



T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA

CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**POSTMENOPOZAL OSTEOPOROTİK HASTALARDA
SARKOPENİ DEĞERLENDİRMESİ VE YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ
SARQoL ANKETİ DEĞERLENDİRMESİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr.Gyulnaz Durmushalı EMIN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Zeynep Ülkü AKARIRMAK

İSTANBUL- 2019

ÖNSÖZ

İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı' nda uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yanımda olan, tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen, hoşgörüsüyle her zaman desteğini hissettiren çok değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Zeynep Ülkü AKARIRMAK' a en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, çalışma azmine hayran olduğum çok değerli Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Kenan AKGÜN' e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgilerinden yararlandığım, bana yol gösteren değerli Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri, Sn. Prof. Dr. Şansın TÜZÜN, Sn. Prof. Dr. Hidayet SARI, Sn. Prof. Dr. Merih SARIDOĞAN, Sn. Prof. Dr. Halil KOYUNCU, Sn. Doç. Dr. Deniz PALAMAR KADIOĞLU, Sn. Doç. Dr. Tuğçe ÖZEKLİ MISIRLIOĞLU' na saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince yardım ve dostluklarını esirgemeyen, uyum içinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Hoşgörülü ve huzurlu bir ortamda çalışmamı sağlayan tüm hemşire, fizyoterapist, hidroterapist, terapist, sekreter ve personel arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bana her zaman hayatta koşulsuz destek olan, anlayışı ve ilgisıyla her zaman yanımda olan sevgili yol arkadaşım Özer ÖZDEMİR' e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan iyi bir hekim olarak yetişmemde şüphesiz en büyük katkıya sahip olan, her zaman desteklerini hissettiğim sevgili annem, babam ve ablama sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

Dr. Gyulnaz EMİN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Sarkopeni.....	2
2.1.1. Tanı yöntemleri.....	4
2.1.1.1. Kas kütlesi değerlendirmesi.....	4
2.1.1.1.1. Biyoimpedans analiz (BİA).....	4
2.1.1.1.2. Antropometrik ölçümler.....	4
2.1.1.1.3. Vücut görüntüleme yöntemleri.....	5
2.1.1.1.4. Total veya parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı.....	5
2.1.1.2. Kas kuvveti değerlendirilmesi.....	6
2.1.1.2.1. El sıkma kuvveti.....	6
2.1.1.2.2. Sandalyeden kalkma testi.....	6
2.1.1.3. Fiziksel performans değerlendirilmesi.....	6
2.1.1.3.1. Yürüme hızı.....	7
2.1.1.3.2. Kısa fiziksel performans bataryası (KFPB).....	7
2.1.1.3.3. Zamanlı kalk ve yürü testi.....	7

2.1.1.3.4. 400 metre yürüme testi.....	8
2.1.1.4. Alternatif ya da yeni test ve araçlar	8
2.1.1.4.1. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile lomber 3. vertebra görüntülemesi.....	8
2.1.1.4.2. BT ile Psoas kası ölçümü	9
2.1.1.4.3. Kas kalitesi ölçümü	9
2.1.1.4.4. Kreatin dilüsyon testi.....	9
2.1.1.4.5. Kasın ultrasonografi (USG) ile değerlendirilmesi.....	9
2.1.1.4.6. Spesifik biyomarker ya da biyomarker panelleri.....	10
2.1.2. Epidemiyoloji.....	11
2.1.3. Sarkopeni mekanizmaları.....	13
2.1.4. Patofizyoloji.....	14
2.1.4.1.Kronik inflamatuvar durum ilişkili patofizyoloji	16
2.1.4.1.1. Yaş ilişkili sarkopenide sitokinler	17
2.1.5. Risk faktörleri	18
2.1.6. Sarkopeni sınıflaması ve evrelemesi	19
2.1.7. Sarkopeni ve diğer sendromlar	21
2.1.8. Sarkopeni tedavisi	22
2.2. Osteoporoz	25
2.2.1. Tanım.....	25
2.2.2. Epidemiyoloji.....	25
2.2.3. Patofizyoloji.....	26
2.2.4. Risk Faktörleri.....	28
2.2.5. Osteoporoz tanısı	30
2.2.6. Osteoporoz tedavisi	32
2.3. Osteosarkopeni.....	34

2.3.1. Giriş	34
2.3.2. Epidemiyoloji.....	35
2.3.3. Patofizyoloji.....	36
2.4. Sarkopenide yaşam kalitesi (Quality of life (QOL)) değerlendirilmesi.....	39
2.4.1. QOL ve kas fonksiyonu	40
2.4.2. QOL ve sarkopeni	40
2.4.3. SarQoL® anketi geliştirilmesi.....	41
3. GEREÇ VE YÖNTEM	45
3.1. Olguların seçilmesi.....	45
3.2. Olguların değerlendirilmesi	45
3.3. Etik komite	47
3.4. İstatistiksel analiz.....	47
4. BULGULAR	49
5. TARTIŞMA.....	60
6. SONUÇ	71
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER.....	84
EK-1: HASTA DEĞERLENDİRME FORMU	84
EK-2: SARQoL® SARKOPENİDE YAŞAM KALİTESİ ANKETİ	87
EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	93

KISALTMALAR

ABD	: Ana bilim dalı
ACE	: Anjiotensin converting enzim
ASM	: Appendicular skeletal muscle mass (Appendiküler iskelet kası kütlesi)
BIA	: Bioimpedans analiz
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CRP	: C- reaktif protein
CTX-1	: Carboxy-terminal collagen crosslinks
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DXA	: Dual enerji x-ray absorpsiometri
ESPEN	: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EUGMS	: European Geriatric Medicine Society (Avrupa Geriyatri Tıp Topluluğu)
EWGSOP	: European Working Group on Sarcopenia in Older People
EWGSOP2	: European Working Group on Sarcopenia in Older People 2
FAM5C	: Family with sequence similarity 5, member C
FES	: The Falls Efficacy Scale (Korku etkinlik skalası)
FFM	: Fat free mass (Yağsız vücut kütlesi)
FGF 2	: Fibroblast growth factor 2
GH	: Growth hormon
GLYAT	: Glycine-N-acyltransferase
HGF	: Hepatocyte growth factor
HMB	: β -hydroxy β -methylbutyric acid
HRQoL	: Health related quality of life
ICD-10-CM	: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
İGF-1	: Insulin like growth factor- 1
ISCOPE	: International Science Communication Online Program for Enhancement
İL	: İnterlökin
İÜC	: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa

KFPB	: Kısa fiziksel performans bataryası
KOAH	: Kronik obstruktif akciğer hastalığı
M-CSF	: Macrophage colony-stimulating factor
MEF-2C	: Myocyte-specific enhancer factor 2C
METTL21C	: Methyltransferase Like 21C
MGF	: Mechano growth factor
MMP-2	: Matrix metalloproteinase 2
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
mTOR	: Mammalian Target of Rapamycin
MtROS	: Mitochondrial reactive oxygen species
NHANES III	: National Health and Nutrition Examination Survey III
NK	: Natural Killer
NOF	: National Osteoporosis Foundation (Ulusal Osteoporoz Vakfı)
OP	: Osteoporoz
P1NP	: Procollagen type 1 N-terminal propeptide
PGC-1 α	: Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma coactivator
QOL	: Quality of life
ROS	: Reactive oxygen species
SARQoL	: Sarcopenia related quality of life (Sarkopenide yaşam kalitesi)
SD	: Standart deviasyon
SMM	: Skeletal muscle mass (İskelet kas kütlesi)
TNF- α	: Tumor necrosis factor α
USG	: Ultrasonografi
VEGF	: Vascular endothelial growth factor (<i>VEGF</i>)
VKİ	: Vücut kütle indeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Sarkopeni tanısında kullanılan yöntemler	3
Tablo 2. Sarkopeni sınıflaması (primer ve sekonder sarkopeni)	20
Tablo 3. Sarkopeni evrelemesi	20
Tablo 4. Osteoporoz ve ilişkili kırıklar için risk faktörleri.....	29
Tablo 5. DSÖ'ye göre osteoporoz tanısı	31
Tablo 6. T ve Z skoru kullanımı	31
Tablo 7. Postmenopozal OP tedavisinde sık kullanılan tedavilerin kalsiyum ve D vitamini ile birlikte kullanımının randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen kırık etkinliği	34
Tablo 8. SarQoL® anketi alt kategorileri.....	42
Tablo 9. Sarkopenik olan ve olmayan olguların demografik bilgileri	49
Tablo 10. VKİ'e göre sarkopeni dağılımı	50
Tablo 11. Sarkopeni varlığına göre SarQoL® değerleri	50
Tablo 12. Düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık varlığı ile SarQoL® ilişkisi.....	51
Tablo 13. Geçirilmiş vertebral kırık ile SarQoL® ilişkisi.....	52
Tablo 14. Sarkopeni varlığı ile geçirilmiş kırık ilişkisi	52
Tablo 15. Tandem duruşu ile SarQoL® ilişkisi	53
Tablo 16. Tandem yürüyüşü ile SarQoL® ilişkisi	54
Tablo 17. Sandalyeden desteksiz kalkma ile SarQoL® ilişkisi	55
Tablo 18. El sıkma kuvveti, zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ve baldır çevresi ölçümü ile SarQoL® ilişkisi.....	56
Tablo 19. Egzersiz ile sarkopeni varlığı arasındaki ilişki.....	58
Tablo 20. Egzersiz varlığı ile SarQoL® ilişkisi.....	58

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Sarkopeni tanı algortiması	3
Şekil 2. Yaşam boyunca kadın ve erkeklerde el sıkma kuvvetindeki değişim	11
Şekil 3. Yaşam seyri ve kas kuvveti arasındaki ilişki	12
Şekil 4. Sarkopeni mekanizmaları.....	14
Şekil 5. Sarkopeni patofiyolojisi.....	15
Şekil 6. Osteosarkopeni patofizyolojisi.....	39
Şekil 7. Sarkopeni varlığına göre SarQoL® skoru değerleri.....	51
Şekil 8. Tandem duruşu ile SarQoL® ilişkisi	53
Şekil 9. Tandem yürüyüşü ile SarQoL® ilişkisi	54
Şekil 10. Sandalyeden desteksiz kalkma ile SarQoL® ilişkisi.....	55
Şekil 11. El sıkma kuvveti ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon grafiği	57
Şekil 12. Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon grafiği .	57
Şekil 13. Egzersiz yapma durumuna göre SarQoL® değerleri.....	59

ÖZET

Postmenopozal Osteoporotik Hastalarda Sarkopeni Değerlendirmesi ve Yaşam kalitesi Ölçeği SARQoL Anketi Değerlendirmesi

Amaç: Sarkopeni, yaş ilişkili olarak kas kütlesi ve fonksiyonunda azalma ile giden, yaşlı hastalarda olumsuz sonuçlara neden olabilen önemli bir sağlık sorunudur. Çalışmamızın amacı postmenopozal yaşlı hastalarda osteoporoz ek olarak sarkopeni varlığında tek başına osteoporoz olan hastalara göre azalmış yaşam kalitesini göstermektir. Sarkopeninin yaşam kalitesine olumsuz etkisini değerlendiren, jenerik yaşam kalitesi anketi kullanılan birçok çalışma yapılmıştır. Jenerik anketler sarkopeninin yaşam kalitesine etkisini saptamada yeterli olmamaktadır. Çalışmamızda sarkopeni spesifik SarQoL® anketini sarkopeninin yaşam kalitesine etkisini değerlendirmek için kullandık.

