireylerde düşmelerin önlenmesi için şiddetle önerilmektedir (90).

#### **2.2.8.2.Farmakolojik tedaviler**

Osteoporoz tedavisinde kullanılacak ilacın kırık azaltıcı etkisinin randomize kontrollü çalışma ile gösterilmiş olması gerekir. FDA (Food and

Drug Administration) ve EMA (European Medicines Agency) onayı almış ilaçlar şunlardır (83,91):

- Bisfosfonatlar (Alendronat, alendronat ve D3 kombinasyonu, ibandronat, risedronat ve zoledronik asit)
- Östrojenler (Östrojen ve/veya hormon tedavisi)
- Kalsitonin
- Raloksifen (Östrojen agonist/antagonisti)
- Doku selektif östrojen kompleks (Konjuge östrojenler/bazedoksifene)
- Paratiroid hormonu (1-34) (Teriparatid)
- Denosumab (RANKL inhibitörü)

Kırık azaltıcı etkileri ve güvenlikleri gösterilmiş, ancak FDA tarafından onaylı olmayan, EMA onayı ile bazı ülkelerde kullanılmakta olan ilaçlar da mevcuttur. Bu ilaçları stronsiyum ranelat, kalsitriol, genistein, bazı bisfosfonatlar (Etidronat, pamidronat, tiludronat), tibolon ve sodyum florür oluşturmaktadır.

Son yıllardaki tedavi yaklaşımı, oral bir bisfosfonat ile (alendronat ya da risedronat) ile tedaviye başlamak, bunlar tolere edilemiyorsa tedaviyi zoledronik asit ile sürdürmek şeklindeki yaklaşımdır (92). Hastada bisfosfonat kullanımı ile ilgili sorunlar varsa, denosumab seçilebilir.

Osteoporoz tedavisinde en sık kullanılan ilaçlar bisfosfonatlardır (83,91,92). Pirofosfat analogu olan bisfosfonatlar osteoklastların fonksiyonlarını ve çoğalmalarını inhibe eder ve apoptozisini artırır. Kalça ve vertebra fraktürlerinin hem önlenmesinde hem de tedavisinde etkili bulunan oral preparatlardan alendronat ve risedronat ek olarak glukokortikoidlere bağlı osteoporoz tedavisinde de kullanılırlar (93). İntravenöz kullanım için FDA onayı bulunan bisfosfonatlar ile zoledronik asit ve ibandronattır. İbandronat vertebral kırık riskini üç yılda %50-62 arasında azaltmıştır (94,95) ve diğer bisfosfonatlardan farklı olarak non-vertebral ve kalça kırık riskini azaltmadığı gösterilmiştir. Oral kullanılan bisfosfonatların gastrointestinal yan etkileri

yüksektir. Özofagial ülser, özofagial darlık ve özofajit gibi yan etkiler tanımlanmıştır. Hastaların ilacı sabah aç karnına bir bardak dolusu suyla almaları ve ilacı aldıktan sonra en az 30 dakika yatmamaları ve yemek yememeleri istenir. Çenede osteonekroz ve atipik femoral fraktürler ise nadir görülen yan etkilerdir.

Kalsitonin tiroid bezi tarafından üretilen, polipeptid yapıda bir hormondur. Osteoklastların kalsitonin reseptörü ile direk etkileşime geçerek osteoklast aktivitesini baskılar. Vertebral kırıklardaki risk azaltımı %33 kadar olan kalsitonin preparatlarının nonvertebral ve kalça kırık riskini azaltmaması (96), pahalı olması ve son yıllarda gösterilen nonspesifik kanser riskindeki artışlar nedeniyle, osteoporoz tedavisinde bir alternatif değildir.

Postmenopozal dönemde östrojen eksikliğine bağlı ortaya çıkan osteoporoz tedavisinde kullanılan östrojenin tek başına veya progesteronla kombine verilmesi ile kalça kırığı riskini azalttığı ancak inme, koroner arter hastalığı, derin ven trombozu ve meme kanseri riskini belirgin arttırdığı bildirilmiştir (97). Yan etkileri nedeniyle osteoporoz tedavisinde ilk tercih olmamakla birlikte diğer tedavileri tolere edemeyen hastalarda, 5 yılı geçmeyecek şekilde kullanımı önerilmektedir (98).

Selektif östrojen reseptör modülatörlerinden (SERM) sadece raloksifen, postmenopozal osteoporoz önlenmesi ve tedavisi için kullanılır. Kemik döngüsü ve kemik kitlesi üzerine östrojenik etkili olan raloksifen sadece vertebral kırık oluşumunu azaltır (99). Venöz tromboemboli ve vazomotor semptomlarına neden olmasının yanında invaziv meme kanseri oluşumunu azalttığı gösterilmiştir. Bisfosfonat tedavisini tolere edemeyen, postmenopozal osteoporozu olan ve tromboemboli öyküsü olmayan kadınlarda kullanımı önerilmektedir (100).

Teriparatid, insan rekombinant PTH analogudur. Uzun süreli PTH yüksekliği kemik kaybına neden olmakta ancak düşük dozlarla aralıklı PTH salınımı kemik üzerine anabolik etki yapmaktadır. FDA ve EMA tarafından, postmenopozal osteoporoz, glukokortikoid osteoporozu ve erkek osteoporozu için (diğer tedavilere yanıt vermeyen ya da hipogonadizme bağlı osteoporoz

gibi yüksek risk oluşturan durumlarda) onay almış olan teriparatid günlük subkutan olarak kullanılır. İki yıllık tedavi sonrası hem vertebral hem de vertebra dışı kırıkları azalttığı gösterilmiştir. İki yıllık tedavi sonrası antirezorptif ilaçlarla tedaviye devam edilmesi önerilir. Teriparatid kullanımına bağlı Paget hastalığı ve osteosarkom riski mevcut olduğundan hiperkalsemisi olan, iskelet sistemi ile ilişkili malignitesi veya radyoterapi öyküsü olan bireylerde kullanılmaz (101).

Denosumab, osteoklast aktivitesini inhibe eden, nükleer faktör kappa B ligandının reseptör aktivatörüne (RANKL) karşı geliştirilmiş insan monoklonal antikorudur. Diğer osteoporoz tedavilerine yanıt vermemiş ya da o tedavileri alamayan yüksek kırık riskine (osteoporotik kırık öyküsü ya da kırık için çoklu risk faktörleri) sahip postmenopozal osteoporozlu hastalarda (83,91,92) 6 ayda bir subkutan 60 mg olarak onay almıştır ve düzenli kullanım ile KMY artışı sağlar; kalça, vertebral ve vertebra dışı kırıkları önler (102). Hipokalsemiye yol açma riski olduğundan tedavi öncesi mutlaka kalsiyum düzeyleri kontrol edilmelidir. Ayrıca dermatit ve cilt döküntüsü gibi yan etkiler bildirilmiştir (91,103). Bisfosfonatların aksine tedavi kesildiği andan itibaren KMY azalmaya başlayacağından tedaviye başka bir ilaçla devam edilmesi önerilmektedir (83,91).

### 2.3. SARKOPENİ

Son yıllarda hem dünya genelinde hem de ülkemizde yaşlı nüfus giderek artmasıyla beraber yaşlıya ait kronik sağlık problemleri ve geriatrik sendrom kavramları gündeme gelmiştir. Bu sendromlardan biri olan sarkopeninin tanı kriterlerinin belirlenmesi ve herkes tarafından kabul gören bir sarkopeni tanımı oluşturulması amacıyla 2009 yılında European Geriatric Medicine Society (EUGMS) tarafından The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) oluşturulmuştur. 2010 yılında, EWGSOP, sarkopeni hastalarının belirlenmesi ve bakımında ilerlemeleri teşvik etmeyi amaçlayan bir sarkopeni tanımı yayınladı. 2018 yılının başlarında da çalışma grubu, son 10 yıl içindeki bilimsel ve klinik yanıtlar ışığında orijinal tanımı güncellemek için tekrar bir araya gelerek EWGSOP2'yi oluşturdu (104).

### 2.3.1. Sarkopeninin Tanımı

Kas kütlesi ve kas gücünün progresif jeneralize kaybı olarak ifade edilen sarkopeni (105,106), “sarx (kas)” ve “penia (kayıp)” kelimelerinin birleşiminden oluşur.

Sarkopeni ilk olarak 1998 yılında Baumgartner ve arkadaşları tarafından DEXA kullanılarak tanımlanmıştır (107). Kollar ve bacaklardaki kemiksiz ve yağsız kütleyi ifade eden apendiküler iskelet kası (aLM) miktarı DEXA ile tahmin edilebilmektedir (108,109). Baumgartner ve arkadaşları (107), aynı VKI gibi aLM’yi boyun karesine bölerek boy ve aLM arasında güçlü bir ilişki yaratmışlardır. Sarkopeniyi ise kas kütlesinin boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle elde edilen sonucun genç referans grubun ortalamasına göre 2 standart sapmanın altında olması olarak tanımlamışlardır. Bu değerlere göre Baumgartner ve arkadaşları’nın araştırması için sarkopeni, erkekler için aLM indeksi için kesim noktaları  $7,26 \text{ kg/m}^2$ ’nin kadınlar için ise  $5,45 \text{ kg/m}^2$ ’nin altında olmasıdır.

Baumgartner ve arkadaşları’nın tanımından sonra Janssen ve arkadaşları (110), Newman ve arkadaşları (111), Visser ve arkadaşları (112) tarafından farklı tanı yöntemleri kullanılarak sarkopeni tanımları oluşturulmuştur.

2009 yılında sarkopeni uzlaşılı tanı kriterleri oluşturmak amacıyla kurulan EWGSOP’un sarkopeni tanımı ve tanısı ile ilgili raporu 2010 yılında yayınlanmıştır ve bu raporda sarkopeni fiziksel yetersizlik, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi kötü sonuçlara yol açabilen, jeneralize ve progresif kas kütlesi ve kuvvet kaybı ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmıştır (113,114).

Son olarak da 2018 yılında EWGSOP2 ile son 10 yıl içindeki (EWGSOP ilk toplantısından bu yana) bilimsel ve klinik yanıtlar ışığında orijinal tanım güncellenmiştir. EWGSOP’un ilk tanımında sarkopeni için ana kriter kas kütlesi iken EWGSOP2’de sarkopeninin birincil parametresi olarak düşük kas gücü kullanılır (104).

Tablo 13: 2018 EWGSOP Sarkopeni tanımı (104)

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| 1. Düşük kas gücü                                |
| 2. Düşük kas miktarı ya da kalitesi              |
| 3. Düşük fiziksel performans                     |
| Olası sarkopeni: Kriter 1 varlığı                |
| Sarkopeni tanısı: Kriter 1 ve 2 birlikteliği     |
| Şiddetli sarkopeni: Tüm kriterlerin karşılanması |

### 2.3.2. Sarkopeninin Epidemiyolojisi

Dördüncü dekatın başlarından itibaren kas kütlelerinin lineer olarak azalmasının bir sonucu olarak sarkopeni sıklığı yaşlanma ile artmaktadır (115). Yapılan birçok çalışma sonucunda sarkopeni sıklığının kadınlarda ve ileri yaşta belirgin olarak yüksek olduğu gösterilmiştir (116,117). Yine Janssen ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada sarkopeni prevalansı erkeklerde %7, kadınlarda ise %10 olarak saptanmıştır (110).

Sarkopeni tanımını ilk olarak oluşturan Baumgartner ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada sarkopeni prevalansı 70 yaş altı erkeklerde %14, kadınlarda %23; 70-74 yaş arası erkeklerde %20, kadınlarda %33; 75- 80 yaş arası erkeklerde %27, kadınlarda %36; 80 yaş üzeri erkeklerde %53, kadınlarda %43 olarak saptanmıştır (107).

Ortak tanı kriterlerinin eksikliği, kas kütleleri, kas gücü ve performansı için kullanılan ölçüm metodlarının ve araştırılan grupların farklılıklarından dolayı 60 yaş üzeri popülasyonda sarkopeni prevalansı %8-40 arasında değişmektedir ve 60 yaş üstü bireylerin ortalama %5-13'ünde düşük kas kütleleri vardır ve bu prevalans 80 yaşının üstüne çıktığında %50'ye ulaşır (118).

Sistemik bir derlemede sarkopeninin, toplumda yaşayan bireylerde en az 20 kişiden birinde, huzurevlerinde yaşayan kırılğan yaşlılarda ise üçte bir oranında görüldüğü belirtilmiştir (114).

Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniği'ne 2014 yılında başvuran 100 yaşlıda, sarkopeni tanısında kas ultrasonografisinin (USG) güvenilirliğinin kanıtlanması için yapılan bir tez çalışmasında sarkopeni prevalansı %16 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde %19,5 iken, kadınlarda %13,6 olarak belirtilmiştir (119).

### 2.3.3. Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri

Sarkopeni gelişimine katkıda bulunan birçok faktör vardır. Bunlar arasında; yaşlanma süreci, optimal diyetle yetersizlikler, immobilité/sedanter yaşam, kronik hastalıklar ve çok sayıda ilaç kullanımı mevcuttur. Bazı bireylerde sarkopeni için tek bir neden tanımlanabilirken bazılarında belirgin bir neden izole edilemeyebilir. Bu nedenle sarkopeniyi primer veya sekonder olarak ikiye ayırmak klinik pratikte yararlı olabilir. Primer sarkopeni diğer nedenler olmaksızın sadece yaşlanmaya bağlı olarak gelişir. Sekonder sarkopenide ise bir veya daha fazla neden vardır (Tablo 14).

Tablo 14: Sarkopeninin kategorileri (120)

|                            |                                 |                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primer Sarkopeni:</b>   | Yaşa bağlı sarkopeni            | İleri yaş dışında etken yok                                                                                                     |
| <b>Sekonder Sarkopeni:</b> | Aktivite ile ilişkili sarkopeni | Yatak istirahati, sedanter yaşam                                                                                                |
| <b>Sekonder Sarkopeni:</b> | Hastalıkla ilişkili sarkopeni   | İleri organ yetmezlikleri (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek, beyin), inflamatuvar hastalıklar, malignansi, endokrin hastalıklar |
| <b>Sekonder Sarkopeni:</b> | Beslenmeyle ilişkili sarkopeni  | Diyetle yetersiz enerji ve/veya protein alımı, malabsorpsiyon, anoreksiye neden olan hastalıklar veya ilaçlar                   |

Birçok yaşlı insanda sarkopeni etyolojisi multifaktöriyel olduğu için primer sekonder ayırımını yapmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle EWGSOP sarkopeni için üç evre belirlemiştir. Presarkopeni evresinde kas gücü ve fiziksel performans etkilenmemiş, ama kas kütlesi azalmıştır. Sarkopeni evresinde kas kütlesinde azalmayla birlikte kas gücü veya performans azalmıştır. Ağır sarkopenide ise kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansta azalma vardır (121,122).

### 2.3.4. Sarkopeninin Fizyopatolojisi

Sarkopeninin başlangıç ve ilerlemesiyle ilgili olabilecek çeşitli mekanizmalar vardır. (Tablo 15)

Tablo 15: Sarkopeni risk faktörleri (123)

| Risk Faktörleri                                                                                                                                                    | Yaşlanma Süreci Sonuçları                                                                                                                                                                 | Kronik Sağlık Problemleri                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yapısal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kadın cinsiyet</li> <li>Düşük doğum ağırlığı</li> <li>Genetik</li> <li>İleri yaş</li> </ul>                  | <b>Artmış Kas Döngüsü</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Katabolik situmulus ve protein yıkımı artar</li> <li>Anabolik stimulus ve protein sentezi azalır</li> </ul>              | <b>Psikiyatrik sorunlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kognitif Bozukluk</li> <li>Duygudurum bozuklukları</li> </ul>                                                  |
| <b>Yaşam Tarzı</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Malnütrisyon</li> <li>Düşük protein alımı</li> <li>Alkol, sigara</li> <li>Fiziksel inaktivite</li> </ul> | <b>Kas hücre sayısında azalma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Miyostatin artar</li> <li>Apopitoz artar</li> </ul>                                                              | <b>Organ Yetmezlikleri</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kalp yetmezliği</li> <li>Karaciğer yetmezliği</li> <li>Böbrek yetmezliği</li> <li>Solunum yetmezliği</li> </ul> |
| <b>Yaşam Koşulları</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yetersiz beslenme</li> <li>Yatak istirahati</li> <li>İmmobilite, kondisyon kaybı</li> </ul>          | <b>Hormonal dereglasyon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Testesteron, östrojen ve büyüme hormonu (GH) azalır.</li> <li>Tiroid fonksiyonları ve insülin direnci artar</li> </ul> | <b>Kronik Hastalıklar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diyabetes mellitus</li> <li>Osteoartrit</li> <li>Kronik Ağrı</li> <li>Obezite</li> </ul>                         |
|                                                                                                                                                                    | <b>Nöromusküler değişiklikler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SSS input azalır</li> <li>Nöromusküler ayrışım</li> </ul>                                                        | <b>İlaçların katabolik etkileri</b>                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    | <b>Mitokondriyal Disfonksiyon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periferel vasküler akım azalır</li> </ul>                                                                        |                                                                                                                                                                                   |

Multifaktöriyel bir etkileşim sonrasında düşmelere, fonksiyonelliğin azalıp bağımlılığın artmasına neden olan sarkopeni, kronik hastalıklar, sedanter yaşam, malnutrisyon gibi durumlara sekonder olarak erken yaşlarda görülebilse de, primer olarak 65 yaş ve üzerinde siktir ve sıklığı yaş ile artar.

Yaş ve cinsiyet sarkopeni prevalansında çok etkilidir. İleri yaş ve kadın cinsiyet sarkopeni için risk faktörleridir. Düşük doğum ağırlığı da hayatın geç döneminde sarkopeni riskini artırmaktadır. Genetik faktörler de kas metabolizmasını ve döngüsünü etkilemektedir.

Yaşlanma sürecinin kendisi artmış katabolik uyarıcı ve azalmış anabolik uyarıcı ile kas döngüsünü modifiye etmektedir. Yaşa bağlı sarkopeninin patofizyolojisini testosteron, östrojen, GH, insülin benzeri büyüme faktörü-1

(IGF-1) gibi anabolik hormonların azalması, miyofibrillerin apoptotik aktivitesinin artması, tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- $\alpha$ ), IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinlerin artması, serbest radikal akümülyasyonuna bağlı oksidatif stres artışı, kas hücrelerinin mitokondriyal fonksiyonlarında değişiklikler ve  $\alpha$ -motor nöronların sayısının azalması oluşturur (120).

Azalmış besin ve özellikle azalmış protein alımı, hayat boyu düşük fiziksel aktivite, sigara ve alkol kullanımı gibi alışkanlıklar ve uzamış yatak istirahati, immobilité, kondüsyon kaybı gibi yaşam koşulları değişiklikleri sarkopeni riskini artırır.

Birçok kronik hastalık (Tablo 15) kas kütlesi ve kas gücü kaybı ile ilişkilidir. Bu kronik hastalıkları sarkopeniye bağlayan en büyük nedensel rolün kronik inflamasyon olduğu düşünülmektedir.

### 2.3.5. Sarkopeni Tanısında Kullanılan Yöntemler

Sarkopeni tanısındaki farklılıkları gidermek amacıyla kurulan EWGSOP sarkopeni tanısı için kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansın değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Sarkopeni tanısında kullanılabilecek yöntemler aşağıda anlatılmış ve tablo 16'da özetlenmiştir (113).

*Tablo 16: Kas kütlesi, gücü ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler (EWGSOP)*

| Ölçülen faktör      | Klinik pratikte kullanılan testler                            | Araştırma amaçlı kullanılan testler                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kas kütlesi         | BIA<br>DEXA<br>Antropometri                                   | BT<br>MRI<br>DEXA<br>BIA<br>Potasyum/yağsız ağırlık                                           |
| Kas gücü            | El kavrama gücü                                               | El kavrama gücü<br>Diz fleksiyon/ekstansiyon<br>Pik ekspiratuar akım                          |
| Fiziksel performans | Kısa fiziksel performans<br>Yürüme hızı<br>Kalk ve yürü testi | Kısa fiziksel performans<br>Yürüme hızı<br>Kalk ve yürü testi<br>Merdiven tırmanma gücü testi |

*Tablo 17: Kas kütlesi, gücü ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler (EWGSOP2)*

| Değişken                      | Klinik pratik                                                                                                                                       | Araştırma çalışmaları                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vaka bulma                    | 1.SARC-F anket<br>2.Ishii tarama aracı (124)                                                                                                        | 1.SARC-F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| İskelet kası gücü             | 1.Kavrama gücü<br>2.Sandalye kalkma testi                                                                                                           | 1.Kavrama gücü<br>2.Sandalye kalkma testi (5 kez kalk otur)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| İskelet kası kütlesi/kalitesi | 1.DXA ile aLM ölçümü<br>2.BIA ile tüm vücut iskelet kası kütlesi ya da aLM ölçümü<br>3.BT veya MRI ile lomber kas kesit alanı ölçümü                | 1.DXA ile aLM ölçümü<br>2.MRG ile tüm vücut iskelet kası kütlesi ya da aLM ölçümü<br>3.BT ya da MRG ile uyluk ortası kas kesit alanı ölçümü<br>4.BT veya MRI ile lomber kas kesit alanı ölçümü<br>5.Uyluk ortası kas kesit alanı ile kas kalitesi ya da kas biyopsisi, BT, MRG ya da MRS ile tüm vücut iskelet kası kalitesi ölçümü |
| Fiziksel performans           | 1.Yürüme hızı<br>2.Kısa fiziksel performans bataryası<br>3.Zamanlı kalk ve yürü testi<br>4.400 metrelik yürüyüş veya uzun mesafeli koridor yürüyüşü | 1.Yürüme hızı<br>2.Kısa fiziksel performans bataryası<br>3.Zamanlı kalk ve yürü testi<br>4.400 metrelik yürüyüş                                                                                                                                                                                                                     |

### 2.3.5.1.Sarkopeni Vaka Bulma

#### SARC-F

Sarkopeni, ölçmesi zor ve birden fazla nedene sahip karmaşık bir durumdur. Sarkopeninin mobilite ve bağımsızlık üzerindeki fonksiyonel etkilerini belirlemek için özel değerlendirme araçları gerekliliği nedeniyle SARC-F geliştirilmiştir. SARC-F sarkopeni durumunun hızlı değerlendirilmesi için kullanılan bir tarama aracıdır ve özel ölçüm ya da ekipman gerektirmez (125,126). SARC-F, hastalar tarafından sarkopeni riski için bir ekran olarak kendi kendine bildirilen 5 maddelik bir ankettir (127).

SARC-F, düşük kas gücünü tahmin etmek için düşük ila orta duyarlılığa ve çok yüksek bir özgüllüğe sahiptir (128). Sarkopeni taraması için ucuz ve uygun bir yöntemdir.

### 2.3.5.2.Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

#### Vücut görüntüleme teknikleri

Kas kütlesinin değerlendirilmesinde altın standart olan bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG yüksek maliyet ve radyasyon maruziyeti nedeniyle klinik araştırmalar dışında tercih edilmemektedir. DEXA yağ, kas ve kemik mineral dokuyu ayırt edebilmesi ve radyasyon maruziyetinin minimal olması nedeniyle oldukça uygun alternatif bir yöntemdir (113).

#### **Biyoimpedans analiz (BIA)**

Yağ volümünü ve yağsız vücut kütlesini tahmini olarak ölçen BIA sonuçları standart koşullarda MRG sonuçlarıyla korelasyon gösterdiğinden DEXA'ya iyi bir alternatif gibi gözükmemektedir (113). Ucuz olmasının yanında kolay uygulanabilmesi nedeniyle hem ambulator hem de yatan hastalar için uygun olması da BIA'nın tanıdaki önemini artırmaktadır.

#### **Total veya kısmi vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı**

İskelet kası total vücut potasyumunun %50'den fazlasını içerdiğinden kas kütlesi tahmini için total vücut potasyum miktarının ölçümü bir yöntem olabilir. Fakat potasyum ölçümleriyle tahmin rutin olarak kullanılmamaktadır (113).

#### **Antropometrik ölçüm**

Üst orta kol çevresi ölçümleri ve deri kıvrım kalınlığı kas kütlesini tahmin için kullanılmaktadır. Baldır çevresi ölçümleri de kas kütlesi ile pozitif korele bulunmuştur (113). Fakat yaşa bağlı oluşan yağ depozitleri ve deri esnekliğinin kaybı yaşlılarda tahmini zorlaştırabilir. Antropometrik ölçümler aynı zamanda ölçümü yapan kişiye de çok bağlıdır ve ölçüm hataları olabilir. Bu nedenle sarkopeninin rutin tanısı için önerilmemektedir (113).

### **2.3.5.3.Kas Gücünün Değerlendirilmesi**

#### **El kavrama gücü testi**

İzometrik el kavrama gücü testi alt ekstremita kas gücü, diz germe momenti, baldır kesitsel kas alanı ile oldukça koreledir (113).

### **Diz fleksiyon-ekstansiyon teknikleri**

Araştırmalar için kullanılabilen fakat özel araç ve eğitim gerektirmesi nedeniyle klinik pratikte kullanımı kısıtlı olan (113) diz ekleminin fleksiyon ölçümü kişi sırt üstü yatar pozisyonda, kalça fleksiyonda ve diz ekstansiyonda iken aletin probu tibia alt ucuna gelecek şekilde yerleştirilerek yapılır. Ölçüm yapılmayan tarafta diz ve kalça ekstansiyonda tutulur (129).

### **Pik ekspiratuar akım**

Akciğer hastalığı olmayanlarda pik ekspiratuar akım solunum kaslarının gücü tarafından belirlenmektedir. Ucuz, kolay uygulanabilen ve prognostik değeri olan bir teknik olmasına rağmen sarkopenide kullanımı ile ilgili araştırmalar kısıtlı olduğundan rutin pratikte kullanılmamaktadır (113).

### **2.3.5.4.Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi**

Fiziksel performans değerlendirmesinde kullanılan testlerde ölçülen aktiviteler kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerini belirleyen fonksiyonel aktivitelerdir. Bu aktivitelerdeki bağımsızlık düzeyleri kişinin günlük yaşama katılımını ve yaşam kalitesini etkiler

### **Kısa fiziksel performans bataryası (SPPB)**

Denge, yürüme, güç ve dayanıklılığı ölçen bu değerlendirmede balance test, yürüme hızı testi ve sandalye otur-kalk testi sırasıyla uygulanır. Balance test; tendom, semi tendom ve tendom stand pozisyonda en az 10 sn durabilme esasına dayanır. Yürüme hızı testinde; hastanın 4 metrelik bir mesafeyi 5 saniyeden daha kısa sürede yürütmesi beklenir. Sandalye otur-kalk testinde; kişinin her iki kol çapraz şekilde omuzdan kavranarak hiç durmadan sandalyeye oturup kalkması gözlenir (113,119). Fiziksel performansın değerlendirilmesinde; hem klinik pratikte hem de araştırmalar için kısa fiziksel performans bataryası uygun bir testtir (113).

### **Genel yürüme hızı testi**

Genel yürüme hızı testi kısa fiziksel performans bataryasının bir parçasıdır, fakat aynı zamanda hem klinik pratikte hem de araştırmalar için tek başına kullanılabilir (120). Bu testte yürüme hızının 0.8m/sn'nin üzerinde olması beklenir. Yapılan araştırmalarda bacak gücü ile genel yürüme hızı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur.

#### **Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG)**

Bu test ile kuvvet, duruş ve denge değerlendirilebilmektedir (130). Özellikle dinamik dengenin değerlendirilmesinde önemli bir testtir. Bu testte hastadan kollarını kullanmadan oturduğu yerden kalkması, 3 metre yürüyerek geri dönmesi ve tekrar oturması istenir. Bu sürenin 10 saniyeden kısa olması beklenir. 14 saniyenin üzerinde ise düşmeleri engellemek amacıyla ev düzenlemeleri önerilir. 20 saniyenin üzerinde ise artık ciddi bir denge bozukluğu vardır ve yürürken baston, yürüteç gibi destekleyici aletlere gereksinim vardır.

#### **Merdiven tırmanma gücü testi**

Özellikle bacak gücü yetersizliklerinde kullanılan bir testtir ve daha çok araştırma amaçlı kullanılmaktadır. Hastanın belli bir yükseklikteki basmağa inip çıkması istenir ve bu süre kaydedilerek bazı standartlar ile kıyaslanır (122)

### **2.3.6. Sarkopeniden Korunma ve Tedavi**

Sarkopeninin iyileşmesinde en güçlü ve güvenli etken bedensel etkinlik, yaşam tarzı değişiklikleri ve kişiye özel nütrisyonel destektir (131,132,133,134). Bu nedenle tüm korunma ve tedavi seviyelerinde fiziksel egzersiz ve beslenme desteklenmelidir. Tedavinin her aşamasında kişinin desteklenmesi ve doğru yönlendirilmesi farklılık yaratacaktır (123).

#### **2.3.6.1.Egzersiz ve Fizik Aktivite**

Tüm erişkinlerin her gün en az 30 dakika orta dereceli fiziksel aktiviteyi içeren, aktif bir yaşam tarzı edinmeleri önerilmelidir. Yüzme, koşma, yürüme vb. aerobik egzersizler, kardiyovasküler zindelik sağlar ve vücut yağını azaltıcı etkisinin yanında, yaştan bağımsız olarak kas

protein sentezi ve kas kalitesinin düzelmesinde etkili olurlar (135). Direnç egzersizleri ise uygulanan bir kuvvete ya da ağırlığa karşı yapılan egzersizlerdir. Her iki tip egzersiz de kas gücü ve kas kütlesini artırarak sarkopeni gelişimini engellemede önemli rol oynarlar. Yapılan birçok çalışmada progresif olarak haftada 2-3 kez düzenli direnç egzersizi yapan ve beslenme desteği alan bireylerde kas gücü, fiziksel performans ve kas kütlesinde anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir (114,136,137).

#### **2.3.6.2.Beslenme**

Özellikle yaşlı bireylerin diyetle yeterli protein alamaması, yağsız vücut kütlesinde azalmaya ve fonksiyonel bozukluğun artmasına neden olduğundan beslenme açısından dengeli Akdeniz tipi diyet ve günde çeşitli öğünlere bölüştürülmüş yüksek kaliteli protein (1,0-1,2 gr/kg) önerilmektedir (119). Hatta özellikle zorunlu inaktivite dönemlerinde protein alımının 1,5 g/kg/gün'e artırılması önerilmektedir. Esansiyel aminoasit, Vitamin D ve protein takviyesi yaparak uygun egzersizle desteklenen birçok programın yağsız vücut kütlesinde artışa yol açarken, kas gücünde ve yaşam kalitesinde de artışa neden olduğu ve özellikle malnutrisyonlu yaşlılarda mortaliteyi azalttığı tespit edilmiştir (120,138,139).

#### **2.3.6.3.Hormonal Tedaviler**

Yaşlanmayla birlikte azalan testosteron, östrojen ve büyüme hormonu açısından replasman tedavisi düşünülmüş fakat yan etkileri nedeniyle tercih edilmemektedir. Kas ve kemik metabolizmasında önemli rol oynayan D vitamininin düşük seviyelerinin özellikle tip 2 kas liflerinde atrofi ve sarkopeni ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle özellikle D vitamin düzeyi düşük olanlarda D vitamini takviyesinin kas gücünü artırıcı etkisi olduğu ve sonuçta düşmeleri azalttığı saptanmıştır. Bu etki 700- 1000 IU/gün dozunda yapılan Vitamin D replasmanı ile belirgin olarak bulunmuş ve uygun vakalarda 800- 2000 IU'ye kadar çıkmıştır (140). 2010 yılında Kalvani ve arkadaşlarının

yaptığı bir metaanaliz sonuçlarına göre ise, D vitamini replasmanı düşme riskini belirgin olarak azaltmaktadır (141).

#### **2.3.6.4.Diğer Tedaviler**

ACE inhibitörleri, follistatin, PPAR gama agonistleri, AICAR (5-aminoimidazol -4- karboksamid-1-beta-4 riba-furanosid) gibi potansiyel yeni ajanların sarkopeni tedavisinde rol alabileceği düşünülmüşse de bu ajanlarla yeterli klinik çalışma henüz yapılmamıştır (120).

### **2.4. KIRILGANLIK**

Son yıllarda ortalama yaşam süresinin artması sonucunda toplumlarda yaşlı insan sayısı artmakta ve bu artış yaşlılara özgü problemlerin artışı da beraberinde getirmektedir. Ek olarak yaşlı nüfusun artışı ile kırılğanlık (düşkünlük, fraility) kavramı da gündeme gelmektedir.

Sarkopeni gibi kırılğanlık da geriatrik sendromlar içinde yer alır. Kırılğanlık, bireyin fonksiyonel kapasitesinde gerileme, bağımlılık, düşmeler, kırıklar, hastaneye yatışlar, yaşlı bakım evleri ihtiyacının artması ve benzeri birçok sorunla doğrudan ilişkilendirilmesi nedeniyle önemli bir klinik sorun ve aynı zamanda halk sağlığı sorunudur (142,143). Bu nedenle son yıllarda yaşlılarda kırılğanlık ile ilgili çalışmalar hızla artmıştır.

#### **2.4.1. Kırılğanlığın Tanımı**

Kırılğanlığı fiziksel, psikolojik-kognitif ve sosyal yönü olan, çok yönlü bir sendrom olarak tanımlamak ve değerlendirmek gerekmektedir. Kırılğanlık tanımının önemi, yaşlıların ilerleyen zaman diliminde klinik olarak kötüleşme, düşme ve mortalite gibi durumlara yatkınlıklarını belirtmek için kullanılan bir alarm tablosu olmasından gelmektedir. Kırılğanlık, erken evrede tanı alır ise engellenebilen veya en azından ertelenebilen bir sendromdur.

Kırılgnalık kavramı tüm sağlık çalışanları için takip, tedavi ve bakımda en karmaşık ve en zorlayıcı sorunları oluşturan hasta grubunu tanımlarken kullanılmaktadır (144). Çok farklı tanımlamalar yapılmakla birlikte en fazla görüş birliğinin olduğu tanımlama yaşa bağlı fizyolojik rezervlerde, nöromusküler, metabolik ve immün sistemde fonksiyon kaybına bağlı dış streslere karşı artmış hassasiyettir (145).

Kırılgnalığın başlıca semptomları, kilo kaybı, dşknlk, halsizlik ve hareketsizlik iken, başlıca bulguları ise; sarkopeni, osteopeni, beslenme kusuru, denge ve yürüme bozukluğu ile yavaş yürümektir (146,147).

Frail elderly (Düşkün/Kırılgnan yaşlı) terimi genellikle (ama her zaman şart değil) 75 yaş üzerinde olan, süreğen sağlık problemlerin birikmesi sonucu günlük yaşamını devam ettirebilmek için bir veya birkaç alanda sürekli desteğe ihtiyaç duyan kişi olarak tanımlanmıştır (148).

#### **2.4.2. Kırılgnalığın Epidemiyolojisi**

Çalışmalarda kullanılan kırılgnalık leklerinin farklı olması, toplumların gelişmişlik ve sosyo-kültürel düzeyi ile sağlık politikalarındaki farklılıkları nedeniyle farklı toplumlardaki kırılgnalık prevalansı ciddi değişiklikler göstermektedir.

Yaş artıkça kırılgnalık sendromu görülme oranı artmakla birlikte kadınlarda ve sosyoekonomik düzeyi düşük yaşlılarda daha sık rastlanır. Geriatrik kırılgnalık 75 yaş ve üzerindeki bireylerde %20-30 oranında görülmekte iken, bu oran 85 yaş ve üstündekilerde %30-45'e kadar yükselmekte ve prevalansı yaşla birlikte artmaktadır (149,150). Dünya genelinde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, 21 adet toplum-tabanlı yapılmış çalışmanın dahil edildiği bir sistematik derlemede kırılgnalık sıklığı %4 ile %59,1 arasında değişken olarak saptanmıştır (151). Başka bir çalışmada yaşlı popülasyonun %6,9 ile %20 arasında değişen oranlarda

kırılğan saptandığı ve yıllık %7 gibi bir insidans ile artmakta olduğu belirtilmektedir (143).

Türkiye’de ise kırılğan yaşlı prevalansı ile ilgili kesinleşmiş veriler yoktur. Ancak son yıllarda kırılğanlığın önemine olan farkındalığın artması sonucunda bu konu üzerine yayınlanan makaleler de artmaktadır (152). Kars ilinde 65 yaş ve üzeri bir popülasyonda yapılan bir çalışmada kırılğanlık prevalansı %7,1 ve kırılğanlık öncesi (pre-frail) evre prevalansı ise %47,3 olarak saptanmıştır (153). Yapılan başka bir çalışmada kırılğanlık prevalansı %10-%27,8 ve kırılğanlık öncesi prevalansı da %34,8-%45,6 şeklinde saptanmıştır (145). Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde ve çoğu dünya ülkesi ile kıyaslandığında ülkemizdeki kırılğanlık hızının daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### **2.4.3. Kırılğanlığın Fizyopatolojisi**

Yaşlanma, kendi başına fizyolojik rezervleri azaltmaktadır ancak kırılğan bireylerdeki azalma çok daha hızlı olmakta ve vücudun homeostatik mekanizmalarında aksaklıklar meydana gelmektedir. Kırılğan bireylerde minör stresörlere maruziyet bile ciddi bir sağlık sorununa dönüşebilmektedir. Yaşlanmayla birlikte azalan fizyolojik rezervlerden en önemlileri beyin, endokrin sistem, immün sistem ve iskelet kasıdır. Beslenmedeki yetersizlikler ve fiziksel aktivite düzeylerinin düşüklüğü gibi durumlar fizyolojik rezervlerdeki azalmayı hızlandırır. Düşmeler, deliryum, engellilik durumları gibi diğer stresörler de bu kaskada dahil olur ve kırılğanlık riskini artırır. Ek olarak kırılğanlık da kendi başına bu stresörlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Böylece oluşan kısır döngü ile bireyin uzun süreli bakım ihtiyacının artması, hastaneye yatışların artması, mortalite ve morbiditenin artması gibi somut sonuçlar meydana gelir (154). Kısaca kırılğanlık sarkopeni, immün yetersizlik ve nöroendokrin düzensizlikten oluşan 3 temel değişime dayanır.

Sarkopeni ve kırılgnalık birbiriyile oldukça ilişkili geriatrik sendromlardır. Yaşlılardaki koku ve tat duyusundaki azalma, kötü ağız hijyeni, depresyon ya da demansın varlığı ve kronik hastalıklar nedeniyle oluşan kronik beslenme yetersizliği sarkopeninin oluşumunda temel taşıdır. Ek olarak kronik beslenme yetersizliğine bağılı olarak gelişen negatif nitrojen ve enerji dengesi, yaşlının ek hastalıkları, kullandığı ilaçlar, kronik inflamasyona bağılı katabolik süreçteki artma, kilo kaybı ve kas kütleindeki azalma sarkopeniye neden olan diğr unsurlardır.

Sarkopeni nedeniyle yaşlılarda güç-kuvvette azalma ile dengede bozulma meydana gelmekte ve bunun bir sonucu olarak düşme sıklığı artmakta ve immobilitte riski ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yaşlılarda görülen birçok hastalık, depresyon, demans, ilaçlar, stres ve yürüme güçlüğü, sakatlık ve immobilitteyi arttıran diğr önemli etkenlerdir.

Serum karotenoid düzeyi düşük olan kadınların, yüksek olanlara göre daha kırılgn olduğu gösterilmiştir ve yine bu kadınlarda serum alfa tokoferol düzeyleri, 25-hidroksivitamin D, selenyum ve çinko düzeylerinin de düşük olduğu bulunmuştur (155). Bir çalışmada da düşük enerji alımının (21 kcal/kg'ın altında) yanı sıra protein, D vitamini, E vitamini, C vitamini ve folat eksikliğinin ve genel olarak üç ya da daha fazla gıdanın yetersiz alınmasının kırılgnlığı tetiklediğı belirtilmiştir (156).

Kırılgnalık ve kognitif yetersizlik ilişkisi net şekilde tanımlanmış ve kırılgnlığın Alzheimer dışı demans için tek başına risk faktörü olduğu gösterilmiştir (157).

#### **2.4.4. Kırılgnlığın Biyolojik Belirteçleri**

Kırılgnlıkla bağlantılı olabilecek çok sayıda moleküler belirtecin saptandığı en önemli çalışma olan Fried ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 12 adet biyolojik ve biyokimyasal parametre incelenmiş ve kırılgnlık fizyopatolojisi ile ilişkili olan bazı markerlar ortaya konmuştur.

Buna göre, kırılğan bireylerde hemoglobin, IGF-1, Dehidroepiandrosteron sülfat (DHEA-S), 25-OH D3, folat, vitamin B12, Vitamin E ve total karotenoid düzeylerinde azalma, IL-6 ve HbA1c düzeylerinde artma saptanmıştır (158). Bunun gibi birçok çalışmada ortaya konan biyomarkerlar mevcut olsa da tüm bu biyomarkerların klinik pratikte kırılğanlık tanısı için kullanılması zor görünmektedir.

#### **2.4.5. Kırılğanlıkta Prognoz**

Kullanılan ölçek ve popölasyona göre değışmekle birlikte kırılğanlık, artmış morbidite ve mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Bir prospektif kohort çalışmasında yaşlıların en önde gelen ölüm nedeninin kırılğanlık olduğu saptanmıştır; kırılğanlığa bağı ölüm %27,9 olarak saptanırken organ yetmezliklerinde %21,4, malignitelerde %19,4, demansif durumlarda %13,8 ve diğler nedenlerde %14,9 olarak saptanmıştır (159). Erkekler üzerinde yapılan bir araştırmada kırılğan erkeklerin mortalite oranları diğ erkeklere göre iki kat daha yüksek olduğu saptanmıştır (160). Kırılğanlık düzeyindeki artışla birlikte engellilik, düşmeler, hastane yatışı ve ölüm artmaktadır (161).

#### **2.4.6. Kırılğanlığın Klinik Tanısı**

Kırılğan yaşlıda kilo kaybı, düşkünlük, halsizlik, hareketsizlik ya da hareketlerde azalma ve iştahsızlık gibi sorunlar sıklıkla görülür. Bunlara ek olarak sarkopeni, osteopeni, denge ve yürüme bozukluğu, beslenme yetersizliği ya da malnutrisyon da mevcuttur (162,163).

**Genel olarak kırılğan yaşlının klinik özellikleri (144,164):**

- Vücutta öne eğilme
- Yürümede yavaşlama
- Kas gücü ve esneklikte azalma
- İştahsızlık
- Halsizlik ve düşkün görünüm
- Düşünce sürecinde bozulma ve unutkanlıkta artış

- Görme ve işitme kayıplarında artış, reflekslerde azalma
- İstemsiz kilo kaybı ve tükenmişlik-bitkinlik hissi
- Fiziksel ve kognitif fonksiyonlarda gerileme
- Sosyal aktivitede isteksizlik
- Yürüme ve denge bozukluğu
- Yaşamı devam ettirmede yetersizlik

Denge ve yürüme bozukluğu kırılганlıkta sık görülen bulgulardır. Bu bozukluğa sekonder olarak düşme riski artar. Yeni bir ilaç, bilişsel bozulma ya da enfeksiyonun gelişmesi gibi bir stresörün ortaya çıkması ile homeostaz bozulur ve düşme meydana gelir. Düşme sonrası kişide düşme korkusu oluşmasıyla hareketi kısıtlanır ve ciddi engellilik gelişir (154).

2012 yılında oluşturulan bir konsensusta hastaya kırılганlık tanısı koymak için, klinik kullanımda birçok farklı kriter ve ölçek olmasına rağmen bu ölçeklerin genellikle değerlendiren kişiye göre farklı sonuçlar vermesi nedeniyle bu alanda daha objektif değerlendirme yapabilen ölçeklerin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır, kırılганlığın çok boyutlu bir klinik durum olduğu, dolayısıyla geliştirilecek ölçeklerin fiziksel performans, yürüme hızı, mobilite, nütrisyonel durum, mental sağlık ve bilişsel durum gibi parametreleri içermesi gerektiği konusunda uzmanlar görüş birliğine varılmıştır (165).

#### **2.4.7. Klinikte Sık Kullanılan Kırılганlık Kriterleri**

Kırılганlıktan ne Uluslararası Tanı Sınıflaması'nda ne de Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı'nda bahsedilmemekle birlikte kırılганlık tanısı için bazı kriterler tanımlanmıştır. Ancak Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması Ölçeği (CSHA), Kardiyovasküler Sağlık Çalışması (CHS), Kadın sağlığı ve yaşlanma çalışmaları (WHAS), Study of Osteoporotic Fractures (SOF), Frailty Index (FI) ve Gerontopole ölçekleri gibi çok sayıda tanımlayıcı kriter ortaya konulmuşsa da hiçbirini altın standart olarak kabul edilmemiştir (144,149)

Genel olarak kırılgnlık taramasında FRAİL ölçeği ve SOF kullanımı önerilirken hospitalize hastada Klinik kırılgnlık ölçeği (Clinical Frailty Scale-CFS) ve Edmonton (EFS) ölçekleri önerilmektedir (166,167).

#### 2.4.7.1.Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması (CSHA) Kriterleri

CSHA, yaşlı populasyonun sağlık durumunu ve demansın epidemiyolojisini inceleyen ulusal bir kohort çalışmasıdır (168).

Geriatrik statü ölçeğindeki farklı kırılgnlık kriterlerini doğrulamak amacıyla kullanılan CSHA verilerinde, kırılgnlığın tanımındaki hem işlevsel hem de bilişsel kriterler ele alınmıştır (169).

CSHA'de, çalışmaya dahil edilen 65 yaş ve üzeri 9008 erişkinde istenmeyen sonuçlara yönelik bazal değerlendirme ve beş yıl takip yapılmıştır (170). Kullanılan parametrelerin yardımıyla (Tablo 18) hastalar kırılgn olmayan, düşük seviyede kırılgnlık (kırılgnlık öncesi evre) ve orta seviyede/şiddetli kırılgnlık (kırılgn) olarak sınıflandırılmıştır.