Gereç ve Yöntemler: 65 yaş ve üstü 84 DXA ile osteoporoz teşhisi olan olgu çalışmaya dahil edildi. Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) tanımına göre fiziksel performans, kas kütlesi ve kas kuvveti değerlendirilerek sarkopeni teşhisi kondu. Kas kütlesi bioimpedans (BIA) cihazı ile değerlendirildi. Cihaz tarafından verilen yağsız vücut kütlesi (FFM) ile iskelet kas kütlesi (SMM) değeri elde edildi ve boyun karesine bölünerek iskelet kas indeksi (SMI) elde edildi. Genç erişkin popülasyonun 2 standart deviasyon (SD) altında kalan değerler düşük kas kütlesi olarak kabul edildi. Fiziksel performans zamanlı kalk ve yürü testi ile değerlendirildi. Kas kuvveti el dinamometresi ile değerlendirildi. Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi sarkopeniye spesifik olarak geliştirilmiş SarQoL® anketi ile değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen 84 osteoporoz hastasının 28' inde sarkopeni tanısı kondu. Sarkopeni ve osteoporoz birlikte bulunan hastalarda tek başına osteoporoz göre SarQoL® ve tüm alt kategorilerinde azalmış QOL skoru bulundu. Sarkopeninin komponentlerinden olan el sıkma kuvveti ve fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılan zamanlı kalk ve yürü testi QOL ile bağımsız bir şekilde anlamlı olarak ilişkili olarak bulundu.

Sonuç: Sarkopeni azalmış kemik mineral yoğunluğu (KMY) ile ilişkilidir. Ek olarak sarkopeni ve osteoporoz kombinasyonu tek başına osteoporoz göre anlamlı olarak azalmış QOL ile

ilişkilidir. El sıkma kuvveti ve zamanlı kalk ve yürü testi bağımsız bir şekilde QOL ile ilişkili olarak bulundu. Sarkopeni varlığı ile artmış kırık oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.



ABSTRACT

Evaluation of Sarcopenia by SarQoL Questionnaire in Postmenopausal Osteoporotic Patients

Objective: Sarcopenia, an age related decline in muscle mass and function, is one of the most important health problems in elderly with a high rate of adverse outcomes. The aim of this study was to determine if sarcopenia in the presence of osteoporosis increases the risk of decreases quality of life (QOL) in postmenopausal elderly women compared to women with osteoporosis alone. Several studies have reported the impact of sarcopenia on health-related quality of life (HRQoL) using generic QOL questionnaires. Generic tools may not be able to detect effect of sarcopenia on QOL. We used sarcopenia specific SarQoL[®] questionnaire to assess the impact of sarcopenia on QOL.

Material and Methods: We included 84 community dwelling older women 65 years of age and over with diagnosed osteoporosis. According to EWGSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) definition sarcopenia was defined by presence of low muscle mass, muscle strength and physical performance. Low muscle mass was evaluated by bioimpedance analysis (BIA) device. Fat free mass (FFM) measured by BIA device. From FFM we calculated skeletal muscle mass (SMM) and SMI was calculated from SMM divided by height² (kg/m²). 2 standard deviations (SD) below the sex specific mean for young adults was accepted as low muscle mass. Muscle strength was assessed by handgrip strength evaluated with hand dynamometer. Physical performance was evaluated with timed get up and go test. Sarcopenia specific, self administered SarQoL[®] questionnaire was used to assess HRQoL.

Results: Sarcopenia was diagnosed in 28 out of 84 osteoporosis patients. We found that women with both osteoporosis and sarcopenia has poorer QOL compared to women with osteoporosis only. The score of the SarQoL[®] questionnaire and all domains had significantly lower scores with combination of sarcopenia and osteoporosis. Components of sarcopenia, handgrip strength and physical performance were found to be independently related with QOL.

Conclusion: Sarcopenia was associated with decreased bone mineral density. In addition combination of sarcopenia and osteoporosis was related to poor QOL. Our results are analogous to previous studies. We found that handgrip strength and timed get up and go test are independently associated with better QOL. We could not find association between sarcopenia and increased fracture rate.



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde yaşam süresinin giderek uzaması ile beraberinde yaş ilişkili sağlık sorunları da giderek önem kazanmaktadır. Muskuloskeletal yaşlanmanın, yaş ilişkili vücut kompozisyonunda değişim, inflamasyon, hormonal değişimler gibi birçok nedeni bulunmaktadır. Sarkopeni ve osteoporoz (OP) sıklıkla ortak olarak yaşlanma ile ilişkili olabilmektedir ve kırılabilirlik, dizabilite, düşmeye bağlı kırık ile yüksek mortalite ve morbidite ile sonuçlanabilmektedir (80).

Osteosarkopeni terimi, aynı zamanda OP ile sarkopenisi bulunan, yüksek düşme riski, hastaneye yatış ve kötü yaşam kalitesi ile ilişkili olabilen durumu tanımlamayı amaçlamaktadır. Sarkopeni ve osteoporozun yakın bir şekilde korele olduğu ve ikisinin kombinasyonunun bunlara bağlı gelişen sağlık sonuçlarını şiddetlendirdiği, kırılabilirlik sendromuna öncülük ettiği bilinmektedir (118).

Son yıllarda sarkopeninin yaşam kalitesine etkisini değerlendirmenin önemi giderek artmıştır. Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi anketi (HRQoL) değerlendirmek için daha önceki çalışmalarda jenerik yaşam kalitesi anketleri kullanılmıştır. Sarkopeni olan ve olmayan hastalar arasında fark bulunmayan sonuçlar olduğu gibi, sarkopenik hastalarda genellikle anketlerin spesifik alt kategorilerinde yaşam kalitesinin kötü olduğunu gösteren sonuçlar bulunmaktadır. Bu sonuçlar sarkopenide yaşam kalitesi anketlerinde sadece spesifik alanların etkilenmiş olduğunu vurgulamaktadır ve bu jenerik araçlar sarkopeninin yaşam kalitesine etkisini saptamada yetersiz kalabilmektedir. Son zamanlarda sarkopeniye spesifik olarak geliştirilmiş SarQoL® anketi bu amaçla geliştirilmiştir (143).

Biz çalışmamızda sarkopeni ve osteoporozu birlikte bulunan postmenopozal osteoporotik kadın hastalarda tek başına osteoporozu göre azalmış yaşam kalitesini değerlendirmek için sarkopeniye spesifik SarQoL® anketini kullanarak osteosarkopeninin olumsuz sağlık sonuçlarına dikkat çekmeyi hedefledik.

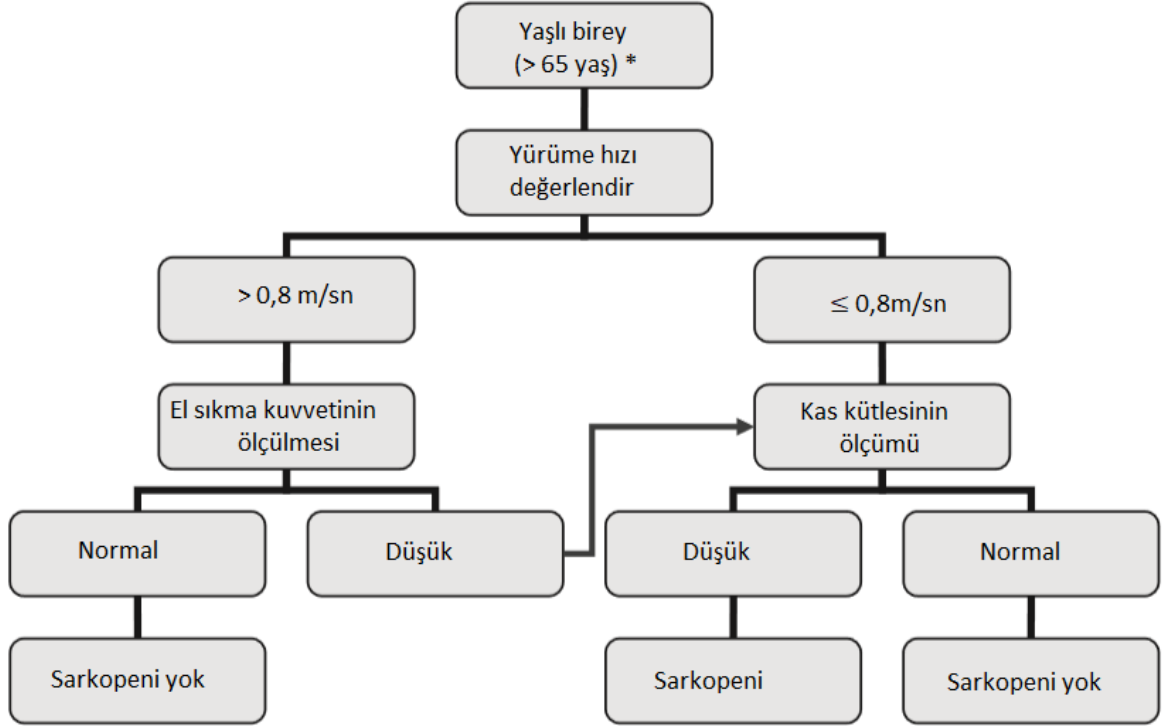
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sarkopeni

Sarkopeni progresif ve jeneralize iskelet kas kütlesi ve kuvvet kaybı ile giden fiziksel dizabilite, kötü yaşam kalitesi ve ölüm ile sonuçlanabilen yan etkileri olabilen bir sendromdur (1).

Yaşlanma sonucu kas kütle ve kuvveti kaybı ilk kez 1931 yılında Crichtley (2) tarafından ifade edilmiş olsa da Latince " sarx (kas)" ve "penia(kayıp)" birleşmesinden oluşan sarkopeni terimi ilk kez Irwin Rosenberg tarafından yaşlılar ile ilgili yaptığı epidemiyolojik bir çalışmada kullanılmıştır. Rosenberg sarkopeniyi yaşlılarda istemsiz kas kaybı ve bunun sonucunda ortaya çıkan kas fonksiyonlarında azalma olarak tanımlamıştır (3). Sonraki yapılan çalışmalar sonucu sarkopeni "yaşla ilişkili kas fonksiyon ve kütlesindeki progresif azalma" şeklinde tanımlanmıştır (4).

Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) sarkopeni tanısı için düşük kas kütlesi ve bozulmuş kas fonksiyonunun (kuvvet ya da performans) birlikte olmasını önermektedir ve bir algoritma geliştirmiştir. Buna göre 65 yaş ve üstü bireylerde sarkopeni taraması için öncelikle fiziksel performans değerlendirilmelidir. Eğer yürüme hızı $>0,8$ m/sn ise sonrasında el sıkma testi ile kas kuvveti değerlendirilir. Kas kuvvetinde zayıflık tespit edilirse kas kütlesi ölçülmeli ve sarkopeni tanısı konulmalıdır (Şekil 1). Sarkopeni tanısı için kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performansın değerlendirilmesi gerekmektedir. Kas kütlesi, kuvveti ve fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılan testler çok çeşitlidir (Tablo 1)(5). Klinik kullanım veya araştırma amaçlı kullanılan testler maliyet, temin edilebilirlik ve kolay kullanım durumlarına göre farklılıklar gösterir (5).



* Bu algoritma risk altında olan daha genç bireyler için de kullanılabilir

Şekil 1. Sarkopeni tanı algoritması

Tablo 1. Sarkopeni tanısında kullanılan yöntemler

Parametre	Klinik pratik	Araştırma çalışmaları
İskelet kas kuvveti	- El sıkma kuvveti - Sandalyeden kalkma testi	- El sıkma testi -Sandalyeden kalkma testi
İskelet kas kütleisi ya da kalitesi	- DXA - Biyoimpedans analiz (BIA)	-MRG -BT -DXA
Fiziksel performans	-Yürüme hızı -Kısa fiziksel performans bataryası (KFPB) -Zamanlı kalk ve yürü testi -400 metre yürüme testi	-Yürüme hızı -Kısa fiziksel performans bataryası (KFPB) -Zamanlı kalk ve yürü testi -400 metre yürüme testi

2.1.1. Tanı yöntemleri

2.1.1.1. Kas kütlesi değerlendirmesi

Kas kütlesinin değerlendirilmesinde çok sayıda teknik kullanılmaktadır. Uygulanabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak tercih yapmak gerekmektedir (5).

2.1.1.1.1. Biyoimpedans analiz (BİA)

BİA total ya da appendiküler iskelet kasını ölçmek için keşfedilmiştir (6). BİA kas kütlesini direkt olarak ölçmez, tüm vücut elektriksel iletkenliğinden tahmini kas kütlesi değeri elde etmektedir. Yağ volümünü ve yağsız vücut kütlesini tahmini olarak ölçer. Spesifik popülasyonlarda ölçülmüş yağsız vücut kütlesi referans DXA değerleri ile kalibre edilmiş ve eşitlik sağlanan bir dönüşüm mekanizması kullanılmaktadır. BİA ölçümleri hidrasyon durumundan etkilenebilmektedir. Yaş, etnisite ve diğer farklılıklar klinikte dikkate alınmalıdır. Uygulanabilirlik ve taşınabilirlik göz önüne alındığında kas kütlesi değerlendirmek için dual enerji X-ray absorpsiyometri (DXA)'ye tercih edilebilir. Yine de spesifik popülasyonlar için tahmini eşitliklerin validasyonu için daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır (7,8). Kas kütlesi vücut boyutu ile korelasyon göstermektedir. Bu nedenle iskelet kas kütlesi (SMM) ya da appendiküler kas kütlesi (ASM) vücut boyutuna göre boyun karesi, vücut kütle indeksi (VKİ)'ne ya da vücut ağırlığına bölünerek farklı şekillerde ayarlanabilmektedir (8). Yazarlar vücut boyutu ayarlaması ile ilgili bir öneride bulunmamaktadır, fakat örnek popülasyona ait data var ise buna göre ayarlama yapılabilir (5). BİA ucuz, kullanımı kolay, tekrarlanabilir. Ambulatuvar ve yatan hastalarda kullanılabilir. Standart koşullarda BİA sonuçlarının manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sonuçlarıyla iyi korele olduğu gösterilmiştir (9). Tahmini eşitliklerin multi etnik erişkinlerde validasyonu gerçekleştirilmiştir ve referans değerler yaşlı hastaların da dahil olduğu beyaz erişkin kadın ve erkeklerde yayınlanmıştır. Böylece BİA kas kütlesi değerlendirmesinde DXA'ya iyi bir portabl alternatif olarak kullanılabilir (5).

2.1.1.1.2. Antropometrik ölçümler

Yaşlı hastalarda bazen nutrisyonel durumu değerlendirmek için kullanılsa da kas kütlesi ölçümü için iyi bir metod değildir (5). Baldır çevresi ölçümlerinin yaşlı hastalarda performans ve yaşam süresini öngördüğü gösterilmiştir (10). Baldır çevresinin 31 cm'nin

altında olması dizabilite ile ilişkili bulunmuştur (11). Baldır çevresi ölçümleri yaşlı hastalarda diğer metodların ulaşılabilir olmadığı durumlarda kullanılabilir (5). Buna rağmen yağ depozitinde yaş ilişkili değişiklikler, cilt elastikiyetinde kayıp olması yaşlı hastalarda yanlış değerlendirmelere yol açabilmektedir. Yaşlı ve obez hastalarda antropometrik ölçüm validasyon çalışması az bulunmaktadır; bunlar ve diğer araştırmacılar antropometrik ölçümleri tartışmaya ve hataya açık olarak değerlendirmektedir (12). EWGSOP antropometrik ölçümleri hataya açık olarak değerlendirmektedir ve rutin kullanımda sarkopeni tanısı için önermemektedir (1).

2.1.1.1.3.Vücut görüntüleme yöntemleri

MRG ve bilgisayarlı tomografi (BT): Noninvaziv kas kütlesi/kalitesini değerlendirmede altın standart olarak önerilmektedir. Maliyet, taşınabilirlik ve deneyimli personel gereksinimi nedeniyle rutin olarak kullanılmazlar (13). Aynı zamanda düşük kas kütlesi için tanımlanmış eşik değerlerinin olmaması kullanımlarını kısıtlamaktadır.

DXA: Non invaziv kas kütlesi (total vücut yağsız doku kütlesi ya da appendiküler iskelet kas kütlesi) belirlemede yaygın kullanılan bir yöntemdir. Fakat farklı DXA aletleri tutarlı sonuçlar vermemektedir (14). DXA son zamanlarda klinisyen ve araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir.

Esasında kas kütlesi vücut boyutu ile koreledir. Örneğin daha büyük vücut boyutuna sahip bireyler normalde daha büyük kas kütlesine sahip olurlar. Böylece kas kütlesi belirlenirken kesin SMM ya da ASM seviyesi vücut boyutuna göre farklı şekillerde ayarlanabilir. Bunun için ASM/boy^2 , $ASM/ağırlık$ veya $ASM/VKİ$ şeklinde ayarlama yapılabilir (8). Tercih edilecek yöntemler ve tüm popülasyonlarda aynı yöntemin kullanılabilir olup olmadığı ile ilgili tartışmalar devam etmektedir (5). Aynı alet ve eşik değerleri olduğunda DXA ile tekrarlanabilir ASM değerlerinin birkaç dakika içinde verilebiliyor olması bir diğer avantajdır (5). DXA'nın dezavantajları taşınabilir olmaması ve hastanın radyasyon maruziyetidir (5).

2.1.1.1.4. Total veya parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı

İskelet kası total vücut potasyum havuzunun %50'den fazlasını içermektedir. Bu nedenle iskelet kasının tahmini için total vücut potasyum miktarı klasik bir yöntemdir (15).

Koldan ölçülen parsiyel potasyum miktarı da alternatif bir yöntem olabilir. İskelet kasını değerlendirmede klasik bir metoddur fakat rutin olarak kullanılmamaktadır (1).