*Tablo 18: Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması (CSHA) Kriterleri*

| Kriterler                        | Özellikler                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                                | Yardıma ihtiyaç duymadan yürümek<br>Yardıma ihtiyaç duymadan günlük yaşam aktivitelerini yapmak                                                                                                                                                                       |
| 1                                | Yalnızca idrar tutamama                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2<br>(Düşük seviyede kırılgnlık) | Aşağıdakilerden 1 veya daha fazlası (idrar/dışkı tutamıyorsa ikisi) <ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilite ve günlük yaşam aktivitelerinde yardıma ihtiyaç duymak</li><li>• Demans görölmeden bilişsel bozukluk</li><li>• İdrar ve dışkı tutamama</li></ul> |

*Tablo 18: Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması (CSHA) Kriterleri (Devamı)*

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3<br>(Orta/şiddetli kırılabilirlik) | Aşağıdakilerden 2 veya daha fazlası (idrar/dışkı tutamıyorsa üçü) <ul style="list-style-type: none"><li>• Bir yerden bir yere gitmede tamamen bağımlı</li><li>• Günlük yaşam aktivitelerinin bir veya daha fazlasında tamamen bağımlı</li><li>• İdrar ve dışkı tutamama</li><li>• Demans teşhisi</li></ul> |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

65-74 yaş arasındaki grupta %0,7, 75-84 yaş arasındaki grupta %2 ve 85 yaş ve üzeri grupta %4 olarak belirlenen kırılabilirlik prevalansı, Kardiyovasküler Sağlık Çalışması (CHS)'nda belirtilmiş olandan daha düşük saptanmıştır.

Kanser teşhisi gibi spesifik komorbiditelerle ilgili verilerin belirtilmediği bu analizde önceki çalışmalarla benzer şekilde, kırılabilirlik mortaliteyi öngörmek için faydalı bulunmuştur.

#### **2.4.7.2.Kardiyovasküler Sağlık Çalışması (CHS) Kriterleri**

Elde edilen veriler doğrultusunda kırılabilirliğin geniş ölçüde kabul edilmiş bir tanımının yapılmasının hedeflendiği CHS 'ye 5317 hasta dahil edilmiştir. Bu çalışmadan çıkan ortak görüşte; beş değişkenin (Tablo 19) kırılabilirlik fenotipine işaret ettiği ileri sürülerek kriterlerde yer alan 5 özellikten 3 ve daha fazlasının varlığında 'kırılabilir yaşlı' tanımının konulabileceği belirtilmiştir (171).

Çalışmaya dahil edilenlerin %7'si kırılabilir (üç veya daha fazla kırılabilirlik kriterini barındıran), %47'si kırılabilirlik öncesi evrede (bir veya iki kırılabilirlik kriterini barındıran) olarak tanımlanmıştır. Kırılabilirlik ve beş istenmeyen sonuç arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmış ve CHS indeksi ile kırılabilir tanı alan hastalarda düşme, hastaneye yatış, bağımlılık oluşması ve mortalite oranları anlamlı olarak yüksek saptanmıştır (172,173).

CSHA’da olduğu gibi bu çalışmada da kanser teşhisinin kırılabilirlik üzerindeki etkilerini değerlendirmek mümkün değildir. Çünkü aktif kanser tedavisi gören hastalar dahil edilmemiştir. Sadece kanser tanısı olup aktif tedavi görmeyen hastaların dahil edildiği çalışmada kırılabilir olan (%14), kırılabilirlik öncesi evrede olan (%15) ve kırılabilir olmayan (%16) gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir ( $p= 0.42$ ).

*Tablo 19: Kardiyovasküler Sağlık Çalışması (CHS) Kriterleri*

| Kırılabilirlik Kriteri  | Özellikler                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kilo kaybı              | Son 1 yılda istenmeyen kilo kaybı >4,5 kg                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Halsizlik               | Aşağıdakilerden birinin raporlanması <ul style="list-style-type: none"> <li>Geçen hafta yapılan her şeyde çaba harcamışlık hissi</li> <li>Geçen hafta bir türlü kendini toparlayamama hissi</li> </ul>                                                                                              |
| Düşük enerji harcaması  | Minnesota boş zaman aktiviteleri (MLTA- Kısa versiyon): <ul style="list-style-type: none"> <li>18 madde de değerlendirilir.</li> <li>Aktivite skalasında hafta başına &lt;270 kcal</li> </ul>                                                                                                       |
| Yavaşlık                | Cinsiyet ve boya uygun olarak 15 fit yürüme zamanı açısından popülasyonun en yavaş %20’si bazal değer kabul edilmiştir <ul style="list-style-type: none"> <li>Boy ≤ 159 cm, süre ≥ 7 sn</li> <li>Boy &gt; 159 cm, süre ≥ 6 sn</li> </ul>                                                            |
| Güçsüzlük/ Kuvvetsizlik | Kullanılan elde Jamar el dinamometresi ile yapılan ölçümde kavrama kuvveti (Kg): <ul style="list-style-type: none"> <li>VKI ≤ 23 kg/m<sup>2</sup> ise ≤ 17</li> <li>VKI 23.1-26 kg/m<sup>2</sup> ise ≤ 17.3</li> <li>VKI 26.2-29 kg/m<sup>2</sup> ise ≤ 18</li> <li>VKI &gt; 29 ise ≤ 21</li> </ul> |

#### 2.4.7.3.Osteoporotik Kırık Çalışma İndeksi (Study of Osteoporotic Fractures- SOF Index)

CHS modelini basitleştirmek için yapılan bu çalışmaya 3130 yaşlı erkek ve 6701 yaşlı kadın dahil edilmiştir. SOF indeksine göre ikinci muayenede 3 bulgudan (%5’ten fazla isteyerek veya istemeden meydana gelen kilo kaybı, beş kez kolları kullanmadan sandalyeden kalkmayı yapamama, Geriatrik Depresyon Skalası’ndaki ‘Kendinizi enerjik hissediyor musunuz?’ sorusuna ‘Hayır’ yanıtı verme) (174) en az 2 tanesinin varlığında kırılabilir yaşlı kabul edilmektedir.

Kırılğan yaşlıyı saptamakta kullanılan her iki indekste de benzer sonuçlar elde edildiğinden tarama testi olarak daha kısa sürede uygulama imkanı veren SOF indeksinin kullanılması daha uygun bulunmuştur (175).

#### 2.4.7.4.Kadın Sağlığı ve Yaşlanma Çalışmaları (WHAS) Kriterleri

CHS'nin sonuçlarını daha da doğrulamak için başvuru (176) WHAS çalışmalarında, kadınları üç iş göremezlik grubundan birine sokmak için önceden belirlenmiş kriterler kullanılmıştır (177). CHS'den elde edilen beş kriter üzerinde ufak bir değişiklik yapıldığında, söz konusu iki çalışmada kırılğanlık sıklığının %7 aralığında olduğuna dair bir görüş birliği sağlanmıştır.

*Tablo 20: Kadın sağlığı ve yaşlanma çalışmaları (WHAS) kriterleri*

| Kırılğanlık Kriteri        | Özellikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kilo kaybı                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>60 yaşındaki kiloyla karşılaştırıldığında <math>\geq 10</math> kilo kaybı</li> <li>Muayenede VKI <math>&lt; 18,5 \text{ kg/m}^2</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |
| Halsizlik                  | Aşağıdakilerden herhangi birinin raporlanması <ul style="list-style-type: none"> <li>Her zamanki enerji seviyesinin düşük olması (<math>\leq 3</math>; 0-10 arası)</li> <li>Son 1 ayda normalden farklı olarak yorgunluk hissi</li> <li>Son 1 ayda normalden farklı olarak güçsüzlük hissi</li> </ul>                                                                                                                |
| Düşük enerji harcaması     | Minnesota boş zaman aktiviteleri (MLTA- Kısa versiyon): <ul style="list-style-type: none"> <li>18 maddeden 6'sı değerlendirilir (Yürüme, ağır ev işleri, dışarıda yapılacak yorucu işler, dans etmek, bowling, egzersiz)</li> <li>Aktivite skalasında hafta başına <math>&lt; 90 \text{ kcal}</math></li> </ul>                                                                                                      |
| Yavaşlık                   | 4 metre yürüme <ul style="list-style-type: none"> <li>CHS kriterleriyle aynı yürüme hızı (m/sn)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Güçsüzlük/<br>Kuvvetsizlik | Kullanılan elde Jamar el dinamometresi ile yapılan ölçümde kavrama kuvveti (Kg): <ul style="list-style-type: none"> <li>VKI <math>\leq 23 \text{ kg/m}^2</math> ise <math>\leq 17</math></li> <li>VKI <math>23.1-26 \text{ kg/m}^2</math> ise <math>\leq 17.3</math></li> <li>VKI <math>26.2-29 \text{ kg/m}^2</math> ise <math>\leq 18</math></li> <li>VKI <math>&gt; 29</math> ise <math>\leq 21</math></li> </ul> |

#### 2.4.7.5. Balducci Kırılgnlık Kriterleri

Onkoloji hastalarına ilişkin verilerin yeterli olmaması nedeniyle yaşlı onkoloji hastaları için mevcut tanımlardaki unsurları bir araya getiren kırılgnlık kriterleri ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle Winograd ve arkadaşlarının 65 yaş ve üzeri erkek hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmanın sonucu olarak Balducci kriterleri ortaya çıkmıştır (Tablo 21).

Tablo 21: Balducci Kırılgnlık Kriterleri

| Kırılgnlık Kriterleri     | Özellikler                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yaş                       | ≥85 yıl                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Günlük yaşam aktiviteleri | Bir veya daha fazlası için bağımlılık                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Komorbidite               | Üç veya daha fazla                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Geriatrik sendromlar      | Aşağıdakilerden bir veya daha fazlası <ul style="list-style-type: none"><li>• Deliryum</li><li>• Demans</li><li>• Depresyon</li><li>• Osteoporoz</li><li>• İdrar / dışkı tutamama</li><li>• Düşmeler</li><li>• İhmal etme ve kötüye kullanma</li><li>• İyileşmede başarısızlık</li></ul> |

#### 2.4.7.6. Edmonton Kırılgnlık Ölçeği (EFS)

Hastanede yatan hastaların değerlendirilmesi için uygun olan bu ölçek kognisyon, genel sağlık durumu, fonksiyonellik, sosyal destek, ilaç kullanımı, nütrisyon, mood, fiziksel performans ve üriner kontinans olmak üzere toplam 9 öge ve 17 puan üzerinden değerlendirilir (Tablo 22).

Tablo 22: Edmonton Kırılgnlık Ölçeği (178)

| Kırılgnlık alanı | Madde                                                                                                                                                                                         | 0 puan   | 1 puan                | 2 puan        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|---------------|
| Kognisyon        | Lütfen önceden çizilmiş bu daireyi bir saat gibi hayal edin. Şimdi sizden sayıları doğru pozisyonlara yerleştirmenizi ve '11:10' zamanını gösterir şekilde kolları yerleştirmenizi istiyorum. | Hata yok | Küçük boşluk hataları | Diğer hatalar |

Tablo 22: Edmonton Kırılglanlık Ölçeği (178) (Devamı)

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                   |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------|
| Genel sağlık durumu | Son bir yıl içinde kaç kez hastane yatışınız oldu?<br>Genel olarak sağlığınıza nasıl tarif edersiniz?                                                                                                                                                  | 0<br>İyi,çok iyi | 1-2<br>İdare eder | >2<br>Kötü |
| Fonksiyonellik      | Aşağıdaki aktivitelerden kaç tanesinde yardım istersiniz? (Yemek hazırlama, alışveriş, ulaşım, telefon, ev düzeni, çamaşır yıkama, para idaresi, ilaç kullanımı)                                                                                       | 0-1              | 2-4               | 5-8        |
| Sosyal destek       | Yardıma ihtiyacınız olduğunda ihtiyaçlarınızı karşılayabilecek birine güvenebilir misiniz?                                                                                                                                                             | Her zaman        | Bazen             | Asla       |
| İlaç kullanımı      | Beş ya da daha fazla reçeteli ilaç kullanıyor musunuz?<br>İlaçlarınızı kullanmayı unuttuğunuz zamanlar oluyor mu?                                                                                                                                      | Hayır<br>Hayır   | Evet<br>Evet      |            |
| Nutrisyon           | Son zamanlarda kilo kaybettiniz mi?                                                                                                                                                                                                                    | Hayır            | Evet              |            |
| Mood                | Sıklıkla üzgün ya da depresif hisseder misiniz?                                                                                                                                                                                                        | Hayır            | Evet              |            |
| Üriner kontinans    | İdrar kaçırma sorunuz var mı?                                                                                                                                                                                                                          | Hayır            | Evet              |            |
| Fiziksel performans | Sırtınızı yaslayarak ve kollarınızı uzatarak bu sandalyede oturmanızı istiyorum. Sonrasında ‘Yürüyün’ dediğimde kalkmanızı, yerdeki işarete kadar (Ortalama 3 metre) güvenli ve rahat bir şekilde yürümenizi ve sandalyeye dönüp oturmanızı istiyorum. | 0-10 sn          | 11-20 sn          | >20 sn     |
| Toplam skor         | Tüm sütunların toplamı ile skor elde edilir.                                                                                                                                                                                                           |                  |                   |            |

Toplam skora göre hastalar 5 gruba ayrılır:

- 0-5 puan: Kırılglanlık yok
- 6-7 puan: Hassas
- 8-9 puan: Hafif kırılglanlık
- 10-11 puan: Orta kırılglanlık
- 12-17: Aşırı kırılglanlık

#### 2.4.7.7.FRAİL Ölçeği

Morley ve arkadaşları tarafından geliştirilen FRAİL ölçeği yorgunluk, zorlanma, yürüme hızı, kilo kaybı ve mevcut hastalıklar olmak üzere 5 parametreden oluşmaktadır (Tablo 23).

Klinikte kırılabilirliği tespit etmek için pratik ve Türkçe geçerlik ve güvenilirliği test edilmiş ölçeklere duyulan ihtiyaç nedeniyle yapılan ‘Yaşlılarda kırılabilirliği ölçmeye yönelik FRAİL Ölçeğinin Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması’ ile FRAİL Ölçeği ile saptanan kırılabilirlik kadın cinsiyeti, hastanın yaşı, kilo kaybı, hastalık sayısı, kullanılan ilaç sayısı, düşme sayısı, idrar inkontinansı, son 1 yıldaki hastane yatış sayısı ve klinik kırılabilirlik skoru ile ilişkili olduğu ve kırılabilirliği göstermede güvenilir ve geçerli bir ölçek olduğu kanıtlanmıştır (179).

Tablo 23: Frail Skalası

|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| F atique (Yorgunluk)            | Son 4 haftanın çoğunda veya tümünde yorgun hissetme |
| R esistance (Zorlanma)          | Merdiven çıkamama veya zorlanma                     |
| A mbulation (Düşük yürüme hızı) | Bir blok (80,47 metre) yürüyememe veya zorlanma     |
| I llnes (Hastalık)              | 5’ den fazla hastalığa sahip olma                   |
| L oss of weight                 | Son 6 ayda %5 den fazla kilo kaybetme               |

Tabloda belirtilen sorulara verilen cevaplar doğrultusunda hastalar 3 gruba ayrılır:

- Normal: 0 puan
- Pre-frail: 1-2 puan
- Frail: 3-5 puan

#### 2.4.7.8.Klinik kırılabilirlik ölçeği (Clinical Frailty Scale-CFS)

Klinik kırılabilirlik ölçeği (CFS), basit görsel tanımlara dayanan, kolay ve sezgisel olarak tanımlanabilir bir sınıflandırma aracıdır (180). CFS ile hastalar 9 sınıfa ayrılır (Tablo 24).

Tablo 24: Klinik Kırılğanlık Ölçeği (180,181)

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Formda             | Sağlam, canlı, enerjik ve motive kişileri içerir. Düzenli egzersiz yaparlar ve yaşlıları arasında en formda olanlardır.                                                                                                                                                                        |
| 2.İyi                | Aktif hastalık semptomları olmayan ancak kategori 1'den daha az formda olanları içerir. Genellikle egzersiz yaparlar ya da çok hareketlidirler.                                                                                                                                                |
| 3.İdare eder         | Kontrol altına alınmış tıbbi problemleri olan kişileri içerir. Rutin yürüyüşün dışında düzenli olarak aktif değildirler.                                                                                                                                                                       |
| 4.Sınırdan           | Günlük yaşam için başkalarına bağımlı olmayan ancak semptomların aktivitelerinin kısıtladığı kişileri içerir. Bu grupta ortak şikâyet yavaşlık ve/veya gün boyu yorgunluktur.                                                                                                                  |
| 5.Hafif kırılğan     | Kategori 4' den daha belirgin yavaşlığa sahip olan ve IADL (Finansman, ulaşım, ağır ev işleri, ilaç)'de yardıma ihtiyaç duyan kişileri içerir. Tipik olarak hafif kırılğanlık alışveriş yapma, tek başına yürüme, yemek hazırlama ve ev işi yapma gibi fonksiyonları progresif olarak etkiler. |
| 6.Orta kırılğan      | Dışarıdaki tüm aktivitelerde yardıma ihtiyaç duyan kişileri içerir. Ev içinde genellikle merdivenlerle sorun yaşarlar, banyo yapmak ve giyinmek için minimum yardıma ihtiyaç duyarlar.                                                                                                         |
| 7.İleri kırılğan     | Fiziksel ve bilişsel açıdan tamamen bağımlı kişileri içerir. Buna rağmen stabil görünürler ve 6 ay içindeki ölüm riski yüksek değildir.                                                                                                                                                        |
| 8.Çok ileri kırılğan | Yaşamının sonuna yaklaşmış ve tamamen bağımlı kişilerden oluşur. Bu kişiler tipik olarak, basit bir hastalıktan bile iyileşemezler.                                                                                                                                                            |
| 9.Terminal hasta     | 6 aydan daha kısa yaşam beklentisi olan kişileri içerir.                                                                                                                                                                                                                                       |

Demanslı hastalarda kırılğanlık skorlaması:

1. Kırılğanlık derecesi demans derecesi ile orantılıdır. **Hafif demansta** sık görülen belirtiler son zamanlardaki olayların detaylarını unutmayı içerir. Kişiler olayın kendisini hatırlasa da detayları hatırlayamazlar.
2. **Orta dereceli demansta** geçmiş yaşam olaylarını iyi hatırlayabilseler de son bellek çok bozulmuştur. Teşvikle kişisel bakımlarını yapabilirler.
3. **Ciddi demansta** yardım amadan kişisel bakımlarını yapamazlar.

#### 2.4.8. Kırılğanlığın Yönetimi

İştahsızlık, sarkopeni, immobilité, polifarmasi, ateroskleroz, denge bozukluğu, depresyon ve kognitif bozukluk gibi faktörler kırılğanlık etiyolojisinde rol oynar. Kırılğanlığın majör komponenti olan sarkopeninin tedavisi temelde kırılğanlık tedavisini oluşturur. Kırılğan bireylerin çoğu sarkopenik iken sarkopenik sadece bir kısmı kırılğandır (182).

2014 yılında toplumda yaşayan kırılğan hastaların yönetimi için ortak bir rehber yayınlanmış ve bu hastalar için bir bakım modeli önerilmiştir. Bu bakım modelinde; kapsamlı geriatrik değerlendirme altın standart olarak gösterilmiş ve buna ek olarak bireyselleştirilmiş tedavi hedefleri, geleceğe ve acil durumlara yönelik planlamalar, disiplinler arası iş birliği gibi konulara önem verilmiştir (183).

Kırılğanlığın önlenmesi ve tedavisi:

1. Beslenme (Food intake maintained)
2. Egzersiz (Resistance exercises)
3. Aterosklerozun önlenmesi (Atherosclerosis prevention)
4. İzolasyondan kaçınma (Isolation avoidance)
5. Ağrı tedavisi (Limit pain)
6. Egzersizler (Tai Chi or other balance exercises)
7. Testosteron eksikliğinin giderilmesi (Yearly check for testosterone deficiency)

Beslenmedeki dengesizlik yaşlıda ciddi problemlere yol açabileceğinden özellikle kırılğan yaşlılarda diyet çok önemlidir. Malnütrisyon riski olan kişilerde (Özellikle 75 yaş üstü yaşlılarda) kısıtlayıcı diyetlerden kaçınılmalıdır. Beslenme yetersizliği bulunan kırılğan yaşlılarda proteinden zengin (1,2-1,5g/kg/gün) beslenme sağlanmalıdır. Özellikle lösin yönünden zengin aminoasit desteği verilmesi faydalı bulunmuştur (184).

Günlük kalsiyum alımı 1000-1500 mg/gün, D vitamini (sarkopeni ve osteopeniyi azalttığından) 600-800 IU/gün önerilmektedir. Bazı kırılğan yaşlılara folik asit ve B12 vitamini ilavesi gerekebilir. Yeterli miktarda lifli besinleri tüketmek yaşlıda konstipasyon, kolon kanseri ve divertiküloz riskini azaltır. Serbest radikal hasarını önlemek için E ve C vitamini takviyesinden yararlanılabilir.

Kırılgan hastada germe ve güçlendirme egzersizleri temel alınmalıdır. Egzersizlerin amacı yaşlıda kas gücünü, endürasyonu ve eklem fleksibilitesini arttırmak, postür ve dengeyi düzeltmek, kemik mineralizasyonu ve kardiyovasküler endürasyonu arttırmaktır. Yaşlılar germe, denge, kuvvet ve direnç egzersizlerinin yanı sıra aerobik, Tai Chi Chuan ve Pilates egzersizlerinden de yararlanabilirler (185).

Son dönemde ortaya çıkan veriler, farmakolojik girişimlerin kırılgnalık riskini azaltabileceğine işaret etmektedir. Bu aşamada özellikle büyüme hormonu, östrojen replasman tedavisi, testosteron tedavisi ve DHEA-S tedavisi gibi hormon tedavileri ön planda yer almaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ocak 2018 – Aralık 2019 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde yatan hastalarda kesitsel olarak gerçekleştirildi. Çalışma için yapılan Power analizi sonucunda el sıkma gücü (grip strenght) parametresi için etki büyüklüğü (effect size) 0.39126 ve SD:10.2 aldığımızda Power:0.80 ve  $\alpha$ :0.05 için tespit edilen örneklem sayısı minimum n:76 olarak saptandı. Ortopedi Kliniği'nde kalça kırığı nedeniyle yatan 65 yaş ve üstü toplam 76 hasta çalışmaya dahil edildi. Yaş için bir üst sınır belirlenmedi.

Araştırmaya katılan bütün hastalara ve yakınlarına araştırmanın amacı, süresi, yapılacak uygulamaların şekli, beklentilerimiz, kullanılan sorgulama formları ve ne amaçla kullanıldıkları hakkında sözlü olarak bilgi verildi. Hastanemiz etik kurulundan 21.12.2017 tarihinde 139 no ile etik kurul onayı alındı.

Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Hastanemizin Ortopedi Kliniği'nde kalça kırığı nedeniyle yatırılmış olmak
- 65 yaş ve üstü olmak
- Çalışmaya gönüllü olmak

Hastaların çalışmada dahil edilmeme kriterleri:

- Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar
- 65 yaş altı hastalar
- Bilinen ileri derecede demansif hastalar
- Bilinen kas hastalığı olan hastalar

Tüm hastalardan ayrıntılı anamnez alınıp, hastaların fizik muayeneleri yapıldı (fraktür öncesi kilosu, boy, VKİ, üst kol ve baldır çevresi ölçümleri) ve biyokimyasal kan testleri (Parathormon, kalsiyum, fosfor, tiroid stimüle edici hormon, kreatinin,

albumin, 25-hidroksivitamin D) istendi. Hastaların kan tahlilleri için numune alımı aç karına 08.00 ve 10.00 saatleri arasında yapıldı. Kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu enzimatik kolorimetrik testi ile, kreatinin Jaffe` yöntemle, 25-hidroksi vitamin D seviyeleri yüksek performanslı sıvı kromatografi yöntemi kullanılarak, PTH, TSH ve albumin ise immünokemoluminesan yöntem kullanılarak ölçüldü.

Laboratuar referans değerleri albümin için 3,2-4,6 g/dL, kalsiyum için 8,4-10,2 mg/dL, fosfor için 2,8-4 mg/dL, kreatinin için 0,57-1,11 mg/dL, PTH için 18,5-88 pg/mL, TSH için 0,35-4,94 uIU/mL ve D vitamini için 25-100 ng/mL idi.

Hastaların nutrisyon değerlendirilmesinde Mini Nutritional Assessment (MNA) skorunun kısa formu kullanıldı (186), (Tablo 25).

*Tablo 25: Mini Nutritional Assessment / Tarama*

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A. Son 3 ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çiğneme veya yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu?</p> <p>0 = Besin alımında şiddetli düşüş</p> <p>1 = Besin alımında orta derecede düşüş</p> <p>2 = Besin alımında düşüş yok</p> |
| <p>B. Son üç ay içindeki kilo kaybı durumu</p> <p>0 = 3 kg'dan fazla kilo kaybı</p> <p>1 = Bilinmiyor</p> <p>2 = 1-3 kg arası kayıp</p> <p>3 = Kilo kaybı yok</p>                                                                                                   |
| <p>C. Hareketlilik</p> <p>0 = Yatak veya sandalyeye bağımlı</p> <p>1 = Yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama evden dışarı çıkamıyor</p> <p>2 = Evden dışarı çıkabiliyor</p>                                                                                        |
| <p>D. Son üç ayda psikolojik stres veya akut hastalık şikayeti oldu mu?</p> <p>0 = Evet</p> <p>1 = Hayır</p>                                                                                                                                                        |

Tablo 25: Mini Nutritional Assessment / Tarama (Devamı)

|                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E. Nöropsikolojik problemler<br>0 = Ciddi bunama veya depresyon<br>1 = Hafif düzeyde bunama<br>2 = Hiçbir psikolojik problem yok |
| F. Vücut kitle indeksi (VKİ) (Vücut ağırlığı- kg) / (Boy'un metre) <sup>2</sup>                                                  |

Puanlama sistemine göre hastalar üç gruba ayrıldı;

- 0-7 puan = Malnütrisyonlu
- 8-11 puan = Malnütrisyon riski altında
- 12-14 puan = Normal nütrisyonel durum

Hastaların osteopeni/osteoporoz durumu DEXA yöntemi ile kemik mineral dansitesi (KMD) ölçülerek belirlendi. Hastaların total T skorları dikkate alındı. KMD ölçümü yapılırken 'Body composition' ölçümü de yapılarak ek bir maliyet olmadan hastaların apendiküler yağsız kitleleri belirlendi.

Hastaların sarkopeni durumu, el dinamometresi kullanılarak belirlenen el sıkma gücü ile değerlendirildi.

Hastaların fiziksel performansının belirlenmesi için SARC-F skalasından yararlanıldı (125,126), (Tablo 26)

Tablo 26: SARC-F Skalası

| Komponent       | Soru                                                       | Skorlama                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kuvvet          | 4.5 kg'ı kaldırmada ya da taşımada ne kadar zorlanırsınız? | Hiç = 0<br>Biraz = 1<br>Çok veya imkansız = 2           |
| Yürümede yardım | Bir odaya ne kadar zorlukta yürürsünüz?                    | Hiç = 0<br>Biraz = 1<br>Çok, yardımla veya imkansız = 2 |

Tablo 26: SARC-F Skalası (Devamı)

|                    |                                                              |                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Sandalyeden kalkma | Sandalyede veya yataktan transferdeneye kadar zorlanırsınız? | Hiç = 0<br>Biraz = 1<br>Çok veya yardım olmadan imkansız = 2 |
| Merdiven çıkma     | 10 basamak merdiven çıkmakta nekadar zorlanırsınız?          | Hiç = 0<br>Biraz = 1<br>Çok veya imkansız = 2                |
| Düşmeler           | Geçen yıl kaç kez düştünüz?                                  | Hiç = 0<br>1-3 = 1<br>>3 = 2                                 |

Toplam skor 0-10 arasındadır. 4 ve üzeri puanlar sarkopeni ve kötü prognozu öngörmektedir.

Hastaların kırılabilirlik değerlendirmeleri için ise FRAİL skalası kullanıldı (187), (Tablo 23).

Tablo 23: FRAİL Skalası

|                                        |                                                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>F</b> atique (Yorgunluk)            | Son 4 haftanın çoğunda veya tümünde yorgun hissetme |
| <b>R</b> esistance (Zorlanma)          | Merdiven çıkamama veya zorlanma                     |
| <b>A</b> mbulation (Düşük yürüme hızı) | Bir blok (80,47 metre) yürüyememe veya zorlanma     |
| <b>I</b> llnes (Hastalık)              | 5'ten fazla hastalığa sahip olma                    |
| <b>L</b> oss of weight                 | Son 6 ayda %5'ten fazla kilo kaybetme               |

Puanlama sistemine göre hastalar üç gruba ayrıldı;

➤ 0 puan = Normal

➤ 1-2 puan = Hafif kırılabilir

➤ 3-5 puan = Kırılabilir

Ek olarak hastaların düşme korkusunun değerlendirilmesi için SAFFE (Survey of activities and fear of falling in the elderly) skorlaması kullanıldı (188).

SAFFE skorlama kriterleri:

1. Markete gitme
2. Basit yemek hazırlama
3. Banyo yapmak
4. Yataktan çıkmak
5. Yürüyüş yapmak
6. Yerler kayganken dışarı çıkmak
7. Arkadaş ya da akrabaları ziyaret etmek
8. Baş hizasının üstündeki bir şeye uzanmak
9. Kalabalık bir yere gitmek
10. Dışarıda birkaç blok yürümek
11. Yerden bir şey almak için eğilmek

SAFFE skorlama sisteminde her kriter için bazı sorular mevcuttur: 1. Şu anda bu aktiviteyi yapıyor musunuz? 2. Bu aktiviteyi yaparken düşebileceğinizden ne kadar endişelisiniz? 3. Bu aktiviteyi endişelendiğiniz için mi yapmıyorsunuz? 4. Endişe nedeniyle bu aktiviteyi yapmıyorsanız, bunu yapmamanız için başka nedenler de var mı? 5. Bu aktiviteyi yapmama nedeniniz endişe değil ise diğer nedenleriniz nelerdir?

11 soruya verilen cevaplar ayrı ayrı 1 ile 4 arasında puanlandırılarak ortalamaları alındı. Elde edilen skor düşme korkusunu yansıtmakta olup skor aralığı 0-3'tür.

### **Kullanılan İstatistiksel İncelemeler**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences) for Windows 25.0 programı kullanıldı. Kolmogorov Smirnov testi ile verilerin dağılımının normal olduğu görüldü. Sürekli değişkenleri tanımlamak için ortalama, standart sapma, minimum,

medyan, maksimum gibi deskriptif istatistikler kullanıldı. Bağımsız ve normal dağılan iki sürekli değişkenin karşılaştırması Student t testi ile yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Ki- Kare (ya da uygun yerlerde Fisher Exact test) kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin birden fazla gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki- Kare testi kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen iki sürekli değişken arasındaki korelasyon Pearson Korelasyon Katsayısı ile incelendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlendi.



#### 4. BULGULAR

Bu çalışma Ocak 2018 – Aralık 2019 tarihleri arasında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde yatan 65 yaş üstü kalça kırıklı 76 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 59'u kadın (%77,6), 17'si erkek (%22,4) olmak üzere toplam 76 olgu katılmıştır. Bu olguların yaşları 67 ile 95 arasında değişmekte olup median yaş 82 iken ortalama yaş  $81\pm6,75$  yıldır (Tablo 27).

*Tablo 27: Sayısal parametreleri ortalama değerleri*

|                              | (n) | (Mean $\pm$ SD) | (Median) | Minimum | Maksimum |
|------------------------------|-----|-----------------|----------|---------|----------|
| Yaş                          | 76  | $81\pm6,75$     | 82       | 67      | 95       |
| Boy                          | 76  | $158,7\pm8,35$  | 157,5    | 141     | 177      |
| Kilo                         | 76  | $67\pm12,89$    | 66       | 40      | 90       |
| SAFFE                        | 76  | $0,4\pm0,45$    | 0,3      | 0       | 2        |
| Total fat mass               | 76  | $39,4\pm7,70$   | 40       | 19,4    | 55,5     |
| Fat mass/height <sup>2</sup> | 76  | $10,6\pm4,06$   | 10,4     | 3,1     | 20       |
| Üst kol çevresi              | 76  | $25,2\pm4,59$   | 24,5     | 9       | 35       |
| Baldır çevresi               | 76  | $31\pm4,80$     | 30,5     | 14      | 45       |
| Son 1 yılda düşme sayısı     | 76  | $1\pm0,97$      | 1        | 0       | 5        |
| Menopoz yaşı                 | 59  | $46,8\pm4,00$   | 46       | 38      | 56       |

Olgularda bakılan sayısal parametrelerin (Yaş, boy, kilo, SAFFE skoru, total yağ kütlesi ve indeksi, üst kol-baldır çevresi, son 1 yıldaki düşme sayısı, kadınlar için menopoz yaşı) ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 28: Laboratuvar testlerinin ortalama değerleri

|             | (n) | (Mean±SD)  | (Median) | Minimum | Maksimum |
|-------------|-----|------------|----------|---------|----------|
| D vitamini  | 76  | 13,6±12,77 | 9,45     | 2,40    | 85,00    |
| Parathormon | 76  | 93,3±78,33 | 69,35    | 14,20   | 381,00   |
| Kalsiyum    | 76  | 9,2±8,70   | 8,40     | 6,90    | 9,90     |
| Fosfor      | 76  | 3,2±0,60   | 3,20     | 1,50    | 5,00     |
| TSH         | 76  | 1,7±2,41   | 1,17     | 0,04    | 15,70    |
| Kreatinin   | 76  | 1,9±8,74   | 0,76     | 0,47    | 5,30     |
| Albümin     | 76  | 3,2±0,39   | 3,25     | 2,00    | 4,00     |

Olgulardan alınan kan örneklerinden çalışılan laboratuvar tetkiklerinin (D vitamini, parathormon, kalsiyum, fosfor, TSH, kreatinin ve albümin) ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 29: Sayısal olmayan parametreleri dağılımı

|                  |                          | n  | N(%)  |
|------------------|--------------------------|----|-------|
| Cinsiyet         | Kadın                    | 59 | 77,6% |
|                  | Erkek                    | 17 | 22,4% |
| Sigara kullanımı | Yok                      | 61 | 80,3% |
|                  | Var                      | 4  | 5,3%  |
|                  | Eski kullanıcı           | 11 | 14,3% |
| Alkol kullanımı  | Yok                      | 73 | 96,1% |
|                  | Var                      | 1  | 1,3%  |
|                  | Eski kullanıcı           | 2  | 2,6%  |
| Medeni durum     | Bekar                    | -  | -     |
|                  | Evli                     | 48 | 63,2% |
|                  | Dul                      | 28 | 36,8% |
| İlaç kullanımı   | Yok                      | 56 | 73,7% |
|                  | Kalsiyum preparatları    | 3  | 3,9%  |
|                  | Vitamin D preparatları   | 1  | 1,3%  |
|                  | Bifosfonatlar            | 9  | 11,8% |
|                  | Kortikosteroidler        | 1  | 1,3%  |
|                  | Tiroid hormon replasmanı | 6  | 7,9%  |
| aLM indeksi      | Normal                   | 40 | 52,6% |
|                  | Düşük                    | 36 | 47,4% |
| El sıkma gücü    | Normal                   | 41 | 53,9% |
|                  | Düşük                    | 35 | 46,1% |

Tablo 29: Sayısal olmayan parametreleri dağılımı (Devamı)

|                     |     |    |       |
|---------------------|-----|----|-------|
| Annede kalça kırığı | Yok | -  | -     |
| öyküsü              | Var | 76 | 100%  |
| Geçmiş kırık öyküsü | Yok | 64 | 84,2% |
|                     | Var | 12 | 15,8% |

Tablo 30: Olguların komorbid hastalıkları

|                           |     | n  | N (%) |                       |     | n  | N (%) |
|---------------------------|-----|----|-------|-----------------------|-----|----|-------|
| İnflamatuvar artrit       | Yok | 75 | 98,7% | Diyabet               | Yok | 60 | 78,9% |
|                           | Var | 1  | 1,3%  |                       | Var | 16 | 21,1% |
| Gut                       | Yok | 74 | 97,4% | Hipotiroidi           | Yok | 70 | 92,1% |
|                           | Var | 2  | 2,6%  |                       | Var | 6  | 7,9%  |
| Osteoartit                | Yok | 68 | 89,5% | Pulmoner hastalık     | Yok | 57 | 75%   |
|                           | Var | 8  | 10,5% |                       | Var | 19 | 25%   |
| Koroner arter hastalığı   | Yok | 61 | 80,3% | Kanser                | Yok | 69 | 90,8% |
|                           | Var | 15 | 19,7% |                       | Var | 7  | 9,2%  |
| Konjestif kalp yetmezliği | Yok | 68 | 89,5% | Hiperparatiroidi      | Yok | 69 | 90,8% |
|                           | Var | 8  | 10,5% |                       | Var | 7  | 9,2%  |
| Hipertansiyon             | Yok | 27 | 35,5% | Kronik renal hastalık | Yok | 71 | 93,4% |
|                           | Var | 49 | 64,5% |                       | Var | 5  | 6,6%  |
| Ooferektomi öyküsü        | Yok | 55 | 93,2% |                       |     |    |       |
|                           | Var | 4  | 6,8%  |                       |     |    |       |

Olguların cinsiyet, medeni durum, sigara, alkol ve ilaç kullanımı, aLM indeksi, el sıkma gücü gibi özelliklerinin yüzde değerleri tablo 29, komorbiditeleri ise tablo 30’da belirtilmiştir.

Tablo 31: Örnekleme yer alan olguların dağılımı

|                      |                            | n  | N%    |
|----------------------|----------------------------|----|-------|
| Kemik yoğunluğu      | Normal                     | 25 | 32,9% |
|                      | Osteopeni                  | 19 | 25%   |
|                      | Osteoporoz                 | 32 | 42,1% |
| Kas kütlesi          | Normal                     | 37 | 48,7% |
|                      | Sarkopeni*                 | 39 | 51,3% |
| Kemik ve kas kütlesi | Normal                     | 14 | 18,4% |
|                      | Osteopeni/osteoporoz       | 23 | 30,3% |
|                      | Sarkopeni                  | 11 | 14,5% |
|                      | Osteosarkopeni             | 28 | 36,8% |
| Malnütrisyon durumu  | Normal nutrisyon           | 49 | 64,5% |
|                      | Malnütrisyon riski altında | 22 | 28,9% |
|                      | Malnütrisyon               | 5  | 6,6%  |
| Kırılabilirlik grup  | Kırılabilir olmayan        | 16 | 21,1% |
|                      | Kırılabilirlik öncesi      | 48 | 63,2% |
|                      | Kırılabilir                | 12 | 15,8% |
| VKI                  | Zayıf                      | 5  | 6,6%  |
|                      | Normal kilolu              | 28 | 36,8% |
|                      | Fazla kilolu               | 22 | 28,9% |
|                      | Obez                       | 21 | 27,6% |

\* aLM indeksi ve/veya el sıkma gücü düşük hastalar

Tablo 31’de olguların kemik yoğunlukları dağılımında %25 oranında osteopeni (n:19), %42,1 oranında osteoporoz (n:32) ve %32,9 oranında normal (n:25) oldukları görülmekte iken kas kütlesi dağılımında %51,3 oranında sarkopeni (n:39) ve %48,7 oranında normal (n:37) oldukları görülmektedir. Kemik yoğunluğu ve kas kütlesi birlikte değerlendirilip hastalar gruplara ayrıldığında %18,4 oranında normal (n:14), %30,3 oranında osteopeni/osteoporoz (n:23), %14,5 oranında sarkopeni (n:11) ve %36,8 oranında osteosarkopeni (n:28) olduğu görülmektedir. VKI’ine göre örneklem incelendiğinde %36,8 oranında normal kilolu (n:28), %6,6 oranında zayıf (n:5), %28,9 oranında fazla kilolu (n:22) ve %27,6 oranında obez (n:21) olgu olduğu görülmektedir. Olguların malnütrisyon durumu değerlendirildiğinde %64,5 oranında normal nutrisyonlu (n:49), %28,9 oranında malnütrisyon riski altında (n:22) ve %6,6 oranında malnütrisyonlu olgu olduğu görülmektedir. Kırılabilirlik grubu olarak değerlendirildiğinde ise olguların %63,2’sinin kırılabilirlik öncesi (n:48), %21,1’inin kırılabilir olmayan (n:16), %15,8’inin ise kırılabilir grupta (n:12) yer aldığı anlaşılmaktadır.

#### 4.1.Kemik ve kas kütlesine göre belirlenen 4 grubun karşılaştırması

Kemik yoğunluğu ve kas kütlesi birlikte değerlendirilip hastalar 4 gruba ayrıldı (Tablo 31). Normal grupta 14 (%18,4), osteopeni/osteoporoz grubunda 23 (%30,3), sarkopeni grubunda 11 (%14,5) ve osteosarkopeni grubunda 28 (%36,8) hasta mevcuttu.

Tablo 32: Sayısal parametrelerin 4 grup için ortalama değerleri

|                               |    | Normal     | Sarkopeni  | Osteopeni/osteoporoz | Osteosarkopeni |
|-------------------------------|----|------------|------------|----------------------|----------------|
| (Mean±SD)                     | n  | (%)        | (%)        | (%)                  | (%)            |
| Yaş                           | 76 | 80,1±7,25  | 80±6,72    | 82,2±6,77            | 81±6,73        |
| Boy                           | 76 | 156,6±6,41 | 161,6±8,66 | 156,1±7,27           | 160,82±9,34    |
| Kilo                          | 76 | 71,8±11,7  | 64,8±11,1  | 72,3±12              | 61±12,4        |
| SAFFE                         | 76 | 0,3±0,22   | 0,6±0,62   | 0,4±0,42             | 0,4±0,48       |
| Total body fat                | 76 | 41,2±6,48  | 37,1±7,54  | 42,9±6,74            | 36,5±7,96      |
| Fat mass/ height <sup>2</sup> | 76 | 12,9±4,03  | 8,8±3,24   | 12,8±3,53            | 8,4±3,27       |
| Üst kol çevresi               | 76 | 27,5±4,21  | 24,9±4,18  | 26,3±4,84            | 23,2±4,07      |
| Baldır çevresi                | 76 | 32,5±4,16  | 30,6±5,67  | 31,7±5,62            | 29,8±3,85      |
| Son bir yıldaki düşme sayısı  | 76 | 0,9±0,82   | 1,2±0,90   | 0,8±0,77             | 1,1±1,18       |

Tablo 33: Laboratuar testlerinin 4 grup için ortalama değerleri

|             |    | Normal     | Sarkopeni | Osteopeni/osteoporoz | Osteosarkopeni |
|-------------|----|------------|-----------|----------------------|----------------|
| (Mean±SD)   | n  | (%)        | (%)       | (%)                  | (%)            |
| D-vitamini  | 76 | 17,2±11,38 | 11,6±7,83 | 14,5±18,15           | 1,9±9,37       |
| Parathormon | 76 | 85,1±53,88 | 92,5±99,9 | 119,7±102,14         | 75,9±50,02     |
| Kalsiyum    | 76 | 8,1±0,61   | 8,2±0,67  | 8,3±0,65             | 11±14,29       |
| Fosfor      | 76 | 2,9±0,51   | 3,2±0,6   | 3,3±0,65             | 3,2±0,59       |

Tablo 33: Laboratuvar testlerinin 4 grup için ortalama değerleri (Devamı)

|           |    |          |          |          |          |
|-----------|----|----------|----------|----------|----------|
| TSH       | 76 | 1,5±0,84 | 2,6±4,52 | 1,9±2,92 | 1,2±0,77 |
| Kreatinin | 76 | 0,8±0,36 | 0,7±0,14 | 0,9±0,85 | 0,9±0,87 |
| Albümin   | 76 | 3,2±0,27 | 3,1±0,47 | 3,1±0,43 | 3,2±0,36 |

Olgularda bakılan sayısal parametrelerin (Yaş, boy, kilo, SAFFE skoru, total yağ kütlesi ve indeksi, üst kol-baldır çevresi, son 1 yıldaki düşme sayısı, kadınlar için menopoz yaşı) 4 gruba göre ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri tablo 32’de verilirken, alınan kan örneklerinden çalışılan laboratuvar tetkiklerinin (D vitamini, parathormon, kalsiyum, fosfor, TSH, kreatinin ve albümin) yine 4 gruba göre ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 34: Olguların bazı özelliklerinin 4 gruba göre dağılımı

|                     |           | Normal    | Sarkopeni | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|----------------|
|                     |           | (%)       | (%)       | (%)                      | (%)            |
| Cinsiyet            | Kadın     | 12(85,7%) | 7(63,6%)  | 22(95,7%)                | 18(64,3%)      |
|                     | Erkek     | 2(14,3%)  | 4(36,4%)  | 1(4,3%)                  | 10(35,7%)      |
| VKI                 | <18,5     | 0(0,0%)   | 1(9,1%)   | 0(0,0%)                  | 4(14,3%)       |
|                     | 18,5-24,9 | 3(21,4%)  | 5(45,5%)  | 5(21,7%)                 | 15(53,6%)      |
|                     | 25-29,9   | 5(35,7%)  | 3(27,3%)  | 8(34,8%)                 | 6(21,4%)       |
|                     | 30-39,9   | 6(42,8%)  | 2(18,2%)  | 10(43,5%)                | 3(10,7%)       |
| Medeni Durum        | Evli      | 11(78,6%) | 6(54,5%)  | 13(56,5%)                | 18(64,3%)      |
|                     | Dul       | 3(21,4%)  | 5(45,5%)  | 10(43,5%)                | 10(35,7%)      |
| Annede kalça kırığı | Yok       | 14(100%)  | 11(100%)  | 23(100%)                 | 28(100%)       |
| Kırık öyküsü        | Yok       | 11(78,6%) | 10(90,9%) | 19(82,6%)                | 24(85,7%)      |
|                     | Var       | 3(21,4%)  | 1(9,1%)   | 4(17,4%)                 | 4(14,3%)       |

Tablo 34’ de görüldüğü üzere normal gruptaki olguların (N:14) 12’si kadın, 2’si erkek, sarkopeni grubundaki olguların (N:11) 7’si kadın, 4’ü erkek, osteopeni/osteoporoz grubundaki olguların (N:23) 22’si kadın, 1’i erkek ve osteosarkopeni grubundaki olguların (N:28) 18’i kadın, 10’u erkek cinsiyette idi. VKI’ne göre olguların dağılımına bakıldığında ise normal kiloda olan hastaların çoğunluğunun osteosarkopenik grupta olduğu görülmektedir. Çalışmamızda hiçbir hastada annede kalça kırığı öyküsü yokken olgunun kendisindeki kırık öyküsü normal grupta %21,4, sarkopeni grubunda %9,1, osteopeni/osteoporoz grubunda %17,4 ve osteosarkopeni grubunda %14,3 olarak görülmektedir.

*Tablo 35: Olguların ilaç ve sigara-alkol kullanımının 4 gruba göre dağılımı*

|                   |                | Normal     | Sarkopeni  | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni |
|-------------------|----------------|------------|------------|--------------------------|----------------|
|                   |                | (%)        | (%)        | (%)                      | (%)            |
| Sigara            | Yok            | 12(85,7%)  | 11(100,0%) | 19(82,6%)                | 19(67,9%)      |
|                   | Var            | 1(7,1%)    | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 2(7,1%)        |
|                   | Exsmoker       | 1(7,1%)    | 0(0,0%)    | 3(13,0%)                 | 7(25,0%)       |
| Alkol             | Yok            | 14(100,0%) | 11(100,0%) | 22(95,7%)                | 26(92,9%)      |
|                   | Var            | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 0(0,0%)                  | 1(3,6%)        |
|                   | Eski kullanıcı | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 1(3,6%)        |
| İlaç<br>Kullanımı | Yok            | 8(57,1%)   | 9(81,8%)   | 17(73,9%)                | 22(78,6%)      |
|                   | Kalsiyum       | 1(7,1%)    | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 1(3,6%)        |
|                   | D vitamini     | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 0(0,0%)        |
|                   | Bifosfonat     | 4(28,6%)   | 0(0,0%)    | 3(13,0%)                 | 2(7,1%)        |
|                   | Steroid        | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 0(0,0%)                  | 1(3,6%)        |
|                   | Tiroid         | 1(7,1%)    | 2(18,2%)   | 1(4,3%)                  | 2(7,1%)        |

Tablo 35’ te görüldüğü üzere olguların çoğunda sigara ve alkol kullanım öyküsü bulunmamaktadır. Sigara ve alkol kullanan ya da hayatının bir evresinde kullanmış olan olguların çoğunluğu osteosarkopenik gruptadır. Yine olguların çoğunluğunda çalışmamızda belirlenen özellikli ilaç (Kalsiyum preparatları,

bifosfonatlar, tiroid hormon replasmanı, D vitamini ve kortikosteroid) kullanımı yoktur.

*Tablo 36: Olguların komorbid hastalıklarının 4 gruba göre dağılımı*

|                           |     | Normal    | Sarkopeni  | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni |
|---------------------------|-----|-----------|------------|--------------------------|----------------|
|                           |     | (%)       | (%)        | (%)                      | (%)            |
| İnflamatuvar artrit       | Yok | 14(100%)  | 11(100%)   | 22(95,7%)                | 28(100%)       |
|                           | Var | 0(0,0%)   | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 0(0,0%)        |
| Gut                       | Yok | 13(92,9%) | 11(100%)   | 22(95,7%)                | 28(100%)       |
|                           | Var | 1(7,1%)   | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 0(0,0%)        |
| Osteoartit                | Yok | 14(100%)  | 9(81,8%)   | 20(87,0%)                | 25(89,3%)      |
|                           | Var | 0(0,0%)   | 2(18,2%)   | 3(13,0%)                 | 3(10,7%)       |
| Koroner arter hastalığı   | Yok | 13(92,9%) | 9(81,8%)   | 17(73,9%)                | 22(78,6%)      |
|                           | Var | 1(7,1%)   | 2(18,2%)   | 6(26,1%)                 | 6(21,4%)       |
| Konjestif kalp yetmezliği | Yok | 12(85,7%) | 10(90,9%)  | 19(82,6%)                | 27(96,4%)      |
|                           | Var | 2(14,3%)  | 1(9,1%)    | 4(17,4%)                 | 1(3,6%)        |
| Hipertansiyon             | Yok | 8(57,1%)  | 5(45,5%)   | 4(17,4%)                 | 10(35,7%)      |
|                           | Var | 6(42,9%)  | 6(54,5%)   | 19(82,6%)                | 18(64,3%)      |
| Kronik renal hastalık     | Yok | 12(85,7%) | 11(100,0%) | 22(95,7%)                | 26(92,9%)      |
|                           | Var | 2(14,3%)  | 0(0,0%)    | 1(4,3%)                  | 2(7,1%)        |
| Hiperparatiroidi          | Yok | 13(92,9%) | 11(100,0%) | 18(78,3%)                | 27(96,4%)      |
|                           | Var | 1(7,1%)   | 0(0,0%)    | 5(21,7%)                 | 1(3,6%)        |
| Diyabet                   | Yok | 12(85,7%) | 8(72,7%)   | 16(69,6%)                | 24(85,7%)      |
|                           | Var | 2(14,3%)  | 3(27,3%)   | 7(30,4%)                 | 4(14,3%)       |
| Hipotiroidi               | Yok | 13(92,9%) | 9(81,8%)   | 21(91,3%)                | 27(96,4%)      |
|                           | Var | 1(7,1%)   | 2(18,2%)   | 2(8,7%)                  | 1(3,6%)        |

*Tablo 36: Olguların komorbid hastalıklarının 4 gruba göre dağılımı*  
(Devamı)

|                    |     |           |           |           |           |
|--------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pulmoner hastalık  | Yok | 9(64,3%)  | 9(100,0%) | 9(65,2%)  | 9(78,6%)  |
|                    | Var | 5(35,7%)  | 0(0,0%)   | 8(34,8%)  | 6(21,4%)  |
| Kanser             | Yok | 13(92,9%) | 13(81,8%) | 13(87,0%) | 27(96,4%) |
|                    | Var | 1(7,1%)   | 2(18,2%)  | 3(13,0%)  | 1(3,6%)   |
| Ooferektomi öyküsü | Yok | 11(%91,7) | 7(%100)   | 20(%90,9) | 17(%94,4) |
|                    | Var | 1(%8,3)   | 0(%0)     | 2(9,1)    | 1(%5,6)   |

Tablo 36’da olguların komorbidite durumlarının belirlenen 4 gruba göre dağılımı görülmektedir.

*Tablo 37: Çalışmada kullanılan skorlamaların 4 gruba göre dağılımı*

|                                    |             | Normal     | Sarkopeni  | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni |
|------------------------------------|-------------|------------|------------|--------------------------|----------------|
|                                    |             | (%)        | (%)        | (%)                      | (%)            |
| MNA                                | 0-7         | 0(0,0%)    | 1(9,1%)    | 1(4,3%)                  | 3(10,7%)       |
|                                    | 8-11        | 2(14,3%)   | 4(36,4%)   | 6(26,1%)                 | 10(35,7%)      |
|                                    | 12-14       | 12(85,7%)  | 6(54,5%)   | 16(69,6%)                | 15(53,6%)      |
| FRAİL                              | Normal      | 2(14,3%)   | 3(27,3%)   | 5(21,7%)                 | 6(21,4%)       |
|                                    | Pre-frail   | 11(78,6%)  | 6(54,5%)   | 15(65,2%)                | 16(57,1%)      |
|                                    | Frail       | 1(7,1%)    | 2(18,2%)   | 3(13,0%)                 | 6(21,4%)       |
| SARC-F                             | Normal      | 4(28,6%)   | 6(54,5%)   | 15(65,2%)                | 13(46,4%)      |
|                                    | Semptomatik | 10(71,4%)  | 5(45,5%)   | 8(34,8%)                 | 15(53,6%)      |
| T skoru                            | Normal      | 14(100,0%) | 11(100,0%) | 0(0,0%)                  | 0(0,0%)        |
|                                    | Osteopeni   | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 8(34,8%)                 | 11(39,3%)      |
|                                    | Osteoporoz  | 0(0,0%)    | 0(0,0%)    | 15(65,2%)                | 17(60,7%)      |
| Appen.<br>Lean/height <sup>2</sup> | Normal      | 14(100,0%) | 2(18,2%)   | 23(100,0%)               | 1(3,6%)        |
|                                    | Sarkopeni   | 0(0,0%)    | 9(81,8%)   | 0(0,0%)                  | 27(96,4%)      |
| El sıkma gücü                      | Normal      | 14(100,0%) | 3(27,3%)   | 21(91,3%)                | 3(10,7%)       |
|                                    | Düşük       | 0(0,0%)    | 8(72,7%)   | 2(8,7%)                  | 25(89,3%)      |

Tablo 37’de çalışmamızda kullanılan skorlama sistemlerinin kas ve kemik kütlesine göre oluşturulan 4 gruba göre ayrımı görülmektedir. MNA değerine göre normal nutrisyonlu olarak kabul edilen çoğu olgunun aslında osteosarkopenik ve sarkopenik grupta olduğu tabloda görülmektedir.

*Tablo 38: Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan Ki- Kare testi sonuçları*

|                                 |            | Normal      | Sarkopeni | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni | P           |
|---------------------------------|------------|-------------|-----------|--------------------------|----------------|-------------|
| Cinsiyet                        | Kadın      | 12(85,7%)   | 7(63,6%)  | 22(95,7%)                | 18(64,3%)      | <b>0,03</b> |
|                                 | Erkek      | 2(14,3%)    | 4(36,4%)  | 1(4,3%)                  | 10(35,7%)      |             |
| Medeni durum                    | Evli       | 11(78,6%)   | 6(54,5%)  | 13(56,5%)                | 18(64,3%)      | 0,52        |
|                                 | Dul        | 3(21,4%)    | 5(45,5%)  | 10(43,5%)                | 10(35,7%)      |             |
| SARC-F                          | Normal     | 4(28,6%)    | 6(54,5%)  | 15(65,2%)                | 13(46,4%)      | 0,17        |
|                                 | Semtomatik | 10(71,4%)   | 5(45,5%)  | 8(34,8%)                 | 15(53,6%)      |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | Normal     | 14(100,0 %) | 2(18,2%)  | 23(100,0%)               | 1(3,6%)        | <b>0,00</b> |
|                                 | Sarkopeni  | 0(0,0%)     | 9(81,8%)  | 0(0,0%)                  | 27(96,4%)      |             |
| El sıkma gücü                   | Normal     | 14(100,0 %) | 3(27,3%)  | 21(91,3%)                | 3(10,7%)       | <b>0,00</b> |
|                                 | Düşük      | 0(0,0%)     | 8(72,7%)  | 2(8,7%)                  | 25(89,3%)      |             |
| Hipertansiyon                   | Yok        | 8(57,1%)    | 5(45,5%)  | 4(17,4%)                 | 10(35,7%)      | 0,08        |
|                                 | Var        | 6(42,9%)    | 6(54,5%)  | 19(82,6%)                | 18(64,3%)      |             |
| Pulmoner hastalık               | Yok        | 9(64,3%)    | 9(100,0%) | 9(65,2%)                 | 9(78,6%)       | 0,11        |
|                                 | Var        | 5(35,7%)    | 0(0,0%)   | 8(34,8%)                 | 6(21,4%)       |             |

Tablo 38’de görüldüğü üzere, kas ve kemik kütlesine göre oluşturulan 4 grubun kategorik değişkenlere göre bağımlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ki-kare (chi-square) testi sonucunda sadece cinsiyet, aLM indeksi ve el sıkma gücü değişkenleri arasındaki bağımlılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Tablo 39: aLM indeksi ve el sıkma gücünün sayısal değerleri

|                                      | Normal    | Sarkopeni | Osteopeni/<br>osteoporoz | Osteosarkopeni |
|--------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------|----------------|
| (Mean±SD)                            | (%)       | (%)       | (%)                      | (%)            |
| Apendiküler lean/height <sup>2</sup> | 7,1±1,12  | 5,2±0,60  | 6,8±2,30                 | 5,2±0,77       |
| El sıkma gücü                        | 22,2±6,35 | 21±16,46  | 21,7±9,14                | 15±7,98        |

Tablo 39’da görüldüğü üzere sarkopeni (Mean±SD:5,2±0,60) ve osteosarkopeni (Mean±SD:5,2±0,77) grubunda aLM indeksi normal ve osteopenik gruba oranla belirgin olarak daha düşük saptandı. El sıkma gücüne bakıldığında ise osteosarkopenik (Mean±SD: 15±7,98) grupta diğer tüm gruplara oranla belirgin olarak düşük olduğu görüldü.

Tablo 40: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları

|              | Grup                 | N  | Mean±SD     | P           |
|--------------|----------------------|----|-------------|-------------|
| <b>Yaş</b>   | Normal               | 14 | 80,1±7,25   | 0,75        |
|              | Sarkopeni            | 11 | 80±6,72     |             |
|              | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 82,2±6,77   |             |
|              | Osteosarkopeni       | 28 | 81±6,73     |             |
| <b>Boy</b>   | Normal               | 14 | 156,6±6,41  | 0,10        |
|              | Sarkopeni            | 11 | 161,6±8,66  |             |
|              | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 156,1±7,27  |             |
|              | Osteosarkopeni       | 28 | 160,82±9,34 |             |
| <b>Kilo</b>  | Normal               | 14 | 71,8±11,7   | <b>0,00</b> |
|              | Sarkopeni            | 11 | 64,8±11,1   |             |
|              | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 72,3±12     |             |
|              | Osteosarkopeni       | 28 | 61±12,4     |             |
| <b>SAFFE</b> | Normal               | 14 | 0,3±0,22    | 0,36        |
|              | Sarkopeni            | 11 | 0,6±0,62    |             |
|              | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 0,4±0,42    |             |
|              | Osteosarkopeni       | 28 | 0,4±0,42    |             |

Tablo 40: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları (Devamı)

|                                    |                      |    |              |             |
|------------------------------------|----------------------|----|--------------|-------------|
| <b>Total body fat</b>              | Normal               | 14 | 41,2±6,48    | <b>0,01</b> |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 37,1±7,54    |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 42,9±6,74    |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 36,5±7,96    |             |
| <b>Fat mass/height<sup>2</sup></b> | Normal               | 14 | 12,9±4,03    | <b>0,00</b> |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 8,8±3,24     |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 12,8±3,53    |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 8,4±3,27     |             |
| <b>Üst kol çevresi</b>             | Normal               | 14 | 27,5±4,21    | <b>0,01</b> |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 24,9±4,18    |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 26,3±4,84    |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 23,2±4,07    |             |
| <b>Baldır çevresi</b>              | Normal               | 14 | 32,5±4,16    | 0,30        |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 30,6±5,67    |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 31,7±5,62    |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 29,8±3,85    |             |
| <b>Son 1 yıldaki düşme sayısı</b>  | Normal               | 14 | 0,9±0,82     | 0,48        |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 1,2±0,90     |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 0,8±0,77     |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 1,1±1,18     |             |
| <b>D vitamini</b>                  | Normal               | 14 | 17,2±11,38   | 0,58        |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 11,6±7,83    |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 14,5±18,15   |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 11,9±9,37    |             |
| <b>Parathormon</b>                 | Normal               | 14 | 85,1±53,88   | 0,24        |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 92,5±99,9    |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 119,7±102,14 |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 75,9±50,02   |             |
| <b>Kalsiyum</b>                    | Normal               | 14 | 8,1±0,61     | 0,60        |
|                                    | Sarkopeni            | 11 | 8,2±0,67     |             |
|                                    | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 8,3±0,65     |             |
|                                    | Osteosarkopeni       | 28 | 11±14,29     |             |

Tablo 40: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları (Devamı)

|                  |                      |    |           |      |
|------------------|----------------------|----|-----------|------|
| <b>Fosfor</b>    | Normal               | 14 | 2,9±0,51  | 0,40 |
|                  | Sarkopeni            | 11 | 3,2±0,6   |      |
|                  | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 3,3±0,65  |      |
|                  | Osteosarkopeni       | 28 | 3,2±0,59  |      |
| <b>TSH</b>       | Normal               | 14 | 1,5±0,84  | 0,40 |
|                  | Sarkopeni            | 11 | 2,6±4,52  |      |
|                  | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 1,9±2,92  |      |
|                  | Osteosarkopeni       | 28 | 1,2±0,77  |      |
| <b>Kreatinin</b> | Normal               | 14 | 0,8±0,36  | 0,51 |
|                  | Sarkopeni            | 11 | 0,7±0,14  |      |
|                  | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 4,2±15,86 |      |
|                  | Osteosarkopeni       | 28 | 0,9±0,87  |      |
| <b>Albümin</b>   | Normal               | 14 | 3,2±0,27  | 0,42 |
|                  | Sarkopeni            | 11 | 3,1±0,47  |      |
|                  | Osteopeni/osteoporoz | 23 | 3,1±0,43  |      |
|                  | Osteosarkopeni       | 28 | 3,2±0,36  |      |

Tablo 40'ta görüldüğü üzere, kas ve kemik kütlesine göre oluşturulan 4 grubun sayısal değişkenlere göre aralarında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan student T testi sonucunda kilo, total yağ kütlesi, yağ kütlesi indeksi ve üst kol çevresi değişkenleri arasındaki bağımlılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). En düşük kilo ortalamaları  $61\pm12,4$  ile OS ve  $64,8\pm11,1$  ile SP grubunda saptanmıştır. Kilo ile uyumlu olarak yağ kütlesi indeksi ve üst kol çevresi de SP ve OS grubunda düşük saptanmıştır.

#### 4.2. Kas kütlesine göre belirlenen 2 grubun karşılaştırması

Kas kütlesi değerlendirmesine göre (aLM indeksi ve/veya el sıkma gücü düşüklüğüne göre) hastalar 2 gruba ayrıldı (Tablo 31). Normal grupta 37 (%48,7), sarkopeni grubunda 39 (%51,3) hasta mevcuttu.

*Tablo 41: Sayısal parametrelerin kas kütlesine göre belirlenen 2 grup için ortalama değerleri*

|                              |    | Normal     | Sarkopenik |
|------------------------------|----|------------|------------|
| (Mean±SD)                    | n  | (%)        | (%)        |
| Yaş                          | 76 | 81,4±6,93  | 80,7±6,65  |
| Boy                          | 76 | 156,3±6,87 | 161,0±9,05 |
| Kilo                         | 76 | 72,1±11,77 | 62,1±12,09 |
| SAFFE                        | 76 | 0,3±0,36   | 0,5±0,52   |
| Total body fat               | 76 | 42,2±6,60  | 36,7±7,75  |
| Fat mass height <sup>2</sup> | 76 | 12,8±3,67  | 8,5±3,22   |
| Üst kol çevresi              | 76 | 26,7±4,60  | 23,7±4,12  |
| Baldır çevresi               | 76 | 32,0±5,07  | 30,1±4,37  |
| Son bir yıldaki düşme sayısı | 76 | 0,8±0,78   | 1,2±1,10   |
| Menopoz yaşı                 | 59 | 47,2±4,10  | -          |

Tabloda görüldüğü üzere normal grubun yaş ortalaması 81,4 (SS: 6,93) iken sarkopenik grubun yaş ortalaması 80,7 (SS:6,65) idi. Olgularda bakılan sayısal parametrelerin (Yaş, boy, kilo, SAFFE skoru, total yağ kütlesi ve indeksi, üst kol-baldır çevresi, son 1 yıldaki düşme sayısı, kadınlar için menopoz yaşı) ortalama ve standart sapma maksimum değerleri tablo 41’de verilmiştir.

*Tablo 42: Laboratuvar testlerinin kas kütlesine göre belirlenen 2 grup için ortalama değerleri*

| (Mean±SD)   | n  | Normal      | Sarkopenik |
|-------------|----|-------------|------------|
|             |    | (%)         | (%)        |
| D vitamini  | 76 | 15,6±15,80  | 11,8±8,86  |
| Parathormon | 76 | 106,6±87,83 | 80,6±66,80 |
| Kalsiyum    | 76 | 8,2±0,63    | 10,2±12,12 |
| Fosfor      | 76 | 3,1±0,61    | 3,2±0,58   |
| TSH         | 76 | 1,8±2,35    | 1,6±2,49   |
| Kreatinin   | 76 | 0,9±0,72    | 0,9±0,75   |
| Albümin     | 76 | 3,1±0,38    | 3,2±0,39   |

Olgulardan alınan kan örneklerinden çalışılan laboratuvar tetkiklerinin (D vitamini, parathormon, kalsiyum, fosfor, TSH, kreatinin ve albümin) kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre ortalama ve standart sapma değerleri tablo 42’de görülmektedir.

*Tablo 43: Olguların bazı özelliklerinin 2 gruba göre dağılımı*

|          |           | Normal    | Sarkopenik |
|----------|-----------|-----------|------------|
|          |           | n (%)     | n (%)      |
| Cinsiyet | Kadın     | 34(91,9%) | 25(64,1%)  |
|          | Erkek     | 3(8,1%)   | 14(35,9%)  |
| BMI      | <18,5     | 0(0,0%)   | 5(12,8%)   |
|          | 18,5-24,9 | 8(21,6%)  | 20(51,3%)  |
|          | 25-29,9   | 13(35,1%) | 9(23,1%)   |
|          | 30-39,9   | 16(43,2%) | 5(12,8%)   |

Tablo 43: Olguların bazı özelliklerinin 2 gruba göre dağılımı (Devamı)

|                            |      |            |            |
|----------------------------|------|------------|------------|
| Medeni Durum               | Evli | 24(64,9%)  | 24(61,5)   |
|                            | Dul  | 13(35,1%)  | 15(38,5%)  |
| Annede kalça kırığı öyküsü | Yok  | 37(100,0%) | 39(100,0%) |
| Kırık öyküsü               | Yok  | 30(81,1%)  | 34(87,2%)  |
|                            | Var  | 7(18,9%)   | 5(12,8%)   |

Tablo 43'te görüldüğü üzere mevcut 76 hasta normal ve sarkopenik olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Normal grupta 37, patolojik grupta ise 39 katılımcı mevcuttur. Normal grupta %91,9 kadın (N:34), %8,1 erkek (N:3) ve sarkopenik grupta %64,1 kadın (N:25), %35,9 erkek (N:14) katılımcı mevcuttur. BMI (Vücut kütle indeksi) açısından normal grup %21,6 normal kilolu (N:8), %35,1 fazla kilolu (N:13), %43,2 obez (N:16) katılımcı içerirken sarkopenik grup %12,8 zayıf (N:5), %51,3 normal kilolu (N:20), %23,1 fazla kilolu (N:9) ve %12,8 obez (N:5) katılımcı içermektedir. Medeni durum açısından bakıldığında normal grubun %64,9'u evli (N:24), %35,1'i dul (N:13); sarkopenik grubun %61,5'i evli (N:24), %38,5'i dul (N:15) idi ve bekar katılımcı yoktur. Hiçbir katılımcının annesinde kalça kırığı öyküsü saptanmadı. Normal grupta %18,9 (N:7), sarkopenik grupta %12,8 (N:5) katılımcıda daha öncesinde kırık öyküsü mevcuttur.