2.1.1.2. Kas kuvveti değerlendirilmesi

2.1.1.2.1. El sıkma kuvveti

El sıkma kuvveti ölçümü basit ve ucuz bir yöntemdir. Düşük el sıkma kuvveti uzun hastane yatışı, fonksiyonel aktivitenin kısıtlanması, düşük yaşam kalitesi ve ölüm için güçlü bir prediktördür (16,17). Doğru el sıkma kuvveti ölçümü kalibrasyonu iyi yapılmış, elle kavranan dinamometre ile iyi tanımlanmış test koşullarında yapılmalıdır. Uygun referans popülasyonlarından doğru şekilde yorumlanmış verilerin bulunması gerekir. El sıkma kuvveti diğer vücut kompartmanlarının kuvveti ile orta derecede korele olarak bulunmuştur. Kol ve bacak kuvvet ölçümleri için komplike yöntemlerin yerini tutabilen güvenilir, kullanımı kolay bir yöntemdir. El sıkma kuvvetinin rutinde, hastane pratikleri, klinik araştırmalar ve toplum sağlığında kullanımı önerilmektedir (16,17). El dinamometreleri validasyonu olan ve el sıkma kuvveti için yaygın olarak kullanılan cihazlardır. Farklı cihazların kullanımı araştırma aşamasındadır (16). El sıkmanın değerlendirilemediği durumlarda (artrit, inme vb), izometrik tork metodları alt ekstremitte kuvveti ölçümü için kullanılabilir (17).

2.1.1.2.2. Sandalyeden kalkma testi

Sandalyeden kalkma testi, bacak kasları (kuadriseps kas grubu) kuvvetini değerlendirmek için kullanılır. Hastanın sandalyeden oturur pozisyondan kollarını kullanmadan, 5 kez kalkmasının süresinin ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Zamanlı sandalyeden kalkma testi, 30 saniye süre içerisinde sandalyeye oturup kalkma sayısının değerlendirildiği sandalyeden kalkma testinin bir varyasyonudur (13). Sandalyeden kalkma testi aynı zamanda kuvvet ve endurans gerektirmektedir. Bu testin kuvvet ölçümünde yeterli olduğu gösterilmiş ve aynı zamanda rahat uygulanabilen bir yöntemdir (5).

2.1.1.3. Fiziksel performans değerlendirilmesi

Fiziksel performans lokomasyon ile ilgili olarak tüm vücut fonksiyonunun objektif ölçümü olarak tanımlanmaktadır (5). Fiziksel performans değerlendirmesi sadece kasları

içermeyen aynı zamanda santral ve periferik sinir sistemi ile dengeyi de içeren, çok boyutlu bir konsepttir (13).

Fiziksel performansın değerlendirilmesinde kullanılan testler arasında kısa fiziksel performans bataryası (KFPB), zamanlı kalk ve yürü testi, genel yürüme hızı, 6 metre yürüme testi ve merdiven tırmanma gücü testleri yer almaktadır. Her bir fiziksel performans testi klinikte kullanılabilir. Her zaman kesin fiziksel performans testi sonucu elde etmek mümkün olmayabilir. Demans, yürüme bozukluğu, denge bozukluğu gibi etkenler sonucu etkileyebilmektedir. EWGSOP2 tarafından fiziksel performansı değerlendirmek için kolaylık ve uygulanabilirlik, sarkopeniye bağlı oluşan olumsuz durumlar açısından bu testlerin hepsi önerilmektedir (5).

2.1.1.3.1. Yürüme hızı

Yürüme hızı sarkopeni için güvenli uygulanabilen, hızlı, yüksek güvenilir bir testtir ve pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır (5). Yürüme hızı testi sarkopeniye bağlı gelişebilen sorunlar, örneğin dizabilite, kognitif bozukluk, hastane yatışı gereksinimi, düşme ve mortalite için prediktör olarak gösterilmiştir (18,19).

Sıklıkla kullanılan yürüme hızı testi, 4 metre genel yürüme hızı testi olarak isimlendirilmektedir. EWGSOP2 tarafından tek bir cut-off değer (kesim değeri) ≤ 0.8 m/s hız, şiddetli sarkopeni indikatörü olarak belirlenmiştir (5).

2.1.1.3.2. Kısa fiziksel performans bataryası (KFPB)

Yürüme hızı, denge testi, sandalyeden kalkma testlerini içeren kompozit bir testtir. Maksimum skor 12 puan olarak kabul edilirken, 8 puan ve altı kötü fiziksel performans şeklinde değerlendirilmektedir (1). KFPB aynı zamanda sonuçları ön görmektedir (20). Fakat testlerin en az 10 dk sürmesinden dolayı, klinik değerlendirmeden çok araştırmalarda daha sık kullanılmaktadır (5).

2.1.1.3.3. Zamanlı kalk ve yürü testi

Zamanlı kalk ve yürü testi fiziksel fonksiyonu değerlendirmektedir. Bireylerin standart bir sandalyeden kalkması, 3 metre yürümesi, etrafında dönmesi, geri dönüp sandalyeye

oturması istenir (1). Zamanlı kalk ve yürü testi aynı şekilde mortaliteyi de öngörmektedir (21).

2.1.1.3.4. 400 metre yürüme testi

400 metre yürüme testi yürüme yeteneği ve enduransı değerlendirmektedir. Test 20 tur olarak, 20 metre ve her tur mümkün olduğunca hızlı, en fazla 2 kez durmaya izin verilerek yapılmaktadır. 400 metre yürüme testi de mortaliteyi öngörmektedir, fakat testi yapabilmek için 20 metreden uzun koridor gerekmektedir (22).

2.1.1.4. Alternatif ya da yeni test ve araçlar

Birçok metod kas kalite ve kantitesini belirlemek ve sarkopeninin hastanın yaşam kalitesine etkisini göstermek için kullanılmaktadır. Bu diagnostik ölçümlerin validasyon, güvenilirlik ve doğruluk için çalışmaları devam etmektedir ve gelecekte yararlı rolleri olabilecektir. Araçların pratikte kullanılabilmesi için farklı klinik alanlarda ve populasyonlarda kullanılabilir, uygun maliyetli, standardize ve tekrarlanabilir olması gerekmektedir (5).

2.1.1.4.1. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile lomber 3. vertebra görüntülemesi

BT ile 3. vertebra görüntülemesi kanserli hastalarda tümörü görüntüleme ve bunun tedaviye yanıtını göstermek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu yöntemin pratik olarak vücut kompozisyonu hakkında duyarlı bilgi verebildiği gösterilmiştir. Özellikle spesifik olarak lomber L3 vertebranın işaret olarak kullanılmasının tüm vücut kası ile anlamlı olarak korele olduğu gösterilmiştir (23). Sonuç olarak normal ya da yüksek vücut ağırlığı olan hastalarda bu görüntüleme yöntemi düşük kas kütlesini değerlendirmede kullanılmaktadır ve prognozu öngörebilmektedir (5).

L3-BT vertebra görüntüleme yöntemi kanserli hastalar ile sınırlandırılmamaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde ve karaciğer hastalığı olanlarda mortalite ve diğer sonuçları öngörmektedir. Lomber L3 kesitsel değerlendirme MRG ile de yapılabilmektedir. Kasları kantifiye etme ve sarkopeniyi erken dönemlerde giderek artan saptama ihtiyacı yüksek çözünürlüklü görüntüleme yöntemlerinin önce çalışmalarda ve sonunda klinikte gelecekte daha yaygın kullanılabileceği öngörülmektedir (5).

2.1.1.4.2. BT ile psoas kası ölçümü

BT temelli psoas kası ölçümünün basit ve bazı durumlarda (siroz, kolorektal operasyon gibi) morbidite için prediktif olabildiği bildirilmiştir. Ancak diğer uzmanlar tarafından psoas kasının minör kas olması nedeniyle tüm sarkopeniyi temsil edemeyeceği tartışılmaktadır (24). Metodu doğrulama ya da red etmek için daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır (5).

2.1.1.4.3. Kas kalitesi ölçümü

Kas kalitesi göreceli yeni bir tanımdır. Kas mimarisi ve kompozitindeki mikro ve makro değişimler ile kasın her biriminden kaynaklı kas fonksiyonuna işaret etmektedir (25). Araştırmalarda yüksek çözünürlüklü BT ve MRG kas kalitesini, kas azalması ve yağ infiltrasyonunu göstererek değerlendirmede kullanılmaktadır (5). Alternatif olarak kas kalitesi, kas kuvveti ve ASM oranı ya da kas volümü olarak değerlendirilebilmektedir (5,11). Ayrıca BIA ile elde edilen faz açısı ölçümleri ile de kas kalitesi değerlendirilebilmektedir (26). Henüz rutin klinik pratikte kas kalitesini değerlendirmek için genel bir konsensus oluşmamıştır. Gelecekte kas kalitesi değerlendirmenin tedaviye rehberlik etmesi ve tedavi takibinde yardımcı olabileceği düşünülmektedir (5).

2.1.1.4.4. Kreatin dilüsyon testi

Kreatin karaciğer ve böbrekte üretilir, ayrıca diyetle zengin bir et tüketimi ile alınır. Kreatin kas hücreleri tarafından alınır ve geri dönüşümsüz olarak yüksek enerjili metabolit olan fosfokreatine dönüştürülür. Fazla kreatin kreatinine çevrilir ve idrar ile atılır. Atılan kreatinin oranı, tüm vücut kas kütlelerinin gelecek vaat eden temsilcisi olabilir. Kreatin dilüsyon testi sonuçları MRG kas kütlesi ölçümleri ile koreledir. Ayrıca BIA ve DXA ölçümleri ile orta derece korelasyon göstermektedir. Kreatin dilüsyon testi günümüzde araştırmalarda kullanılmaktadır. İleriki dönemlerde klinik kullanım için metodun pratikleştirilmesi gerekmektedir (5).

2.1.1.4.5. Kasın ultrasonografi (USG) ile değerlendirilmesi

USG kas kantitesi ile kalitesini ölçmek ve kas erimesini tanımlamak için yaygın olarak kullanılan bir araştırma tekniğidir (5). Deneyimli klinisyenler tarafından yatak başı da

kullanılmaya başlanan valide edilmiş, güvenilir bir tekniktir. USG gözlemciler arasında ve gözlemcinin kendi ölçümü içinde yüksek doğruluk gösteren bir yöntemdir. Bu yaşlı hastalar açısından da geçerlidir (27).

Kuadriseps femoris kası gibi pennat olan kasların değerlendirilmesi ile kas kalınlığında ve kesitsel alanda azalma kısmen kısa bir zamanda saptanabilir. Böylelikle USG'nin toplum dahil klinik pratikte kullanımı önerilmektedir (27).

USG'nin, yaşlı hastalarda sarkopeni teşhisini desteklemek için son zamanlarda klinik pratikte kullanımı yaygınlaşmıştır. Avrupa Geriatri Tıp Topluluğu (European Geriatric Medicine Society, EuGMS) sarkopeni grubu, USG ile kas değerlendirmesi için kas kalınlığı, kesitsel alan, fasikül uzunluğu, pennasyon açısı ve ekojeniteyi içeren konsensus protokolü önermişlerdir (28). Ekojenite kas kalitesini yansıtmaktadır, non kontraktıl doku varlığında oluşan miyosteatozise bağlı hiperekojen görünüm ortaya çıkmaktadır.

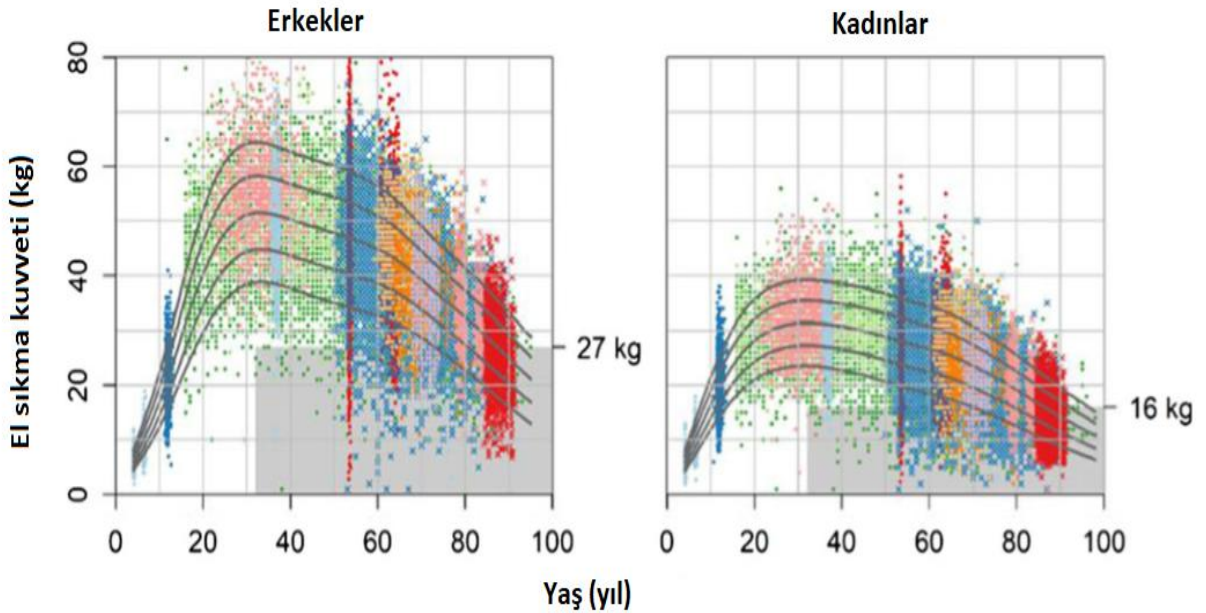
Böylelikle USG kas kantite ve kalitesini değerlendirebilmesi nedeniyle avantajlıdır. Sistematik bir derlemede USG'nin koroner arter hastalığı, inme, kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi komorbid hastalığı da bulunan yaşlı hastalarda kas boyutu değerlendirmede valide ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (29). USG'nin DXA, BT, MRG ile karşılaştırıldığında kas değerlendirmesinde validasyonunun iyi olduğu gösterilmiştir (5).

2.1.1.4.6. Spesifik biyomarker ya da biyomarker panelleri

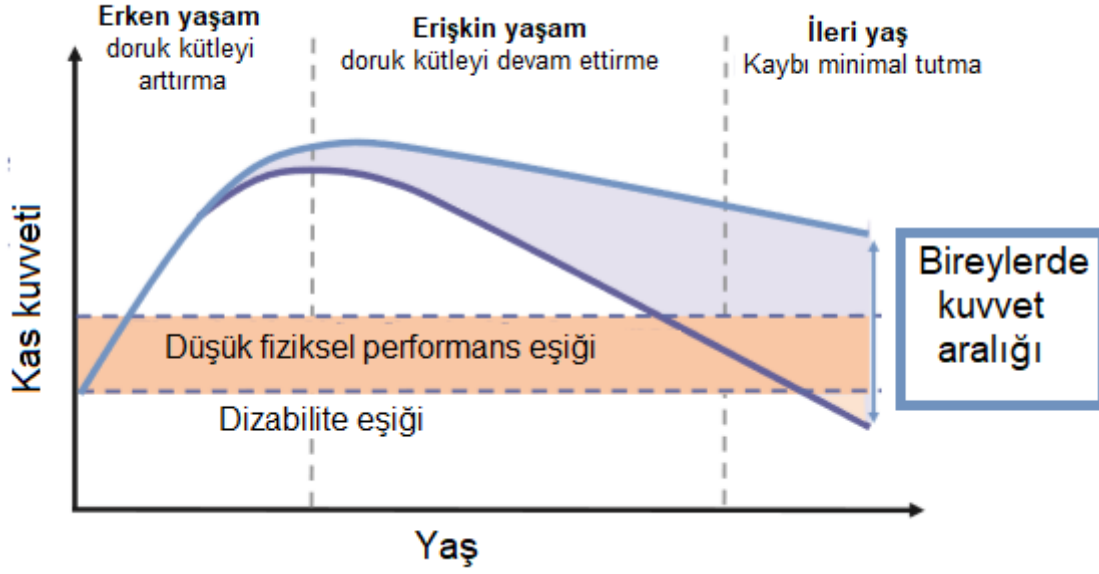
Sarkopeni tanısı ya da sarkopeni monitorizasyonu için tek bir biyomarker geliştirilmesi ve valide edilmesi kolay ve uygun maliyetli olabilir. Potansiyel biyomarkerler nöromuskuler bileşke, kas protein döngüsü, davranış ilişkili yollar, inflamasyon ilişkili yollar, redoks ilişkili faktörler ve hormonlar ya da diğer anabolik faktörleri içermelidir. Bununla birlikte sarkopeninin kompleks patofizyolojisi nedeniyle heterojen populasyonda, genç ve yaşlı hastalarda tek bir biyomarker tanımlamak mümkün değildir. Bunun yerine biyomarkerelelerden oluşan bir panel geliştirilmesi düşünülmelidir. Bu panel olası serum ve doku markerlerini içermelidir. Bu yolların örneklemeleri, çok boyutlu metod uygulamaları sarkopeni riskini sınıflayabilmeli, şartların kötüleştiğini tanımlayabilmeli, tedaviye yanıtın monitörizasyonuna olanak sağlamalıdır (30).

2.1.2. Epidemiyoloji

Kas kuvveti ve kütlesi yaşam boyunca değişkenlik göstermektedir. Büyüme, gençlik ve genç erişkin dönemde artan, orta yaşta sabit kalan, yaşlanma ile azalan bir seyir göstermektedir (5). Genç erişkin dönemde (yaklaşık 40 yaşına kadar), erkeklerde kadınlardan daha fazla olmak üzere, maksimum kas kütlesine ulaşılır (Şekil 2). 50 yaş sonrası bacak kas kütlesi kaybı (yılda %1-2) ve kuvvet kaybı (her yıl %1-5) olduğu rapor edilmiştir (31). İlginçtir ki, doğum ağırlığı ile kas kuvveti arasında yaşam boyunca devam eden pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir. Sarkopenini gelişimi başlangıç evrelerinde bireyin düşük fiziksel performans eşiğinin ve dolayısıyla fiziksel dizabilite eşiğinin üzerinde olması gerekmektedir. Genetik ve yaşam tarzı faktörleri kas zayıflaması ve progresyonunu, fonksiyonel bozukluk ve dizabiliteyi hızlandırabilir. Beslenme ve egzersiz girişimleri bu süreci yavaşlatabilir ya da tersine çevirebilir. Bu nedenle sarkopeni korunma ve geciktirme için gençlik ve genç erişkin dönemde kas kütlesini en üst düzeye çıkarmak, orta yaşta doruk kütleyi devam ettirme ve ileri yaşta kaybı minimum tutma amaçlanmaktadır (Şekil 3)(5).



Şekil 2. Yaşam boyunca kadın ve erkeklerde el sıkma kuvvetindeki değişim



Şekil 3. Yaşam seyri ve kas kuvveti arasındaki ilişki

Sarkopeninin yeni konsensus tanımları, düşmeyi de içeren olumsuz sonuçlar, fonksiyonda azalma, kırılabilirlik, yaşam kalitesinin etkilenmesi, artmış sağlık-bakım maliyetleri ve mortaliteyi içeren sarkopeni ilişkili çalışmalar giderek artmaktadır. Ek olarak sarkopeni Ekim 2016'da kendi ICD-10-CM koduna sahip olmuştur ve sarkopeni ile ilgili çalışma sayısı dramatik bir şekilde artış göstermiştir (32).

Sarkopeniye bağlı gelişen yük giderek artmaktadır. Çünkü sarkopeni göreceli olarak yaygın bir durumdur ve aynı zamanda kısa ve uzun dönem sağlık sonuçları ile ilişkilidir. Sarkopeni sıklığının tanımın gelişmesiyle giderek daha doğru hale gelmektedir (5).

Sistemik bir derlemede yaşlı popülasyonda sarkopeni tanımının prevalans üzerine etkisi saptanmıştır (33). Derleme, 2010 EWGSOP orijinal tanımına göre en düşük toplanmış prevalansı (%12,9 [%95 CI 9,9–15,5]), buna karşın sadece kas kütlelerinin değerlendirildiği eski tanımlara göre en yüksek değerlerin (%40,4 [19,5–61,2]) olduğunu vurgulamaktadır (34).

Prevalans değerlendirmesinde, kas kütlesi kesim değerlerinin kas fonksiyonu kesim değerlerine göre oldukça güçlü etkisi bulunmaktadır (35). Prevalans aynı zamanda değerlendirme ortamına da bağlıdır. Hastane başvurusu olan, post akut bakım birimlerinde ve bakım evlerinde toplumdan daha sık görülmektedir (36).