Tablo 44: Olguların ilaç ve sigara-alkol kullanımının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı

|        |          | Normal    | Sarkopenik |
|--------|----------|-----------|------------|
|        |          | n (%)     | n (%)      |
| Sigara | Yok      | 31(83,8%) | 30(76,9%)  |
|        | Var      | 2(5,4%)   | 2(5,1%)    |
|        | Exsmoker | 4(10,8%)  | 7(17,9%)   |

*Tablo 44: Olguların ilaç ve sigara-alkol kullanımının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı (Devamı)*

|                |                |           |           |
|----------------|----------------|-----------|-----------|
| Alkol          | Yok            | 36(97,3%) | 37(94,9%) |
|                | Var            | 0(0,0%)   | 1(2,6%)   |
|                | Eski kullanıcı | 1(2,7%)   | 1(2,6%)   |
| İlaç Kullanımı | Yok            | 25(67,6%) | 31(79,5%) |
|                | Kalsiyum       | 2(5,4%)   | 1(2,6%)   |
|                | Bifosfanat     | 7(18,9%)  | 2(5,1%)   |
|                | Tiroid         | 2(5,4%)   | 4(10,3%)  |
|                | D Vitamini     | 1(2,7%)   | 0(0,0%)   |
|                | Steroid        | 0(0,0%)   | 1(2,6%)   |

Tablo 44'te görüldüğü üzere olguların çoğunda sigara ve alkol kullanım öyküsü bulunmamaktadır. Olguların çoğunluğunda çalışmamızda belirlenen özellikli ilaç (Kalsiyum preparatları, bifosfonatlar, tiroid hormon replasmanı, D vitamini ve kortikosteroid) kullanımı yoktur.

*Tablo 45: Olguların komorbid hastalıklarının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı*

|                     |     | Normal    | Sarkopenik |
|---------------------|-----|-----------|------------|
|                     |     | n (%)     | n (%)      |
| İnflamatuvar artrit | Yok | 36(97,3%) | 39(100,0%) |
|                     | Var | 1(2,7%)   | 0(0,0%)    |
| Gut                 | Yok | 35(94,6%) | 39(100,0%) |
|                     | Var | 2(5,4%)   | 0(0,0%)    |
| Osteoartit          | Yok | 34(91,9%) | 34(87,2%)  |
|                     | Var | 3(8,1%)   | 5(12,8%)   |

*Tablo 45: Olguların komorbid hastalıklarının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı (Devamı)*

|                           |     |           |           |
|---------------------------|-----|-----------|-----------|
| Koroner arter hastalığı   | Yok | 30(81,1%) | 31(79,5%) |
|                           | Var | 7(18,9%)  | 8(20,5%)  |
| Konjestif kalp yetmezliği | Yok | 31(83,8%) | 37(94,9%) |
|                           | Var | 6(16,2%)  | 2(5,1%)   |
| Hipertansiyon             | Yok | 12(32,4%) | 15(38,5%) |
|                           | Var | 25(67,6%) | 24(61,5%) |
| Kronik renal hastalık     | Yok | 34(91,9%) | 37(94,9%) |
|                           | Var | 3(8,1%)   | 2(5,1%)   |
| Hiperparatiroidi          | Yok | 31(83,8%) | 38(97,4%) |
|                           | Var | 6(16,2%)  | 1(2,6%)   |
| Diyabet                   | Yok | 28(75,7%) | 32(82,1%) |
|                           | Var | 9(24,3%)  | 7(17,9%)  |
| Hipotiroidi               | Yok | 34(91,9%) | 36(92,3%) |
|                           | Var | 3(8,1%)   | 3(7,7%)   |
| Pulmoner hastalık         | Yok | 24(64,9%) | 33(84,6%) |
|                           | Var | 13(35,1%) | 6(15,4%)  |
| Kanser                    | Yok | 33(89,2%) | 36(92,3%) |
|                           | Var | 4(10,8%)  | 3(7,7%)   |
| Ooferektomi öyküsü        | Yok | 31(91,2%) | -         |
|                           | Var | 3(8,8%)   | -         |

Tablo 45’de olguların komorbidite durumlarının kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı görülmektedir.

*Tablo 46: Çalışmada kullanılan skorlamaların kas kütlesine göre belirlenen 2 gruba göre dağılımı*

|                                 |             | Normal     | Sarkopenik |
|---------------------------------|-------------|------------|------------|
|                                 |             | n (%)      | n (%)      |
| MNA                             | 8-11        | 8(21,6%)   | 14(35,9%)  |
|                                 | 12-14       | 28(75,7%)  | 21(53,8%)  |
|                                 | 0-7         | 1(2,7%)    | 4(10,3%)   |
| FRAİL                           | Normal      | 7(18,9%)   | 9(23,1%)   |
|                                 | Pre-frail   | 26(70,3%)  | 22(56,4%)  |
|                                 | Frail       | 4(10,8%)   | 8(20,5%)   |
| SARC-F                          | Normal      | 19(51,4%)  | 19(48,7%)  |
|                                 | Semptomatik | 18(48,6%)  | 20(51,3%)  |
| T skoru                         | Normal      | 14(37,8%)  | 11(28,2%)  |
|                                 | Osteopeni   | 8(21,6%)   | 11(28,2%)  |
|                                 | Osteoporoz  | 15(40,5%)  | 17(43,6%)  |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | Normal      | 37(100,0%) | 3(7,7%)    |
|                                 | Sarkopeni   | 0(0,0%)    | 36(92,3%)  |
| El sıkma gücü                   | Normal      | 35(94,6%)  | 6(15,4%)   |
|                                 | Düşük       | 2(5,4%)    | 33(84,6%)  |

Tablo 46’da çalışmamızda kullanılan skorlama sistemlerinin kas kütlesine göre oluşturulan 2 gruba göre ayrımı görülmektedir. aLM indeksinin normal gruptaki hiçbir hastada düşük olmadığı tabloda görülmekle birlikte, sarkopeni grubunda 3 hastada bu indeks normal görülmektedir. El sıkma gücü değerlendirildiğinde, normal grupta olguların %94,6’sında bu parametre normal saptanırken sarkopeni grubundaki olguların %84,6’sında düşük saptanmıştır.

Tablo 47: Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan Ki- Kare testi sonuçları

|                                 |            | Normal     | Sarkopenik | P           |
|---------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| Cinsiyet                        | Kadın      | 34(91,9%)  | 25(64,1%)  | <b>0,00</b> |
|                                 | Erkek      | 3(8,1%)    | 14(35,9%)  |             |
| Medeni durum                    | Evli       | 24(64,9%)  | 24(61,5)   | 0,10        |
|                                 | Dul        | 13(35,1%)  | 15(38,5%)  |             |
| SARC-F                          | Normal     | 19(51,4%)  | 19(48,7%)  | 1,00        |
|                                 | Semtomatik | 18(48,6%)  | 20(51,3%)  |             |
| FRAİL                           | Normal     | 7(18,9%)   | 9(23,1%)   | 0,38        |
|                                 | Pre-frail  | 26(70,3%)  | 22(56,4%)  |             |
|                                 | Frail      | 4(10,8%)   | 8(20,5%)   |             |
| T Skoru                         | Normal     | 14(37,8%)  | 11(28,2%)  | 0,63        |
|                                 | Osteopeni  | 8(21,6%)   | 11(28,2%)  |             |
|                                 | Osteoporoz | 15(40,5%)  | 17(43,6%)  |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | Normal     | 37(100,0%) | 3(7,7%)    | <b>0,00</b> |
|                                 | Sarkopeni  | 0(0,0%)    | 36(92,3%)  |             |
| El sıkma gücü                   | Normal     | 35(94,6%)  | 6(15,4%)   | <b>0,00</b> |
|                                 | Düşük      | 2(5,4%)    | 33(84,6%)  |             |
| Kırık öyküsü                    | Yok        | 30(81,1%)  | 34(87,2%)  | 0,53        |
|                                 | Var        | 7(18,9%)   | 5(12,8%)   |             |
| Hipertansiyon                   | Yok        | 12(32,4%)  | 15(38,5%)  | 0,63        |
|                                 | Var        | 25(67,6%)  | 24(61,5%)  |             |
| Koroner arter hastalığı         | Yok        | 30(81,1%)  | 31(79,5%)  | 1,00        |
|                                 | Var        | 7(18,9%)   | 8(20,5%)   |             |
| Pulmoner hastalık               | Yok        | 24(64,9%)  | 33(84,6%)  | 0,06        |
|                                 | Var        | 13(35,1%)  | 6(15,4%)   |             |
| Diyabet                         | Yok        | 28(75,7%)  | 32(82,1%)  | 0,57        |
|                                 | Var        | 9(24,3%)   | 7(17,9%)   |             |

Tablo 47’de görüldüğü üzere, kas kütesine göre oluşturulan 2 grubun kategorik değişkenlere göre bağımlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ki-

kare (chi-square) testi sonucunda sadece cinsiyet, aLM indeksi ve el sıkma gücü değişkenleri arasındaki bağımlılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

*Tablo 48: Sayısal değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan T testi sonuçları*

|                              | <b>Grup</b> | <b>N</b> | <b>Ort.</b> | <b>S.S</b> | <b>P</b>    |
|------------------------------|-------------|----------|-------------|------------|-------------|
| Yaş                          | Normal      | 37       | 81,4        | 6,93       | 0,64        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 80,7        | 6,65       |             |
| Boy                          | Normal      | 37       | 156,3       | 6,87       | <b>0,01</b> |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 161,0       | 9,05       |             |
| Kilo                         | Normal      | 37       | 72,1        | 11,77      | <b>0,00</b> |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 62,1        | 12,09      |             |
| SAFFE                        | Normal      | 37       | 0,3         | 0,36       | 0,23        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 0,5         | 0,52       |             |
| Total body fat               | Normal      | 37       | 42,2        | 6,60       | <b>0,00</b> |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 36,7        | 7,75       |             |
| Fat mass/height <sup>2</sup> | Normal      | 37       | 12,8        | 3,67       | <b>0,00</b> |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 8,5         | 3,22       |             |
| Üst kol çevresi              | Normal      | 37       | 26,7        | 4,60       | <b>0,00</b> |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 23,7        | 4,12       |             |
| Baldır çevresi               | Normal      | 37       | 32,0        | 5,07       | 0,07        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 30,1        | 4,37       |             |
| D vitamini                   | Normal      | 37       | 15,6        | 15,80      | 0,20        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 11,8        | 8,86       |             |
| Parathormon                  | Normal      | 37       | 106,6       | 87,83      | 0,14        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 80,6        | 66,80      |             |
| Kalsiyum                     | Normal      | 37       | 8,2         | 0,63       | 0,31        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 10,2        | 12,12      |             |
| Fosfor                       | Normal      | 37       | 3,1         | 0,61       | 0,44        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 3,2         | 0,58       |             |
| Tiroid stimülan hormon       | Normal      | 37       | 1,8         | 2,35       | 0,79        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 1,6         | 2,49       |             |
| Kreatinin                    | Normal      | 37       | 2,9         | 12,51      | 0,31        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 0,9         | 0,75       |             |
| Albümin                      | Normal      | 37       | 3,1         | 0,38       | 0,28        |
|                              | Sarkopenik  | 39       | 3,2         | 0,39       |             |

Tablo 48’de görüldüğü üzere, kas kütleline göre oluşturulan 2 grubun sayısal değişkenlere göre bağımlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan student T testi sonucunda boy, kilo, total yağ kütleline, yağ kütleline indeksi ve üst kol çevresi değişkenleri arasındaki bağımlılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

#### 4.3. aLM indeksi ve T-skorunun diğer parametreler ile korelasyon değerlendirmesi

Tablo 49: aLM indeksi ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi

|                                  | <b>N</b> | <b>R</b>     | <b>P</b>    |
|----------------------------------|----------|--------------|-------------|
| Appen. Lean/ height <sup>2</sup> | 76       | -0,128       | 0,27        |
| Yaş                              |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | -0,076       | 0,51        |
| Boy                              |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | <b>0,437</b> | <b>0,00</b> |
| Kilo                             |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | -0,191       | 0,09        |
| SAFFE                            |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | 0,057        | 0,62        |
| Total body fat                   |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | <b>0,436</b> | <b>0,00</b> |
| (Fat mass)/height <sup>2</sup>   |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | <b>0,343</b> | <b>0,00</b> |
| Üst kol çevresi                  |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | <b>0,459</b> | <b>0,00</b> |
| Baldır çevresi                   |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | 0,001        | 0,99        |
| D vitamini                       |          |              |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup>  | 76       | -0,076       | 0,51        |
| Parathormon                      |          |              |             |

*Tablo 49: aLM indeksi ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi (Devamı)*

|                                 |    |               |             |
|---------------------------------|----|---------------|-------------|
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | -0,125        | 0,28        |
| Kalsiyum                        |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | <b>-0,265</b> | <b>0,02</b> |
| Fosfor                          |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | 0,065         | 0,57        |
| Tiroid stimulan hormon          |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | -0,018        | 0,87        |
| Kreatinin                       |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | <b>-0,291</b> | <b>0,01</b> |
| Albümin                         |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | -0,107        | 0,35        |
| Son bir yıldaki düşme sayısı    |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | 0,220         | 0,057       |
| El sıkma gücü                   |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 76 | <b>0,479</b>  | <b>0,00</b> |
| VKI                             |    |               |             |
| Appen. Lean/height <sup>2</sup> | 59 | -0,170        | 0,19        |
| Menopoz yaşı                    |    |               |             |

Tablo 49'dan anlaşılabacağı üzere, aLM (Apendiküler iskelet kası miktarı) indeksi ile diğer parametreler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda aLM indeksi ile kilo, yağ kütlesi indeksi, üst kol çevresi, baldır çevresi ve VKI arasında istatistiksel açıdan  $p < 0,05$  düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; aLM indeksi ile kan fosfor ve albümin düzeyi arasında istatistiksel açıdan  $p < 0,05$  düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

*Tablo 50: T skoru ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi*

|                                | <b>N</b> | <b>R</b> | <b>P</b>    |
|--------------------------------|----------|----------|-------------|
| Total T skoru                  | 76       | -0,337   | <b>0,00</b> |
| Yaş                            |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,009    | 0,94        |
| Boy                            |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,251    | <b>0,02</b> |
| Kilo                           |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,029    | 0,80        |
| SAFFE                          |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,062    | 0,59        |
| Total body fat                 |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,196    | 0,09        |
| (Fat mass)/height <sup>2</sup> |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,214   | 0,06        |
| Üst kol çevresi                |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,221    | 0,05        |
| Baldır çevresi                 |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,114    | 0,32        |
| D vitamini                     |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,018   | 0,87        |
| Parathormon                    |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,108   | 0,35        |
| Kalsiyum                       |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,250   | <b>0,03</b> |
| Fosfor                         |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,019   | 0,86        |
| Tiroid stimulan hormon         |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | -0,074   | 0,52        |
| Kreatinin                      |          |          |             |
| Total T skoru                  | 76       | 0,111    | 0,33        |
| Albümin                        |          |          |             |

*Tablo 50: T skoru ile diğer parametrelerin ilişkisini belirleyen korelasyon analizi (Devamı)*

|                              |    |              |             |
|------------------------------|----|--------------|-------------|
| Total T skoru                | 76 | 0,026        | 0,82        |
| Son bir yıldaki düşme sayısı |    |              |             |
| Total T skoru                | 76 | 0,108        | 0,35        |
| El sıkma gücü                |    |              |             |
| Total T skoru                | 76 | <b>0,255</b> | <b>0,02</b> |
| VKI                          |    |              |             |
| Total T skoru                | 59 | -0,082       | 0,53        |
| Menopoz yaşı                 |    |              |             |

Tablo 50’den anlaşılabacağı üzere, total T skoru ile diğer parametreler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda Total T skoru ile kilo ve VKI arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; total T skoru ile kan fosfor düzeyi ve yaş arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

*Tablo 51: T skoru ile aLM indeksi ilişkisini belirleyen korelasyon analizi*

|               | <b>N</b> | <b>R</b> | <b>P</b> |
|---------------|----------|----------|----------|
| Total T skoru | 76       | 0,128    | 0,27     |
| aLM indeksi   |          |          |          |

Tablo 51’den anlaşılabacağı üzere, total T skoru ile aLM indeksi arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda iki parametre arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

## 5. TARTIŞMA

Kalça kırığı nedeniyle hastane yatışı olan yaşlı bir popülasyonda osteosarkopeniyi irdelemeyi amaçlayan çalışmamız düşme öyküsü olan ve kalça kırığı nedeniyle hastaneye yatırılan yaşlı bireylerin yaklaşık %36,8'inin osteosarkopenik olduğunu göstermiştir. Daha önce yapılan çalışmalara baktığımızda osteosarkopeni sıklığı, Kore'deki 60 yaş üstü, kalça kırığı olan hastalar üzerinde yapılan, osteosarkopeni prevalansı ve 1 yıllık mortalite ile osteosarkopeni arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışmada (189) %27,2, Alman popülasyonunda, toplumda yaşayan kırılğan yaşlılarda yapılan ve osteosarkopenide fiziksel performans ile kemik metabolizmasını irdeleyen bir çalışmada (190) %28, Avusturya'da düşme öyküsü olan yaşlı popülasyonda yapılan ve bu hastalara özgü klinik, fonksiyonel ve biyokimyasal özellikleri belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada (3) %40, Çin popülasyonunda sarko-osteoporoz prevalansını tahmin etmek ve kırılğanlıkla ilişkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada (191) %13, İran yaşlı popülasyonunda yapılan ve osteosarkopeni ile kardiyovasküler hastalık risk faktörleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışmada ise (192) yaklaşık olarak %34 olarak bildirilmiştir. Tüm bu çalışmalarda görülmekte olduğu gibi yaşlı popülasyonda osteosarkopeni sıklığı azımsanamayacak düzeydedir.

Çalışmamızda, mevcut 76 katılımcı öncelikle kas ve kemik kütlesine göre normal, osteopeni/osteoporoz, sarkopeni ve osteosarkopeni olmak üzere 4 gruba ayrıldı.

Çalışmamızda kas ve kemik kütlesine göre oluşturulan 4 grup, cinsiyet bazında karşılaştırıldığında kadınların çoğunluğunun (%37,2) izole osteopeni/osteoporoz grubunda olduğu saptanırken erkeklerin sadece %5,8'inde izole osteopeni/osteoporoz saptandı. Erkeklerin %58,8 ile büyük çoğunluğu osteosarkopeni grubunda idi. Geriatrik hastalarda kas kütlesi ölçümü ile ilgili kesitsel bir çalışma olan SAGE (Study on Global Ageing and Adult Health) çalışmasının hasta popülasyonunun bir kısmının kullanıldığı, Reiss ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da (193) osteoporoz, kadınlarda anlamlı olarak daha yaygın iken, sarkopeni ve osteosarkopeni için anlamlı bir cinsiyet farkı gözlenmemiştir. Çalışmamızda kadınlarda izole osteopeni/osteoporoz daha sık iken erkeklerde osteosarkopeni daha sık bulunmuştur. Bu sonuçlar Çin'de 80 yaş üstü popülasyonda

yapılan bir çalışma (191) ile benzerdir. Ya Ruth Huo ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada (3) osteosarkopeni grubunda olanların önemli sayıda daha fazla kadın olma olasılığı, nonsarkopeni/nonosteopeni, sarkopeni ve osteopeni/osteoporoz grupları ile karşılaştırıldığında daha fazla saptanırken bizim çalışmamızda osteopeni/osteoporoz grubu %95,7 ile kadın oranının en yüksek olduğu grup olarak görülmektedir. Bunu %85,7 ile normal grup, %64,3 ile osteosarkopeni ve %63,6 ile izole sarkopeni grubu izlemektedir. Fahimfar ve arkadaşlarının 60 yaş üstü popülasyonda yaptığı bir çalışmada (192) iki cinsiyette de osteosarkopeni sıklığı yaklaşık %30 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda ise kadınlarda osteosarkopeni sıklığı %30,5 iken, erkeklerde yaklaşık %59 idi. Daha önceki çalışmalar incelendiğinde beklenen bulgu kadınlarda osteosarkopeni sıklığının daha fazla olmasıdır. Çünkü aynı yaş grubundaki erkek ve kadınlar karşılaştırıldığında kadınlarda vücut yağsız kütlesi, kas gücü ve KMD daha düşüktür, yaş arttıkça ve özellikle menopoiz sonrası dönemde bu fark daha da artar. Ancak çalışmamızda bundan farklı olarak erkek popülasyonun kendi içinde osteosarkopeni sıklığı kadınlara kıyasla neredeyse 2 kat fazla bulunmuştur. Bunun nedeni olarak çalışmamızda kadın ve erkek katılımcı sayılarının eşitsizliği gösterilebilir.

Ya Ruth Huo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada osteosarkopenik hastaların, nonsarkopenik/nonosteopenik olan veya yalnızca sarkopenik ve osteopenik/osteoporotik olan hastalardan belirgin şekilde daha yaşlı olduğu gösterilmiştir (3) ancak bizim çalışmamızda yaş ortalamasında bu 4 grup arasında anlamlı fark saptanmamakla birlikte en yüksek yaş ortalaması osteopeni/osteoporoz grubundadır. Çalışmamızla benzer şekilde Drey ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (190) osteosarkopenik bireyler, osteopenik/osteoporotik ve izole sarkopenik hastalardan anlamlı olarak daha yaşlı bulunmamıştır. Yine çalışmamızdan farklı olarak diğer birkaç çalışmada (191,192) her iki cinsiyette de osteosarkopeni grubunda yaş ortalaması osteosarkopenik olmayanlardan daha yüksek saptanmıştır.

Çalışmamızda, beklenenle uyumlu şekilde sarkopeni ve osteosarkopeni grubunda aLM indeksi ve el sıkma gücü normal ve osteopenik gruba oranla belirgin olarak daha düşük saptandı. Michael Drey ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer şekilde (190) osteosarkopenik grupta aLM indeksi ve el sıkma gücünün diğer tüm gruplara oranla belirgin olarak düşük olduğu görülürken, Reiss ve arkadaşlarının

yaptığı çalışmada (193) el sıkma gücü referans gruba (Sarkopeni ve osteopenisi olmayanlar) kıyasla tüm patolojik gruplarda (Sarkopeni, osteopeni, osteosarkopeni) belirgin olarak daha düşük saptanmıştır. Yine çalışmamızla benzer şekilde Ya Ruth Huo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (3) aLM indeksinin en düşük olduğu grup osteosarkopeni grubu iken onu izole sarkopeni grubu takip etmektedir.