Sarkopeni insidansını araştıran çalışmalar oldukça seyrek, fakat çok sayıda ortaya çıkan kanıtlar yaşla insidansın arttığını göstermektedir (33). EWGSOP tanımını kullanan bir çalışmada, 40-79 yaş arası Avrupalı erkek ve kadınlarda sarkopeni insidansı %1-6 olarak bulunmuştur (37). Ortalama yaşı 72 olan Çinli erkek ve kadınlarda ise Asya alışma Grubu (Asian Working Group) tanımına göre %3-4 olarak bulunmuştur (38). 85 yaş İngiliz kadın ve erkeklerde, EWGSOP tanımına göre sarkopeni prevalansı %3-6 olarak gösterilmiştir (39).

Duşuk kas kuvveti ve gelişen sonuçlar ilişkisi uzun süredir bilinmektedir. 1980'lerdeki bir çalışma, kalça kırığı öncesi el sıkma kuvvetinin kötü postoperatif sonuçlar ile ilişkili olduğunu göstermiştir (40). Bu konuyla ilgili iki sistemik derlemede daha duşuk el sıkma kuvveti ile artmış mortalite ilişkisi tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra, duşuk el sıkma kuvveti ile artmış morbiditenin kırık, bilişsel bozulma, kardiyovasküler hastalık ve hastane veya kurum kabulü gibi, diğer dört alan ile bağlantısı gösteren bazı kanıtlar saptanmıştır (41,42).

Azalmış el sıkma kuvveti aynı zamanda kırılgnalık ile de ilişkilidir (43). Bir sistematik derleme ve meta-analizde sarkopeni (EWGSOP tarafından tanımlanmış) ile mortalite arasında devam eden bir ilişki olduğu saptanmıştır ve 79 yaş ve üzeri kadın ve erkeklerde daha geniş etkisi olduğu gösterilmiştir. Derlemede aynı zamanda kırık ve yatış süresi ile ilgili kanıtlar daha az olsa da fonksiyonda azalma, duşme oranında artış, hastane yatışında artış ile sarkopeni ilişkili bulunmuştur (44).

Jenerik, hastanın kendi tarafından doldurulan spesifik olmayan anketlerle değerlendirilen bir başka sistematik derlemedeki bulgular sarkopenide yaşam kalitesinin tümüyle etkilendiğini doğrulamıştır (45).

Sarkopeni ile bağlantılı gelişen olumsuz sağlık sonuçlarına bakıldığında, sarkopeni aynı zamanda artmış sağlık bakım maliyeti ile de ilişkilidir Bununla birlikte maliyet sonuçları tüm boyutuyla açığa kavuşmamıştır (46).

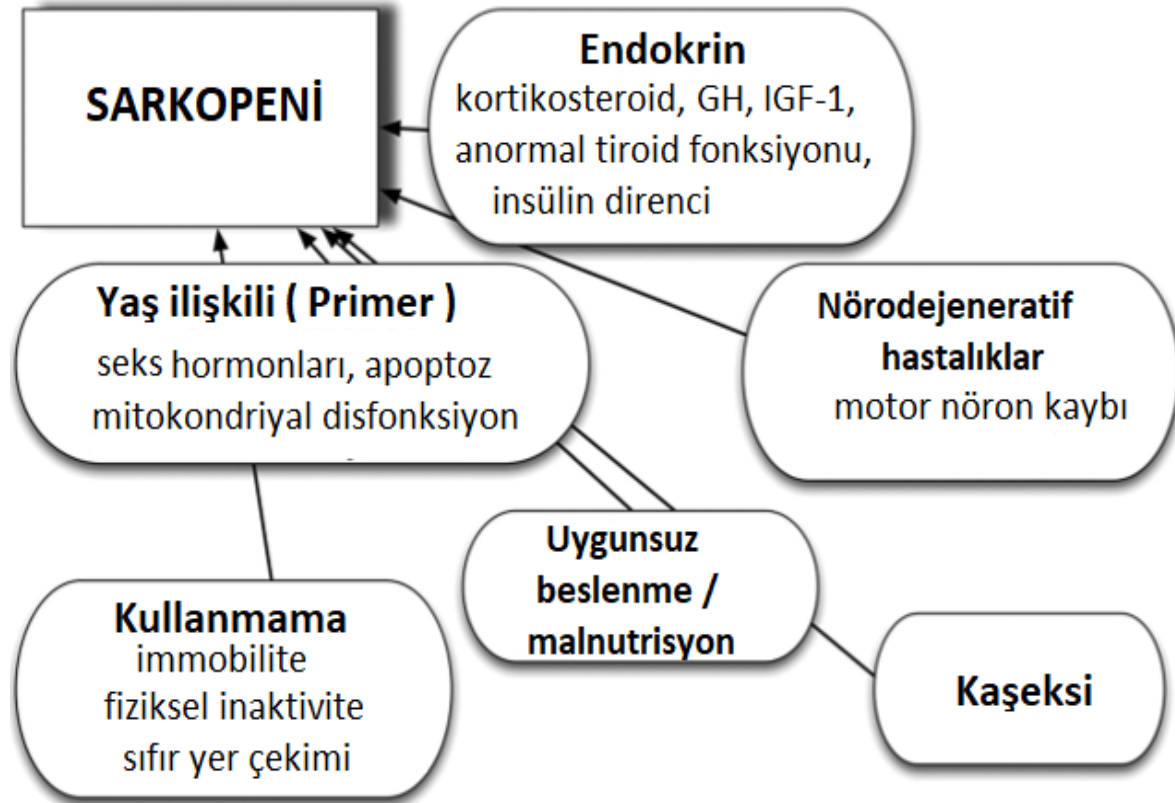
2.1.3. Sarkopeni mekanizmaları

Sarkopeninin ortaya çıkışı ve progresyonu ile ilgili birçok mekanizma bulunmaktadır (şekil 4). Bu mekanizmalar protein sentezi, proteoliz, nöromuskuler bütünlük ve kas yağ içeriği ile ilişkili olabilir. Çevresel, hormonal değişimler, motor nöron ve kas fibrillerinde kayıp, azalmış protein sentezi ve/veya artmış protein katabolizması, inflamatuvar yolakların aktivasyonu, satellit hücre sayısında azalma, mitokondriyal disfonksiyon ve/ veya azalma gibi mekanizmalar sarkopeni gelişiminde rol oynamaktadır. Altta yatan nedenlerin ve

mekanizmaların iyi anlaşılmasının girişim çalışmalarını kolaylaştırması ve altta yatan bir ya da birkaç mekanizmaya odaklanılmasını sağlaması umulmaktadır (1).

Yaşa bağlı sarkopeninin patofizyolojisinde anabolik hormonlarda azalma, proinflamatuvar sitokinlerde artış, serbest radikal akümülyasyonuna bağlı oksidatif stres artışı, miyofibrillerin apoptotik aktivitesinde artma, kas hücrelerinin mitokondriyal fonksiyonlarında değişiklikler ve α -motor sayısında azalma sayılabilir.

Histolojik olarak incelendiğinde, kas kütlesinin kesitsel alanında ve motor ünitelerin sayısında azalma, kas dokusunun yağ ve bağ dokusu ile infiltrasyonu, tip II fibrillerin boyut ve sayısında azalma, miyofilament ve Z-hattında düzensizleşme, internal nükleus ve fibrillerin akümülyasyonu, sarkoplazmik retikulum ve t-tübüler sistemde proliferasyon ve lipofuksin akümülyasyonu gözlenir (47).



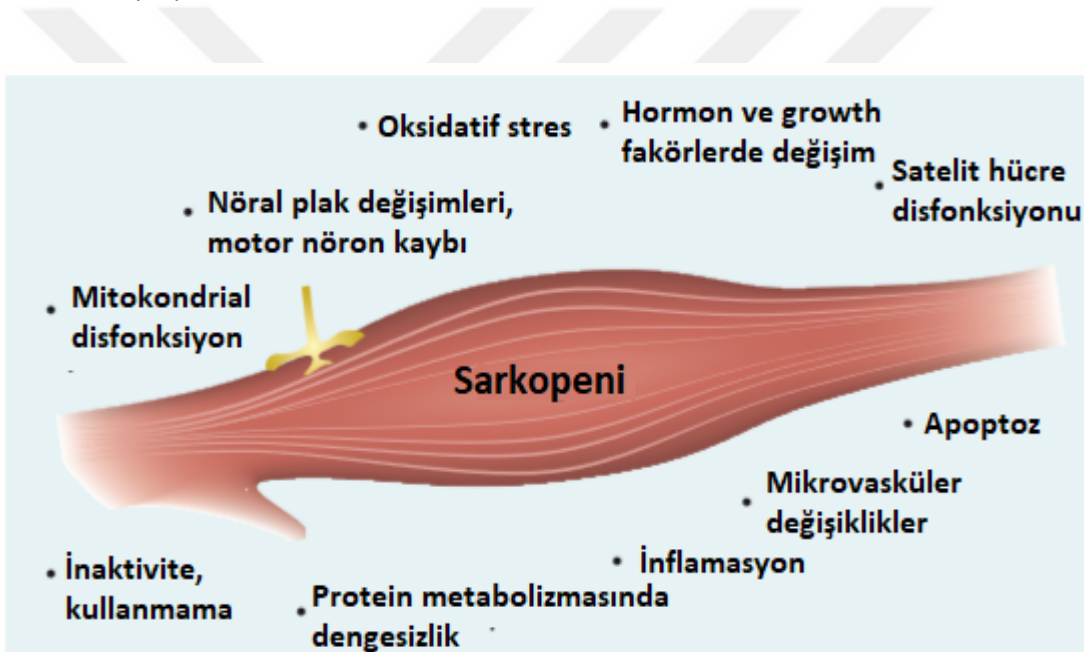
Şekil 4. Sarkopeni mekanizmaları

2.1.4. Patofizyoloji

Sarkopeninin başlangıç ve ilerlemesiyle ilgili olabilecek çeşitli mekanizmalar vardır (Şekil 5)(33). Kas kütlesi ve kuvveti azalmasında çevresel, hormonal değişimler, motor nöron

ve kas fibrillerinde kayıp, azalmış protein sentezi ve/veya artmış protein katabolizması, inflamatuvar yolların aktivasyonu, satelit hücre sayısında azalma, mitokondriyal disfonksiyon ve/veya azalma gibi birçok mekanizme ve yolak yer almaktadır. Bununla birlikte sarkopeni altında yatan moleküler ve hücrel mekanizmaların aydınlatılma çalışmalarına devam edilmektedir.