Çalışmamızda ortalama kilo, total yağ kütlesi, yağ kütlesi indeksi (Fat mass/height<sup>2</sup>) ve üst kol çevresinin en düşük olduğu grup osteosarkopeni grubu olarak saptanırken bunu izole sarkopeni grubu izlemektedir ( $p<0,05$ ). Normal ve osteopeni/osteoporoz grubunda ise bu parametreler birbiri ile benzer olmak üzere sarkopeni ve osteosarkopeni gruplarından yüksek saptanmıştır. Fahimfar ve arkadaşlarının İran popülasyonunda yaptığı bir çalışmada (192) cinsiyetten bağımsız olarak VKİ'nin osteosarkopeni ile ters bir ilişkisi olduğu gösterilirken bizim çalışmamızda VKİ ile belirlenen 4 grupta anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak kilo ile osteosarkopeninin ters bir ilişkisi olduğu çalışmamızda gösterilmiştir ( $p<0,05$ ). Yine aynı çalışmada (192) osteosarkopeni ile ilişkisi değerlendirilen faktörler arasında en güçlü ilişkisinin total yağ kütlesi ile olduğu bildirilmiş olup bizim çalışmamızda da benzer şekilde osteosarkopeni ile total yağ kütlesi ve indeksi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Komorbiditelerin analizinde, Ya Ruth Huo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (3) osteosarkopenik hastaların nonsarkopenik/nonosteopenik bireylere kıyasla gut ile anlamlı derecede ilişkili olduğu; Fahimfar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (192) ise diyabetin erkek popülasyonda osteosarkopeni ile doğrudan ilişkisi gösterilirken bizim çalışmamızda beklenenin aksine komorbid hastalıklarla osteosarkopeni arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Genel olarak katılımcı sayısının azlığı ve katılımcılardaki komorbid hastalıkların düzensiz dağılımı buna neden olarak gösterilebilir. Çalışmamızda 4 grup karşılaştırmasında hipertansiyon, kendi içinde en sık osteopeni/osteoporoz grubunda görülmekle birlikte normal grup dışındaki tüm gruplarda katılımcıların çoğunda mevcuttu ancak bu istatistiksel açıdan anlamlı bir veri olarak saptanamadı.

Ya Ruth Huo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (3) osteosarkopenili bireylerde sarkopeni grubuna kıyasla hiperparatiroidizm riskinin daha yüksek olduğu ve endojen PTH fazlalığının kemik kütlesi üzerindeki katabolik etkisi nedeniyle

hiperparatiroidizmin sarkopenili bireylerin osteopeni/ osteoporoz gelişimi için risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada (194) ise PTH değerleri yüksek saptanan %24 katılımcının diğerlerine oranla daha yaşlı, daha fazla düşme öyküsü olan, daha düşük el sıkma gücü, yürüyüş hızı ve kemik kütlesi olan kişiler olduğu saptanmış ve PTH yüksekliği sıklığının osteosarkopeni grubunda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise ilişkisi araştırılan herhangi bir laboratuvar tetkiki ile osteosarkopeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Çalışmaya alınan 76 katılımcı kas kütlesi değerlendirmesine göre (aLM indeksi ve/veya el sıkma gücü düşüklüğüne göre) 2 gruba ayrıldığında normal grupta 37 (%48,7), sarkopeni grubunda 39 (%51,3) hasta mevcuttur.

Sarkopeni grubunda ortalama 80, normal grupta ise 81 olmak üzere iki grupta yaş ortalamaları birbiri ile benzer olarak saptandı ancak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilemedi. Ekvator'da bir romatoloji merkezine başvuran hastalarda osteoporoz ve sarkopeni arasındaki ilişkiyi incelemek ve osteosarkopeni prevalansını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (195) ise yine iki grupta yaş ortalamaları benzer olmakla birlikte bizim çalışmamızdan daha düşük saptandı.

Kadın katılımcıların %42,3'ü, erkek katılımcıların ise %82,3'ü sarkopenik olarak değerlendirildi. Beklenenin aksine erkek katılımcılardaki sarkopeni yüzdesi daha fazla bulundu. Intriago ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada (195) bizim çalışmamızın aksine kadın katılımcıların %69'u, erkek katılımcıların ise %33'ü sarkopenik olarak değerlendirilirken, Bayraktar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada (196) bizim çalışmamızla benzer olarak sarkopeni prevalansı belirgin şekilde erkeklerde daha yüksekti.

Katılımcıların VKI'ne bakıldığında normal grupta ortalama 29,5, sarkopenik grupta ortalama 23,9 idi ve beklendiği gibi sarkopenik popülasyonda VKI daha düşük saptandı ancak bu istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Intriago ve arkadaşlarının yaptığı çalışma (195) ile Bayraktar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da (196) çalışmamız ile benzer şekilde sarkopeni grubunda VKI normal popülasyona göre düşük saptanmıştır.

Sarkopeni ile sigara kullanımı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan bazı çalışmalar, sigaranın oksidatif strese yol açarak iskelet kası protein yıkımına

neden olduğunu gösterse de (197) kesin sonuçlar elde edilememiştir. Steffl ve arkadaşlarının yayınladığı bir meta analizde sigaranın sarkopeni riskini arttırdığı gösterilmiştir (198) ancak bu ilişkiyi gösteren az sayıda çalışma mevcuttur ve net bir fikir birliği sağlanmamıştır. Jo ve arkadaşlarının sarkopeni ile sigara kullanımı arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği bir çalışmada erkeklerde sarkopeni sigara kullanımı ile ilişkili bulunmuştur ancak net sonuçlar elde edilememiştir (199). Bizim çalışmamızda da sigara kullanımı ile sarkopeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Steffl ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (200) alkol kullanımının sarkopeni üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda ise alkol kullanımı ile sarkopeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Alkole bağlı iskelet kası hasarının moleküler mekanizmalarını açıklamaya çalışan ve sıçanlarda yoğun alkol uygulaması ile yapılan bazı çalışmalarda (201,202) etanolün iskelet kası protein sentezini bozduğu gösterilmiş olup kronik alkol tüketiminin yaşlılıkta kas kütlesi ve güç kaybını teşvik edebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, yüksek alkol alımının sarkopeni oluşumuna neden olabileceği öngörülmektedir. Alkol tüketiminin azaltılması sarkopeninin önlenmesi için bir önlem olabileceği ileri sürülmektedir.

Beklenen bir bulgu olarak aLM indeksi ve el sıkma gücü sarkopenik grupta anlamlı ölçüde düşük saptandı ( $p<0,05$ ). Yine beklendiği üzere ortalama kilo, total yağ kütlesi, yağ kütlesi indeksi ve üst kol çevresi sarkopenik grupta normal gruba göre düşük saptandı ( $p<0,05$ ). Ortalama boy ölçümleri ise normal grupta sarkopeni grubuna göre anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,05$ ). Bayraktar ve arkadaşlarının dahiliye servisinde yatan yaşlı hastalarda yaptığı bir çalışmada (196) çalışmamızla benzer olarak kilo ve üst kol çevresi sarkopenik hastalarda daha düşük saptanırken, çalışmamızdan farklı olarak boy ile sarkopeni arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Çalışmamızda aLM indeksi ile diğer parametreler arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda aLM indeksi ile kilo, yağ kütlesi indeksi, üst kol çevresi, baldır çevresi ve VKİ arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; aLM indeksi ile kan fosfor ve albümin düzeyi arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Total T skoru ile diğer parametreler arasındaki

ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Pearson Korelasyon analizi sonucunda Total T skoru ile kilo ve VKİ arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; total T skoru ile kan fosfor düzeyi ve yaş arasında istatistiksel açıdan  $p<0,05$  düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Di Monaco ve arkadaşlarının yaptığı iki ayrı çalışmada (203,204) aLM indeksi ile T skoru arasında istatistiksel açıdan anlamlı pozitif korelasyon saptanmıştır. Ancak bizim çalışmamızda bu iki parametre arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Bu çalışmanın çeşitli kısıtlamaları vardır. Katılımcılar, kalça kırığı öyküsüne sahip olan ve toplumda yaşayan yaşlı bireylerdi, ileri demanslı ve kas hastalığı olan katılımcılar çalışma dışında bırakıldı. Bu nedenle elde edilen bulgular yaşlı toplum nüfusu veya huzurevi sakinleri için genelleştirilememektedir. Ek olarak çalışma yapılan popülasyonun küçük olması ve çoğunluğunun kadın olması da çalışmamızın kısıtlamaları arasındadır. Bununla birlikte, kalça kırığı ile hastane yatışı olan hasta popülasyonunu seçerek, sarkopeni, osteopeni/osteoporoz veya osteosarkopeni olma olasılığı daha yüksek olan bireyleri analiz ettik, böylece osteosarkopeni için belirli bir fenotipin tanımlanmasını kolaylaştırmayı amaçladık.

Literatürde bu konuyla ilgili büyük bir boşluk mevcuttur. Osteoporozun kırık üzerine olan etkisi birçok çalışmada (205-209) gösterilmişken osteosarkopeninin kalça kırığı ile ilişkisini direk olarak inceleyen çalışma oldukça az sayıdadır (210,211). Çalışmamızın özelliği daha önce yeterli veri bulunmayan bir alana katkı sağlamış olmasıdır. Osteosarkopeni de osteoporoz gibi bu hastalarda sık rastlanan bir fenomendir. Bizim çalışmamızda osteosarkopeni görülme oranı yaklaşık olarak %36,8 ile oldukça yüksek bulunmuştur. Bu da kalça kırığı hastalarında mutlaka osteosarkopeninin akla getirilmesi gerektiğinin kanıtıdır. Çalışmamız yapılan diğer çalışmalar (212-214) gibi yaşlılarda kas güçlendirici egzersizlerin diğer faydalarının yanısıra kırık riskini de azaltacağını öngördürebilir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmadaki amacımız kalça kırığı nedeniyle hastane yatışı olan yaşlı bir popülasyonda osteosarkopeniyi irdelemektir. Çalışmamızda düşme öyküsü olan ve kalça kırığı nedeniyle hastaneye yatırılan yaşlı bireylerin yaklaşık %36,8'inin osteosarkopenik olduğunu gösterdik.

Kadınlarda izole osteopeni/osteoporoz, erkeklerde ise osteosarkopeni daha sık bulundu. Kadınlarda osteosarkopeni sıklığı %30,5 iken, erkeklerde yaklaşık %59 idi.

Çalışmamızda, beklenenle uyumlu şekilde sarkopeni ve osteosarkopeni grubunda aLM indeksi ve el sıkma gücü belirgin olarak daha düşük saptandı.

Çalışmamızda ortalama kilo, total yağ kütlesi, yağ kütlesi indeksi ve üst kol çevresinin en düşük olduğu grup osteosarkopeni grubu olarak saptandı. Kilo ile osteosarkopeninin ters bir ilişkisi olduğu gösterildi.

aLM indeksi ile kilo, yağ kütlesi indeksi, üst kol çevresi, baldır çevresi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; kan fosfor ve albümin düzeyi arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Total T skoru ile kilo arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanırken; kan fosfor düzeyi ve yaş arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki saptandı.

Son yıllarda popülaritesi giderek artan osteosarkopeni ile ilgili çalışmaların sayısı artmakta olsa da literatürde osteoporozun kırık üzerine etkisini belirten çok sayıda çalışma olmasına rağmen osteosarkopeninin kalça kırığı ile ilişkisini direk olarak inceleyen çalışma oldukça az sayıdadır. Kırıkla ilgili OP akla ilk getirilen durumdur ancak sarkopeni de unutulmaması gereken bir antitedir. Çünkü basit egzersizlerle ve diyetle önlenabilir bir durum olan sarkopeni yaşlı popülasyonda sık rastlanmakta ve kırık dahil birçok patolojide karşımıza çıkmaktadır.

Biz bu çalışma ile 65 yaş üstü hastalarda kalça kırıklı hastalarda osteosarkopeniyi araştırarak bu popülasyondaki önemini bir kez daha vurguladık.

## KAYNAKLAR

1. World Report on Aging and Health, WHO 2015. World Health Organisation Library Cataloguing-in-Publication Data. ISBN 978 92 4 069479 8 (ePub)
2. Inouye SK, et al. Geriatric Syndromes: Clinical, Research and Policy Implications of a Core Geriatric Concept. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(5): 780–791
3. Ya Ruth Huo, Pushpa Suriyaarachchi, Fernando Gomez, Carmen L. Curcio, Derek Boersma, Susan W. Muir, et al: Phenotype of osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *Journal of the Amerikan Directors Association*, Volume 16, Issue 4, 1 April 2015, Pages 290-295
4. Beğer, T., & Yavuzer, H. Yaşlılık ve yaşlılık epidemiyolojisi. *Klinik Gelişim Dergisi*, 25(3),1- 3(2012)
5. Yerli, G., (2017). Yaşlılık Dönemi Özellikleri ve Yaşlılara Yönelik Sosyal Hizmetler. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 10, Sayı 52, Ekim2017
6. WHO. Active Ageing: A Policy Frame Work 2002
7. TÜİK, Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080
8. Altınyollar H., Biçer S., Afşar O. Yaşlılık ve Yaşlılık Sorunları. 7. Halk Sağlığı Günleri Bildiri Kitabı, 2001
9. Uncu, Y., (2003). Yaşlı hastaya birinci basamakta yaklaşım. *Geriatric Dergisi*, Cilt6, Sayı 1, Sayfa 34, 2003
10. Akademik Geriatri Derneği, Yaşlılarda Malnütrisyon Kılavuzu 22 Ocak 2013 Ankara
11. Guigoz Y. The mini nutritional assessment (mna) review of the literature--what does it tell us *J Nutr Health Aging* 2006; 10: 466-485; discussion 485-467
12. Durham RH: Encyclopedia of Medical Syndrome. New York: Harper and Brothers, 1960
13. Flacker JM What is a geriatric syndrome anyway *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:574-576
14. Ward Katherine T., Reuben David B. Comprehensive geriatric assessment; 19 October 2018
15. Cassel CK: Geriatric Medicine: An Evidence-Based Approach. 4th ed. New York: Springer, 2003
16. Hazzard WR, Blass JP, Halter JB, et al: Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. 5th ed. New York: Mc Graw- Hill, 2003
17. Patlak M. Bone builders: the discoveries behind preventing and treating osteoporosis. *Faseb J* 2001;15(10):1677-87
18. Cosman F, Beur SJ, LeBoff M S, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int* 2014; 25:2359-2381
19. Marcus R. The nature of osteoporosis. In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J (Eds). *Osteoporosis*. San Diego: Academic Press; 1996. p.647-59
20. Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd. Hip fractures in the elderly: a world- wide projection. *Osteoporosis Int*. 1992 Nov;2 (6): 285-9
21. WHO Scientific Group. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. *World Health Organ Tech Rep Ser*; 2003 Report No:919: i-x, 1-218.
22. Reginster JY, Burlet N. Osteoporosis: A still increasing prevalence. *Bone* 2006;38: S4-S9
23. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarımak U, Sarıdoğan M, Şenocak (Turkish Osteoporosis Society) Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporos Int* 2012;23(3) :949-55
24. National Osteoporosis Foundation. Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. [http://www.nof.org/professionals/Clinicians\\_Guide.htm](http://www.nof.org/professionals/Clinicians_Guide.htm)[registration required]. Accessed December 7, 2008
25. The Middle East & Africa Regional Audit, Epidemiology, costs & burden of osteoporosis in 2011. International Osteoporosis Foundation "IOF" 2011 basımı. Ş.Tüzün,Ü. Akarımak. Türkiye verileri: 59- 62. [www.iof.org/bone\\_health.org](http://www.iof.org/bone_health.org)
26. Arasıl T, Osteoporoz Epidemiyolojisi ve Türkiye Verileri. *Türkiye Klinikleri JPM& R. Special Topics* 2009;2(1):1-8
27. Tüzün F. Osteoporozun Tanımı, Sınıflandırılması ve Epidemiyolojisi. *Osteoporoz sempozyumu İstanbul*: 1999. p. 9-15

28. Pietschmann P, Rauner M, Sipos W, Kersch-Schindl K. Osteoporosis: an age-related and gender-specific disease--a mini-review. *Gerontology* 2009;55(1):3-12
29. Doğu B, Soydemir R, Yamaç S, Yılmaz F, Kuran B. Osteoporotik kalça kırığı ile ilişkili risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından* 2010;16(1):13-6
30. Melton LJ, Atkinson EJ, O'Connor MK, O'Fallon WM, Riggs BL. Bone density and fracture risk in men. *J Bone Miner Res* 1998;13(12):1915-23
31. Bacon WE, Maggi S, Looker A. International comparison of hip fracture rates in 1988- 89. *Osteoporos Int* 1996; 6(1): 69-75
32. Özdemir F, Demirbağ D, Türe M. Postmenopozal Osteoporotik Kadınlarda Aile Hikayesinde Osteoporoz Varlığının Önemi. *Osteoporoz Dünyasından* 2006; 12: 60-63
33. Seeman E, Hopper JL, Bach LA, et al. Reduced Bone Mass in Daughters of Women with Osteoporosis. *N Engl J Med* 1989; 320: 554-558
34. Dinç A, Eryavuz M. Osteoporoz ve diyet. *Osteoporoz Dünyasından* 2002;8(2):89-93
35. Wu CH, et al. Epidemiological evidence of increased bone mineral density in habitual tea drinkers. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1001-6
36. Sarıdoğan ME. Metabolik kemik hastalıkları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon'da. 2. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004. s.1199-220*
37. Ringa V, Durieux P, Breart G. Bone mass measurement around menopause and prevention of osteoporotic fractures. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1994; 54(3): 205-13
38. Plotkin L, Weinstein RS, Parfitt AM. Prevention of osteocyte and osteoblast apoptosis by bisphosphonates and calcitonin. *J Clin Inv* 1999; 104: 1363-74
39. Demirbağ D. Günlük Kalsiyum Alımı, Kafeinli İçecek ve Nikotin Kullanımının Postmenopozal Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi (tez). Edirne: Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2003
40. Hernandez-Avila M, Colditz GA, Stampfer MJ, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Caffeine, moderate alcohol intake, and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 1991;54(1):157-63
41. Hofbauer LC, Hamann C, Ebeling PR. Approach to the patient with secondary osteoporosis. *Eur J Endocrinol* 2010;162(6):1009-20
42. Tunçay Ekin Ö. (2013) Biyomimetik Yöntemle Bor Katkılı Doku İskelelerinin Geliştirilmesi ve Kemik Doku Mühendisliğindeki Etkinliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. S. 4-7, Ankara.
43. Eşrefoğlu M. (2016). Genel Histoloji. 2. Baskı, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul
44. Silva RF, Silva Sasso GR, Cerri ES, Simões MJ, Cerri PS. (2015). Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International. Article ID 421746: 17
45. Ducy P, Zhang R, Geoffroy V, Ridall AL, Karsenty G: Osf2/Cbfa1: a transcriptional activator of osteoblast differentiation. *Cell* 1997; 89:747-754
46. Moerman EJ, Teng K, Lipschitz D A, Lecka-Czernik B: Aging activates adipogenic and suppresses osteogenic programs in mesenchymal marrow stroma/stem cells: the role of PPAR-gamma2 transcription factor and TGF-beta/BMP signaling pathways. *Aging Cell* 2004; 3:379-389
47. Suda T, Nakamura I, Jimi E, Takahashi N. Regulation of osteoclast function. *J Bone Miner Res* 1997; 12:869
48. Mundy GR, Eleftheriou F: Boning up on ephrin signaling. *Cell* 2006; 126:441-443
49. Bergman RJ, Gazit D, Kahn AJ, Gruber H, McDougall S, Hahn TJ: Age-related changes in osteogenic stem cells in mice. *J Bone Miner Res* 1996; 11:568-577
50. Pietschmann P, Gollob E, Brosch S, Hahn P, Kudlacek S, Willheim M, et al: The effect of age and gender on cytokine production by human peripheral blood mononuclear cells and markers of bone metabolism. *Exp Gerontol* 2003; 38:1119-1127
51. Şahin M, Demirağ NG. Osteoporoz: Tanı ve Tedavide Yenilikler. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi* 2004; cilt 3; Sayı 1-2

52. Hannan MT, Felson D, Dawson-Hughes B, Tucker KL, Cupples LA, et al. Risk Factors for Longitudinal Bone Loss in Elderly Men and Women: The Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 2000; 15(4) :710–720.
53. Schneider A, Shane E. Osteoporosis secondary to illnesses and medications. In: Marcus R, Feldman DD, Kelset J ed. *Osteoporosis*. San Diego: Academic Press; 2001. p.303-26
54. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Osteoporoz ve Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu – 2018
55. El Maghraoui A, Mounach A, Gassim S, Ghazi M. Sağlıklı erkeklerde omurga kırığı değerlendirilmesi: Prevalans ve risk faktörleri. *Bone* 2009;1(1):42-7
56. Briggs AM, Greig AM, Wark JD. The vertebral fracture cascade in osteoporosis: a review of aetiopathogenesis. *Osteoporos Int* 2007;18(5):575-84
57. Papaioannou P, Morin S, Cheung AM, Atkinson S, Brown JP, Feldman S, et al. for the Scientific Advisory Council of Osteoporosis Canada. 2010 Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Canada. *CMAJ* 2010 ;182(17)
58. Schlaich C, Minne HW, Brucker T. Reduced pulmonary functions in patients with spinal osteoporotic fractures. *Osteoporosis Int* 1998; 8:261-67
59. Siminoski K, Warshawski RS, Jen H, Lee K. The accuracy of historical height loss for the detection of vertebral fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2006;17: 290-296.
60. D’Amelio P and Isaia GC. Male Osteoporosis in the Elderly. *Int J Endocrinol* 2015;90(7): 689.
61. Cawthon PM, Ewing SK, Mc Culloch CE, Ensrud KE, Cauley JA, et al. Osteoporotic Fractures in Men (Mr OS) Research Group Loss of hip BMD in older men: the osteoporotic fractures in men (Mr OS) study. *J Bone Miner Res* 2009;24: 1728–1735
62. Cummings SR, Cawthon PM, Ensrud KE, Cauley JA, Fink HA, Orwoll ES: Osteoporotic Fractures in Men (Mr OS) Research Groups; Study of Osteoporotic Fractures Research Groups BMD and risk of hip and nonvertebral fracture in older men: a prospective study and comparison with older women. *J Bone Miner Res* 2006;21: 1550–1556.
63. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, et al. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone*. 2004; 35:375-382.
64. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA III, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res*. 2000; 15:721-739.
65. Black DM, Arden NK, Palermo L, Pearson J, Cummings SR. for the Study Of Osteoporotic Fractures Research Group. Prevalent Vertebral Deformities Predict Hip Fractures and New Vertebral Deformities but not Wrist Fractures. *J Bone Miner Res*. 1999; 14 (5):821–828.
66. Fox KM, Cummings S R, Powell-Threets K, Stone K. for the Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Family History and Risk of Osteoporotic Fracture. 1998; (6):557-562
67. Wong PK, Christie JJ, Wark JD. The effects of smoking on bone health. *Clin Sci (Lond)* 2007; 113(5):233–241.
68. Szulc P, Garnero P, Claustat B, Marchand F, Duboeuf F et al. Increased bone resorption in moderate smokers with low body weight: the Minos study. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(2):666–674.
69. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005; 16:155-162.
70. Cornuz J, Feskanich D, Willett WC et al Smoking, smoking cessation and risk of hip fracture in women. *Am J Med* .1999;106:311–314.
71. Kanis JA, Stevenson M, Mc Closkey EV, Lloyd DS – Jones M. Glucocorticoid- induced osteoporosis: a systemic review and cost – utility analysis. *Health Technol Assess* 2007; 11:1 256.
72. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Mc Closkey EV. Guidance for the adjustment of FRAX according to the dose of glucocorticoids *Osteoporos Int* 2011; 22: 809- 816
73. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005; 16:737- 742

74. Sarkis KS, Salvador MB, Pinheiro MM, Silva RG, Zerbini CA, et al. Association between osteoporosis and rheumatoid arthritis in women: a cross-sectional study. *J Sao Paulo Med* 2009; 127(4):216-22
75. Sindel D: Osteoporozda tanısal algoritma. 19. Ulusal FTR Kongresi, Konferans Metinleri Kitapçığı, 2003: 33-38
76. Raisz LG. Clinical practice. Screening for osteoporosis. *N Engl J Med* 2005; 353:164
77. Chesnut CH III, Bell NH, Clark GS, et al. Hormone replacement therapy in postmenopausal women: urinary N-telopeptide of type I collagen monitors therapeutic effect and predicts response of bone mineral density. *Am J Med.* 1997; 102:29-37
78. Burch J, Rice S, Yang H, Neilson A, Stirk L, Francis R, et al. (2014) Systematic review of the use of bone turnover markers for monitoring the response to osteoporosis treatment: the secondary prevention of fractures, and primary prevention of fractures in high-risk groups. *Health Technol Assess (Winchester, England)* 18(11):1–20
79. Faulkner KG: Update on bone density measurement. *Rheum Dis Clin N Am* 2001; 27(1):81
80. Kanis JA (World Health Organisation Scientific Group). Assessment of Osteoporosis at the Primary Health Care Level: WHO Scientific Technical Report. Sheffield, UK: WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield, 2008
81. Black DM, Cummings SR, Genant HK, et al. Axial and appendicular bone density predict fractures in older women. *J Bone Miner Res* 1992; 7:633
82. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, et al. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: Results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA* 2001; 286:2815
83. National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation; 2014
84. World Health Organization. Prevention and management of osteoporosis: report of a WHO Scientific Group. Geneva, Switzerland; 2003.  
[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_921.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_921.pdf). Accessed September 6, 2014
85. Waugh EJ, Lam MA, Hawker GA, et al. Risk factors for low bone mass in healthy 40–60 year old women: a systematic review of the literature. *Osteoporos Int* 2009; 20:1–21
86. Maurel DB, Boisseau N, Benhamou CL, et al. Alcohol and bone: review of dose effects and mechanisms. *Osteoporos Int* 2012; 23:1–16.
87. Hallström H, Wolk A, Glynn A, Michaëlsson K. Coffee, tea and caffeine consumption in relation to osteoporotic fracture risk in a cohort of Swedish women. *Osteoporos Int.* 2006; 17:1055-1064
88. Krall EA, Dawson-Hughes B. Smoking increases bone loss and decreases intestinal calcium absorption. *J Bone Miner Res* 1999; 14: 215–220
89. Benson BW, Shulman JD. Inclusion of tobacco exposure as a predictive factor for decreased bone mineral content. *Nicotine Tob Res* 2005; 7:719–724
90. Giangregorio LM, Papaioannou A, Macintyre NJ, et al. Too fit to fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int.*
91. AACE postmenopausal osteoporosis guidelines. *Endocr Pract*, Vol:16 (Suppl 3):1-37, November/ December 2010
92. Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and older men in the UK: National Osteoporosis Guideline Group (NOGG) update 2013, *Maturitas* 75 2013; 392-396.
93. Crandall CJ, Newberry SJ, Diamant A, et al. Comparative effectiveness of pharmacologic treatments to prevent fractures: an updated systematic review. *Ann Intern Med.* 2014;161(10):711-723
94. Chesnut CH III, Skag A, Christiansen C, et al (Oral Ibandronate Osteoporosis Vertebral Fracture Trial in North America and Europe [BONE]). Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2004; 19:1241-1249

95. McClung MR, Wasnich RD, Recker R, et al (Oral Ibandronate Study Group). Oral daily ibandronate prevents bone loss in early postmenopausal women without osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2004; 19:11-18
96. Chesnut CH III, Silverman S, Andriano K, et al (PROOF Study Group). A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: the Prevent Recurrence Of Osteoporotic Fractures study. *Am J Med.* 2000; 109:267- 276
97. Cauley JA, Robbins J, Chen Z, et al.; Women's Health Initiative Investigators. Effects of estrogen plus progestin on risk of fracture and bone mineral density: the Women's Health Initiative randomized trial. *JAMA.* 2003;290(13):1729-1738
98. Nelson HD. Postmenopausal hormone replacement therapy: Scientific review. *JAMA* 2002; 288: 872-81
99. MacLean C, Newberry S, Maglione M, et al. Systematic review: comparative effectiveness of treatments to prevent fractures in men and women with low bone density or osteoporosis. *Ann Intern Med.* 2008; 148(3):197-213
100. Drugs for postmenopausal osteoporosis. *Med Lett Drugs Ther.* 2014;56(1452):91-96
101. Cusano NE, Costa AG, Silva BC, Bilezikian JP. Therapy of Osteoporosis in Men with Teriparatide. *Journal of Osteoporosis.* 2011; 20011:1-7
102. Cummings SR, San Martin J, McClung MR, et al (FREEDOM Trial). Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis [published correction appears in *N Engl J Med.* 2009; 361:1914]. *N Engl J Med.* 2009; 361:756-765.
103. Rosen HN, Drezner MK. Overview of the management of osteoporosis in postmenopausal women. Up To Date 2016
104. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* 2019; 48:16-31
105. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127:990-1.
106. Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clin Interv Aging* 2010; 5:217-28.
107. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 147, 755-63, 1998.
108. Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr* 52, 214–218, 1990.
109. Wang ZM, Visser M, Ma R, et al. Skeletal muscle mass: evaluation of neutron activation and dual-energy X-ray absorptiometry methods. *J Appl Physiol* 80, 824- 831, 1996.
110. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 50, 889–896, 2002.
111. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 51, 1602–1609, 2003.
112. Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 50, 897–904, 2002.
113. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39, 412-423, 2010
114. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014;43(6):748-59
115. Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol* 2012;24(6):623-27
116. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age ageing* 2013;42(3):378-84.
117. Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016;7(3):290-8.

118. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. *Fam Pract* 2012; 29 (Suppl 1):44-8.
119. Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara, 2014
120. Halil M, Ülger Z, Arıoğlu S. Sarkopeniye yaklaşım. *Hacettepe Tıp Dergisi* 42, 123-132, 2011
121. Eyigör S. Geriatrik Sendromlar. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009;55(2):57-61.
122. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13(1):1-7
123. Sökmen ÜN, Dişçigil G. Yaşlılıkta Sarkopeni. *The Journal Of Turkish Family Physician* 2017;8(2):51
124. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014 Feb;14 Suppl 1:93-101
125. Malmstrom TK, Morley JE. Sarcopenia: The Target Population. *J Frailty Aging* 2013; 2:55-6
126. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14:531-2
127. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; 7: 28–36
128. Bahat G, Yilmazi O, Kilic C et al. Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures. *J Nutr Health Aging* 2018
129. Akdere H. Diz ve Ayak Bileği Eklemlerinin Hareket Genişliklerinin Ölçümü. *Fırat Tıp Dergisi*, 16:1, 11-14, 2011
130. Yavuz BB. Yaşlının geriatri ekibince değerlendirilmesi. *Geriatri ve Gerontoloji*. (Arıoğlu S, ed) 157
131. Landi F, Abbatecola AM, Provinciali M, et al. Moving against frailty: does physical activity matter? *Biogerontology* 2010; 11: 537-45
132. Frontera WR, Bigard X. The benefits of strength training in the elderly. *Sci Sports* 2002; 17: 109-116
133. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans W. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol* 1988; 64: 1038-44
134. Landi F, Onder G, Carpenter I, Cesari M, Soldato M, Bernabei R. Physical activity prevented functional decline among frail community-living elderly subjects in an international observational study. *J Clin Epidemiol* 2007; 60: 518-24
135. Roubenoff R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000;54 Suppl 3:40-7
136. Schaap LA, Pluijm SMF, Deeg DJH, Visser M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med* 2006; 119:9-17
137. Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011;27(3):365-85
138. Rondanelli M, Klersky C, Terroci G, Talluri J. Whey protein, aa, and vit.D supp. With physical activity increases fat free mass and strength, functionality and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr* 2016;103(3):830-40.
139. Wolfe RR, Miller S, Miller K. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 2008; 27:675-84
140. Bischoff-Ferrari HA. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. *J Nutr Health Aging* 2009; 13:737-41
141. Kalvanni R, Stein B, Valivil R, Mamo R. Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults. *J Am Geriatric Soc* 2010;58(7) ;1299-310
142. Chen X et al. Frailty syndrome: an overview. *Clinical Interventions in Aging* 2014;9 433–441
143. Borges LL, Menezes RL. Definitions and markers of frailty: a systematic review of literature. *Reviews in Clinical Gerontology* 2011 21;67-77

144. Aras S, Varlı M, Atlı T. Yaşlılıkta kırılabilirliği anlamak, Akademik Geriatri Dergisi 2011; 3: 130-7
145. Akın S et al. The prevalence of frailty and related factors in community dwelling Turkish elderly according to modified Fried Frailty Index and FRAIL scales. Aging Clin Exp Res 2015; 27:703-709
146. Cherniack EP, Florez HJ, Troen BR. Emerging therapies to treat frailty syndrome in the elderly. Altern Med Rev. 2007;12: 246-258
147. Fairhall N, Aggar C, Kurrle SE, Sherrington C, Lord S, Lockwood K, et al. Frailty Intervention Trial (FIT). BMC Geriatr. 2008;8: 27
148. Gobbens RJ et al. Toward a conceptual definition of frail community dwelling older people. Nurs Outlook 2010; 58:76-86
149. Topinková, E., (2008). Aging, disability and frailty. Ann Nutr Metab., 52, 6-11
150. Schoufour J., Mitnitski A., Rockwood K., Hilgenkamp T., Evenhuis H., Ehteld M. (2014). Predicting disabilities in daily functioning in older people with intellectual disabilities using a frailty index. Research in Developmental Disabilities, 35, 2267-2277
151. Rose M. Collard et al. Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A systematic Review. J Am Geriatr Soc 2012; 60:1487-1492
152. Eyigor S et al. Frailty prevalence and related factors in the older adult-FrailTURK Project. AGE 2015;37: 50
153. Çakmur H. Frailty Among Elderly Adults in a Rural Area of Turkey. Med Sci Monit 2015; 21:1232-1242
154. Clegg A, Young J, Iliffe S, Olde Rikkert M, Rockwood K. Frailty in elderly people. Lancet 2013; 381:752-62
155. Morley JE. Frailty and sarcopenia in elderly. Wien Klin Wochenschr 2016;128(7):439-45
156. Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61:589-93
157. Searle SD, Rockwood K. Frailty and the Risk of Cognitive Impairment. Alzheimers Research and Therapy 2015;7(1):1-6
158. Fried LP et al. Nonlinear Multisystem Physiological Dysregulation Associated With Frailty in Older Women: Implications for Etiology and Treatment. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2009;64(10):1049-1057
159. Gill TM, Gahbauer EA, Han L, Allore HG. Trajectories of disability in the last year of life. N Engl J Med. 2010;362(13):1173-80
160. Cawthon PM, Marshall LM, Michael Y, Dam TT, Ensrud KE, BarrettConnor E, et al. Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. J Am Geriatr Soc. 2007;55(8):1216-23
161. Woods NF, LaCroix AZ, Gray SL, Aragaki A, Cochrane BB, Brunner RL, et al. Frailty: emergence and consequences in women aged 65 and older in the Women's Health Initiative Observational Study. J Am Geriatr Soc. 2005;53(8):1321-30.
162. Walston, J., Fried, L.P. (1999). Frailty and the older man. Med Clin North Am., 83,1173- 99.
163. Berkman, B., Foster, L.W.S., Campion, E. (1989). Failure to thrive: paradigm for the frail elder. Gerontologist, 29(5),654-9
164. Beğen, T. (2006). Kırılabilir yaşlı. Türk Fiz Tıp Rehab Derg., 52, 18-22.
165. Rodriguez-Manas LR et al. Searching for an Operational Definition of Frailty: A Delphi Method Based Consensus Statement. The Frailty Operative Definition-Consensus Conference Project. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2012; 68(1):62-67
166. Morley JE, et al. Frailty consensus: a call to action. J Am Med Dir Assoc 2013;14:392.
167. Sternberg SA, Wershof Schwartz A, Karunanathan S, et al. The identification of frailty: a systematic literature review. J Am Geriatr Soc 2011; 59:2129
168. Canadian Study of Health and Aging Working Group. Disability and frailty among elderly Canadians: a comparison of six surveys. Int Psychogeriatr. 2001;13:(Suppl 1):159-168
169. Hogan, DB, Fox RA. A prospective controlled trial of a geriatric consultation team in an acute care hospital. Age Ageing. 1990;19:107-113

170. McDowell I, Aylesworth R, Stewart M, Hill G, Lindsay J. Study sampling in the Canadian Study of Health and Aging. *Int Psychogeriatr*. 2001;13:(Suppl 1):19-28
171. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:M146-M156
172. Boyd CM, Xue QL, Simpson CF, et al. Frailty, hospitalization, and progression of disability in a cohort of disabled older women. *Am J Med* 2005; 118:1216-1223
173. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62 (A) :744-751
174. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Cawthon PM, Stone KL, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med* 2008; 168: 382-9
175. Ensrud KE, Ewing SK, Cawthon PM, Fink HA, Taylor BC, Cauley JA, et al. A comparison of frailty indexes for the prediction of falls, disability, fractures, and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 492-8
176. Bandeen-Roche K, Xue QL, Ferrucci L, Walston J, Guralnik JM, Chaves P, et al. Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 262-6
177. Iwasaki M, Otani T, Sunaga R, Miyazaki H, Xiao L, Wang N, et al. Social networks and mortality based on the Komo-Ise cohort study in Japan. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 1208-18
178. Rolfson DB, et al. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age Ageing*. 2006 Sep;35(5):526-9
179. Hymabaccus B, Yaşlılarda kırılganlığı ölçmeye yönelik FRAİL Ölçeğinin Türkçe Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Uzmanlık Tezi, Ankara 2017
180. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*. 2005;173(5):489-95
181. Canadian Study on Health & Aging, Revised 2008
182. Nutrition, frailty and sarcopenia Alfonso J. Cruz-Jentoft et al. *Aging Clin. Exp. Res* (2017) 29; 43-48
183. Turner G, Clegg A. Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age and Ageing* 2014; 43:744-747
184. Morley JE. Frailty: Diagnosis and Management. *J Nutr Health Aging* 2011;15(8):667-70
185. Sabin KL. Older adults and motivation for therapy and exercise. *Top Geriatr Rehabil* 2005;21(3):215-20
186. Sarıkaya, D. (2013). Geriatrik hastalarda Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) testinin uzun ve kısa (MNA-SF) formunun geçerlilik çalışması (Tıpta uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara
187. Woo, Jean, Jason Leung and John E. Morley. 'Comparison of frailty indicators based on clinical phenotype and the multiple deficit approach in predicting mortality and physical limitation'. *Journal of the American Geriatrics Society* 60.8 (2012): 1478-1486
188. Margie E. Lachman, Jonathan Howland, Sharon Tennstedt, Alan Jette, Susan Assmann, and Elizabeth W. Peterson. Fear of Falling and Activity Restriction: The Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly (SAFFE). *Journal of Gerontology: Psychological Sciences* 1998, Vol. 53B, No. 1, P43-P50
189. Yoo JI, Kim H, Ha YC, Kwon HB, Koo KH (2018) Osteosarcopenia in patients with hip fracture is related with high mortality. *J Korean Med Sci* 33(4): e27
190. Drey M, Sieber CC, Bertsch T, Bauer JM, Schmidmaier R et al. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. *Ageing Clinical and Experimental Research* October, 2016; Volume 28, Issue 5, pp 895-99.
191. Wang YJ, Wang Y, Zhan JK et al (2015) Sarco-osteoporosis: prevalence and association with frailty in Chinese community-dwelling older adults. *Int J Endocrinol* 48:29-40

192. Noushin Fahimfar, Farbod Zahedi Tajrishi, Safoora Gharibzadeh, Gita Shafee, Kiarash Tanha, Ramin Heshmat, et al. Prevalence of Osteosarcopenia and Its Association with Cardiovascular Risk Factors in Iranian Older People: Bushehr Elderly Health (BEH) Program. *Calcified Tissue International* 2020 Apr;106(4):364-370
193. Reiss J, Iglseider B, Alzner R, Msayr-Pirker B, Pirich C, Kassman H, et al. Sarcopenia and osteoporosis are interrelated in geriatric inpatients. *Z GerontolGeriatr* 2019; 52(7): 688-693
194. Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Murthy L, Grill V, et al. High parathyroid hormone levels are associated with osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *Maturitas*. 2018 Jul;113:21-25.
195. M. Intriago, G. Maldonado, R. Guerrero, O. D. Messina, and C. Rios. Bone Mass Loss and Sarcopenia in Ecuadorian Patients. *Journal of Aging Research* Volume 2020, Article ID 1072675, 6 pages.
196. Elif Bayraktar, Pınar Tosun Taşar, Doğan Nasır Binici, Ömer Karaşahin, Özge Timur, Şevnaz Şahin. Relationship between Sarcopenia and Mortality in Elderly Inpatients. *Eurasian J Med* 2020; 52(1): 29-33
197. Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, Reznick AZ. Sarcopenia and smoking: a possible cellular model of cigarette smoke effects on muscle protein breakdown. *Ann N Y Acad Sci*. 2012; 1259:47–53.
198. Steffl M, Bohannon RW, Petr M, Kohlikova E, Holmerova I. Relation between cigarette smoking and sarcopenia: meta-analysis. *Physiol Res*. 2015; 64:419–26.
199. Jo Y, Linton JA, Choi J, Moon J, Kim J, Lee J, et al. Association between cigarette smoking and sarcopenia according to obesity in the middle-aged and elderly Korean population: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2008-2011) *Korean J Fam Med*. 2019; 40:87–92.
200. Steffl M, Bohannon RW, Petr M, Kohlikova E, Holmerova I. Alcohol consumption as a risk factor for sarcopenia- a meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2016 May 11;16:99.
201. Tiernan JM, Ward LC. Acute effects of ethanol on protein synthesis in the rat. *Alcohol Alcohol*. 1986; 21: 171–9.
202. Reilly ME, Mantle D, Richardson PJ, et al. Studies on the time-course of ethanol's acute effects on skeletal muscle protein synthesis: comparison with acute changes in proteolytic activity. *Alcohol Clin Exp Res*. 1997; 21: 792–8
203. Di Monaco, M., Castiglioni, C., Di Monaco, R., & Tappero, R. (2017). Association between low lean mass and low bone mineral density in 653 women with hip fracture: does the definition of low lean mass matter? *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(6), 1271–1276.
204. Di Monaco, M., Castiglioni, C., Milano, E., & Massazza, G. (2018). Is there a definition of low lean mass that captures the associated low bone mineral density? A cross-sectional study of 80 men with hip fracture. *Aging Clinical and Experimental Research*.
205. Shin YH, Hong WK, Kim J, Gong HS. Osteoporosis care after distal Radius fracture reduce subsequent hip/spine fractures: a 4-year longitudinal study. *Osteoporosis International* 2020, April 16
206. NikMohd Hatta NNK, Lokman M, Said N M, Daud A, Ibrahim M, Sharifudin MA, et al. Fracture risk prediction in postmenopausal women with osteopenia and osteoporosis: preliminary findings. *Enferm Clin*. 2018 Feb;28 Suppl 1:232-235.
207. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonsson B, De Laet C, Dawson A. Risk of hip fracture according to the World Health Organization criteria for osteopenia and osteoporosis. *Bone*. 2000 Nov;27(5):585-90.
208. McGraw RL, Riggs JE. Osteoporosis, sedentary life style, and increasing hip fractures: pathogenic relationship or differential survival bias. *Calcif Tissue Int*. 1994 Aug;55(2):87-9.
209. Zhang ZY, Hou XH, Xie GY, Sun XW, Xue L. Relationship between elderly hip fracture and osteoporosis. *ZhonghuaLiuXing Bing XueZaZhi*. 2012 Dec;33(12):1293-5.
210. Di Monaco M, Castiglioni C, Bardesono F, Milano E, Massazza G. Sarcopenia, osteoporosis and the burden of prevalent vertebral fractures: a cross-sectional study of 350 women with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020 Feb 12.

211. Turkmen I, Ozcan C. Osteosarcopenia increases hip fracture risk: A case-controlled study in the elderly. J Back Musculoskelet Rehabil. 2019;32(4):613-618.
212. Roth SM, Ferrell RF, Hurley BF. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. The Journal of Nutrition, Health & Aging, 01 Jan 2000, 4(3):143-155
213. Marini M, Sarchielli E, Brogi L, Lazzeri R, Salerno R, Sgambati E, et al. Role of adapted physical activity to prevent the adverse effects of the sarcopenia. A pilot study. Ital J Anat Embryol. 2008 Oct-Dec;113(4):217-25.
214. Tarantino U, Baldi J, Scimeca M, Piccirilli E, Piccioli A, Bonanno E, et al. The role of sarcopenia with and without fracture. Injury. 2016 Oct;47 Suppl 4: S3-S10



## ÖZGEÇMİŞ

### I. Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Şüheda ÇAKMAK

Doğum yeri ve tarihi: Trabzon, 1991

Uyruğu: T.C

Medeni durumu: Bekar

Mail adresi ve telefonu: suhedaacakmak@gmail.com/ 0539 428 56 56

Yabancı dili: İngilizce

### II. Eğitim Bilgileri

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi İç Hastalıkları Kliniği, İstanbul (2016-2020)

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir (2009-2015)

Kanuni Anadolu Lisesi, Trabzon (2005-2009)

Prof. İhsan Koz İlköğretim Okulu (1997-2005)

### III. Ünvanları

Pratisyen doktor, 2015

Asistan doktor, 2016

### IV. Mesleki Deneyim

Kürtün Entegre Devlet Hastanesi, 2015-2016

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi İç Hastalıkları Kliniği, 2016-2020