Yaşlanma, hipertofi ve rejenerasyon arasındaki dengenin sağlandığı kompleks ve yeterince anlaşılmamış olan mekanizmalar ve yolların bulunduğu iskelet kası homeostazisini etkilemektedir. Yaşlanma sonucu kas protein anabolizma ve katabolizması arasındaki dengenin bozulduğu ve tüm bunların sonucunda iskelet kası kaybının gerçekleştiği görülmektedir (33).



Şekil 5. Sarkopeni patofiyolojisi

Histolojik olarak iskelet kası tip I ve tip II kas liflerinden oluşmaktadır. Tip II hızlı kas lifleri, yorgunluğa dayanıklı olarak bilinen tip I yavaş kas liflerinin tersine, daha yüksek glikolitik potansiyel, daha az oksidatif kapasite ve daha hızlı yanıtı sahiptirler. Sarkopeni tip II kas lif hakimiyetli atrofi ile karakterizedir (48).

Sarkopenik kaslarda özellikle tip II kas fibrillerinin etkilendiği, miyofibril sayı ve boyutunda azalmanın dahil olduğu hücrel değişimler oluşmaktadır. Bu kısmen yaşlanmayla intramuskuler ve intermuskuler yağ infiltrasyonu (miyosteatozis) ile birlikte tip II kas liflerinin tip I kas lifine dönüşmesi ve tip II kas lifleri satelit hücrelerinde azalmaya bağlıdır (49). Aynı

zamanda adipoz doku ve kas arasındaki patolojik ilişki sarkopenide önemlidir. Ek olarak miyositlerde mitokondrial bütünlük bozulmaktadır (50). Sarkopenik kaslarda moleküler değişimler, İGF-1, mammalian target of rapamycin (mTOR), forkhead box protein transkripsiyon faktörlerini içeren birbirleriyle ilişkili kompleks sinyal yollarında değişime yol açmaktadır (51). Nörolojik sinyaller ve kontrol mekanizmaları da kas fonksiyonunda önemli rol oynamaktadır. Bir çalışmada iskelet kası gen ekspresyonunda regülasyonun bozulmasının muhtemelen epigenetik değişimler ve mikroRNA'lar tarafından düzenlendiği gösterilmiştir (52). Kas ve kemik arasındaki cross-talk ilişkisi tamamen netleşme de miyostatin, irisin, osteokalsin ve birçok endokrin faktör tarafından düzenlendiği çok sayıda çalışmada gösterilmiştir (53). Erken dönem sonuçlar, apelin -kas kontraksiyonu ile induklenen bir endojen peptid- üründe yaşa bağlı azalma ve azalmış kas fonksiyonunun ilişkili olduğunu göstermiştir (54).

2.1.4.1.Kronik inflamatuvar durum ilişkili patofizyoloji

Kas kütlesi ve kalitesinde anlamlı değişimlerin yaşlanma sürecinde ortaya çıktığı, 50 yaş sonrası her yıl %1-2 kas kütlesinde azalma olduğu gözlenmiştir. Kas kuvvetindeki azalmanın daha anlamlı olduğu düşünülmektedir. 6. dekatta her yıl %1,5, sonrasında her yıl %3 azalma olmaktadır. Diz ekstansörleri kuvvetinde, genç erişkin ortalamasına göre yaş ilişkili azalmanın ortalama %20-40 olduğu ve daha anlamlı azalmanın 9. dekatta olduğu gözlenmiştir (55).

Son bulgulara göre immobilite, malnutrisyon, düşük protein alımı, hormonal ve metabolik değişimler, sistemik inflamasyon ve nöromuskuler yaşlanmayı içeren birçok faktörün yaş ilişkili sarkopeniyi etkilediği düşünülmektedir (56).

Yaş ile inflamasyonun ilişkili olabileceği düşüncesi, yoğun bir şekilde kabul görmektedir. Genelde yaşlanma serum inflamasyon belirteçleri ve ilgili faktörlerin anlamlı yükselmesi ile ilişkilidir (56).

Franceschi ve ark.ları "immunosenescence (immün sistemin yaşlanması)" temelli "inflammaging (enflamasyon–yaşlanma)" ya bağlı kronik düşük seviyeli inflamasyonu tanımlamıştır (57). Akut dönemde doku hasarı, patojen invazyonu gibi zararlı durumlara karşı geçici immun yanıt olarak inflamasyon yararlı olabilmektedir. Yaşlanma sürecinde akut inflamatuvar yanıt bozulabilir. İnflamaging enfeksiyon olmaksızın düşük derece, kronik

sistemik inflamasyon ve buna bağılı doku dejenerasyonu yanıtı ile karakterizedir. İnflamagingin aynı zamanda ateroskleroz, demans, tip 2 diyabet, osteoporoz gibi yaş ilişkili hastalıklar ile de bağılantılı olduğu ve yaşlı hastalarda yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (57). İnflamaging'in serbest oksijen radikalleri ve doku hasarı ile sonuçlanan azalmış immun yanıt ya da ömür boyu antijenik stimülasyona maruz kalma sonucu olabileceği düşünölmektedir (58).

Pratikte inflamaging, yaş ilişkili T ve B hücrelerde azalma ve Natural Killer (NK) hücrelerin artışı ile birliktelik göstermektedir. Bu süreç başlıca TNF- α , İL-6, İL-1 ve C-reaktif proteini (CRP) de kapsamaktadır (56). Bu sitokinlerin yaş ilişkili sarkopenide predispozan faktör olan ubiquitine-proteaz sistem aktivasyonuna neden olduğu düşünölmektedir (59,60). Hücrenel sinyal yollarının aktivasyonundaki bu değişim enflamatuar durumun artmasına neden olarak sarkopeninin patogenetik temellerine katkıda bulunmaktadır (56). Aynı zamanda bu sitokinlerin İGF-1 aracılı anabolik etkileri antagonize ettiği, İGF-1 ulaşılabilirliğini kısıtlayan Growth hormon (GH) rezistansı yaptığı düşünölmektedir (48). İnflamaging yaşlı popülasyonda standart kas devamlılığı altındaki fizyolojik stimülusa yanıt olarak iskelet kası proteini sentezi sağlayan sarkopeninin ana belirleyicilerinden anabolik rezistansa katkıda bulunmaktadır (61).

2.1.4.1.1. Yaş ilişkili sarkopenide sitokinler

Son zamanlardaki bulgular TNF- α ve İL-6 gibi bazı inflamatuvar sitokinlerin yaş ilişkili sarkopeni patofizyolojisinde yer aldığını göstermektedir.

a) TNF- α

Plazma TNF- α konsantrasyonunun, 85 yaş üstü olguları kapsayan bir çalışmada, kas kuvvetinin anlamlı olarak azalmasından 4 yıl önce değişmeye başladığı gösterilmiştir (62). Kas kütlesi ve kuvvetinde, 70-79 yaş arası olgularda 5 yıl öncesinde konsantrasyon değişimi olduğu saptanmıştır (63).

Miyoblastların TNF- α 'ya maruziyeti miyojenik diferansiasyonun inhibisyonuna neden olmaktadır. İn vitro ubiquitin-proteozom yolağı aracılığı ile MyoD proteolizinin artışı bunun nedeni olarak gösterilmektedir (64).

TNF- α 'nın aynı zamanda kas katabolizmasını, oksidatif stresi ve nitrik asit üretimini arttırarak Akt/mTOR yolağını baskıladığı rapor edilmiştir (65).

Kas egzersizi yolu ile TNF- α düzeyinin azalmasının kas rejenerasyonu sağladığı ileri sürülmektedir (66).

b) İL-6

Değişik merkezlerde yapılan çalışmalarda, yüksek İL-6 ve CRP seviyelerinin düşük fiziksel performans, kas kuvveti ve kas kütlesi ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (56).

Toplumdaki yaşlı hastaların değerlendirildiği 6 yıllık bir kohort çalışmasında artmış serum İL-6 ve İL-1RA seviyelerinin azalmış fiziksel performans ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (67). Hastane yatışı olan, inflamasyon bulunan geriatric hastalarda anlamlı olarak daha zayıf kas fonksiyonu ve omuz ekstansör kuvveti ile daha düşük yorgunluk direnci olduğu gösterilmiştir (68). Toplumdaki kadınlar ve 65 yaş üstü bireylerin değerlendirildiği kesitsel bir çalışmada, serum İL-6 seviyelerinin artmış kırılabilirlik prevalansı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (69). Yaşlı kadın hastalarda, yüksek serum İL-6 seviyeleri kalça kırığı sonrası alt ekstremitte fonksiyonları iyileşmesi ile ters ilişkili bulunmuştur (70).

Deneyel bir çalışmada İL-6 transgenik farelerde azalmış iskelet kas kütlesi olduğu ve anti-mouse İL-6R antikorunun atrofiyi inhibe ettiği gösterilmiştir (71). Bir diğer çalışmada karaciğerde üretilen İL-6 ve serum amiloid A'nın sinerjik olarak MuRF1 ve atrogen-1 ekspresyonunu, SOCS-3 ekspresyonunu indükleyerek ve bunun da iskelet kasında aşağıya doğru insulin/IGF-1 sinyalini bozarak arttırdığı gösterilmiştir (72).

Bunun yanı sıra pleiotropik bir sitokin olan İL-6, inflamatuvar bir sitokin ve miyokin gibi davranmaktadır. Örneğin; akut egzersiz iskelet kası kasılmasına yol açar ve kas büyümesi için yararlı olabilecek İL-6'nın sistemik dolaşıma salınımını artırır (73). Yaş ilişkili sarkopenide İL-6'nın rolünün netleşmesi için daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.

2.1.5. Risk faktörleri

a) Yapısal faktörler

Kadın cinsiyet sarkopeni için risk faktörüdür. Düşük doğum ağırlığı yaşamın geç dönemlerinde sarkopeni riskini arttırmaktadır. Genetik faktörler de kas metabolizmasında etkilidir (56).

b) Yaş

Hormonal değişimler (testestoron, östrojen, GH, İGF-1 azalması ve artmış insülin direnci), yaşlanmaya bağlı subklinik inflamasyon, artmış katabolik stimulus ve azalmış anabolik stimulus, nöral inputtaki değişimler ve mitokondrial disfonksiyon yaşlanma ilişkili sarkopeni patofizyolojisinde yer almaktadır (56).

c) Yaşam tarzı ve koşulları

Azalmış gıda ve özellikle azalmış protein alımı, alkol ve sigara kullanımı gibi alışkanlıkların sarkopeni riskini arttırdığı bilinmektedir. Uzamış yatak istirahati, immobilitate sarkopeniyi arttırmaktadır. Yerçekimi etkisinin de azalması kat kütlelerinde kayıp ile ilişkilidir (1).

d) Kronik hastalıklar

Malignite, diyabet, son dönem organ yetmezlikleri gibi hastalıklar, kognitif bozukluk, duygudurum bozuklukları gibi durumlar kas kütle ve kuvvet kaybı ile ilişkilidir. Kronik inflamasyon varlığının sarkopeni gelişiminde büyük rol aldığı düşünülmektedir (1).

2.1.6. Sarkopeni sınıflaması ve evrelemesi

a) Primer ve sekonder sarkopeni

Sarkopeni, primer ve sekonder olarak iki sınıfta incelenmektedir (Tablo 2). Primer sarkopeni (yaş ilişkili sarkopeni) diğer nedenler olmaksızın sadece yaşlanmaya bağlı olarak gelişir. Sekonder sarkopenide ise bir veya daha fazla neden vardır. Yaşlıların çoğunda sarkopeni etyolojisi birden çok nedene bağlı olduğu için primer-sekonder ayırımını yapmak her zaman mümkün olmayabilir. Sarkopeni özellikle inflamatuvar prosesi başlatan sistemik hastalıklar, malignite ya da organ yetmezlikleri varlığında sekonder olarak nitelendirilmektedir. Sedanter yaşam tarzı ya da immobilitate, dizabilite gibi nedenlere bağlı fiziksel inaktivite de sarkopeni gelişimine neden olabilmektedir. Bunun dışında anoreksiya, malabsorbsiyon, yeme bozukluğu ya da sağlıklı besine ulaşımın güç olduğu durumlarda yetersiz enerji ya da protein alımına bağlı sarkopeni gelişebilmektedir (5).

Tablo 2. Sarkopeni sınıflaması (primer ve sekonder sarkopeni)

Primer sarkopeni	Yaşa bağlı sarkopeni	İleri yaş dışında etken yok
Sekonder sarkopeni	Aktivite ilişkili sarkopeni	Yatak istirahati, sedanter yaşam
	Hastalık ilişkili sarkopeni	İleri organ yetmezlikleri (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek), inflamatuvar hastalıklar, malignite, endokrin hastalıklar
	Nutrisyon ilişkili sarkopeni	Diyetle yetersiz enerji ve/veya protein alımı, malabsorbsiyon, anoreksiye neden olan hastalıklar veya ilaçlar

EWGSOP, evrelemede sarkopeniyi presarkopeni, sarkopeni ve ağır sarkopeni olarak üç evreye ayırmıştır (Tablo 3). Presarkopeni evresinde kas kuvveti ve fiziksel performans etkilenmemiş olup kas kütlesi azalmıştır. Sarkopeni evresinde kas kütlesinde azalma ile birlikte kas kuvveti ya da fiziksel performansta azalma vardır. Ağır sarkopenide ise üç kriterde de (kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performans) azalma vardır (1).

Tablo 3. Sarkopeni evrelemesi

	Kas kütle kaybı	Kas kuvvet kaybı	Fiziksel performans azalması (Kas fonksiyon kaybı)
Presarkopeni	var	yok	yok
Sarkopeni	var	var	yok
		yok	var
Ağır sarkopeni	var	var	var

b) Akut ve kronik sarkopeni

EWGSOP2, akut ve kronik sarkopeni olarak sarkopeninin alt kategorilerini yeni tanımlamıştır. 6 aydan daha uzun süreli sarkopeni kronik, 6 aydan daha kısa süren sarkopeni akut durum olarak sayılmaktadır.

Akut sarkopeni genellikle akut bir hastalık ya da yaralanma ile ilişkilidir. Kronik sarkopeni ise kronik ve progresif durumlar ile ilişkili olabilmektedir, aynı zamanda

mortalitede artış ile birlikte. Bu ayırım ile sarkopeni riski bulunan kişilerin periyodik olarak sarkopeni takibinin altının çizilmesi ve bu durumun ne kadar hızlı ilerleyebileceğinin bilinmesi amaçlanmaktadır (5).

2.1.7. Sarkopeni ve diğer sendromlar

a) Kaşeksi

Kaşeksi yaşlılarda yaygın bulunan kanser, konjesif kardiyomyomati, son dönem böbrek yetmezliği gibi hastalıklara eşlik edebilen şiddetli zayıflık olarak bilinmektedir (74). Kaşeksi son zamanlarda altta yatan bir hastalığa eşlik edebilen yağ kütlesinde azalma olsun ya da olmasın kas kaybı ile karakterize kompleks bir metabolik sendrom olarak tanımlanmıştır (75). Sıklıkla inflamasyon, insülin direnci, anoreksiya ve kas proteinlerinde bozulma ile ilişkilidir. Böylelikle çoğu kaşektik hasta aynı zamanda sarkopeniktir. Fakat çoğu sarkopenik hasta kaşektik değildir. Sarkopeni, kaşeksi tanımının bir parçasıdır (75).

b) Sarkopenik obezite

Malignite, romatoid artrit ve yaşlanma gibi durumlara bağlı yağ kütlesi korunurken ya da artarken yağsız vücut kütlesi kaybı olmaktadır. Bu durum sarkopenik obezite olarak tanımlanmaktadır ve yaşa bağlı kas kütlesinde ve kuvvetinde azalma sıklıkla vücut kütlesinden bağımsızdır. Uzun süre yaşa bağlı kas kütlesinde azalma ile kilo kaybının yaşlı hastalarda kas kuvvetsizliğinden sorumlu olduğu düşünülmüştür (76). Bununla birlikte artık kas kompozisyonundaki değişikliklerin daha önemli olduğu açıktır. Örneğin mermer görünümü ya da kas içine yağ infiltrasyonu, daha düşük kas kalitesi ve çalışma performansı gibi (77). Ağırlık değişimleri kişiler arasında değişkenlik gösterse de yaş ilişkili vücut kompozisyonundaki değişikliklerde kesin paternler gözlenmiştir. Yaş alan erkeklerde yağ kütle oranı önce artar, sonrasında sabit kalır ya da azalır. Kadınlar da genelde aynı paterni göstermektedir. Yaşla birlikte intramuskuler ve viseral yağ artarken subkutanöz yağ azalmaktadır (78).

c) Kırılgnlık

Dünya nüfusu giderek yaşlanmaktadır ve 60 yaş üstü popülasyonun 2013 yılında 841 milyon olan sayısının 2050 yılında 2 milyardan daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. Oranın

ise %11'den %22'ye geleceği beklenmektedir. Ancak yaşam süresinin artmış olması demek, sağlıklı yaşamın arttığı anlamına gelmemektedir ve eklenen bu yıllar, artmış sağlık yükü ve dizabilite ile karşımıza çıkmaktadır (79).

Kırılgnlık, yaş ilişkili kümülatif bozulmaların olduğu, çoklu sistemin etkilendiği, homeostatik rezervin bozulduğu ve organizmanın kapasitesinin strese direncinin azaldığı; böylelikle düşme, hastane yatışı ve mortalitenin arttığı durumlar ile sonuçlanabilen geriatrik bir sendromdur (80).

Freid ve ark.ları kırılgnlık ile ilgili fenotipik kolay bir tanım geliştirmişlerdir. Bu tanıma göre istenmeyen kilo kaybı, yorgunluk, güçsüzlük, yavaş yürüme hızı ve düşük fiziksel performans değerlendirilmektedir. Üç veya daha fazla karakteristik bulgunun olması tanı için yeterli olmaktadır (81).

Sarkopeni ve kırılgnlık sıklıkla örtüşmektedir. Çoğu kırılgn yaşlı hastada sarkopeni bulunmaktadır, sarkopenili bazı hastalar ise kırılgnadır. Kırılgnlık, fiziksel faktörlerin ötesinde fizyolojik ve sosyal boyutları da olan, kognitif durumu içeren, sosyal ve diğer çevresel faktörleri kapsayan bir konsepttir (80).

2.1.8. Sarkopeni tedavisi

Sarkopeni kompleks ve çok faktörlü bir durum olduğundan multimodal yaklaşımlar tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkabilmektedir. Sarkopeni korunma ve tedavisinde özellikle yeterli protein, enerji alımı ile egzersizin önemli yeri olduğu ve düşme, kırık ile dizabilitede azalma sağladığı bilinmektedir.

a) Egzersiz

Özellikle progresif rezistans egzersizlerinin kas protein sentezi için stimulus olduğu gösterilmiştir ve birçok egzersiz çalışmasında kas kuvveti ve fiziksel performansında gelişme sağladığı kanıtlanmıştır (82). Düzenli yapılan yük taşıyıcı (weight bearing) ve kuvvetlendirme egzersizlerinin beceri, kuvvet, postür ve dengeyi geliştirdiği kanıtlanmıştır (83). Haftada en az 3 gün 20 dakika yapılan düzenli egzersizin yaşlı hastalarda kas ve kemik kütlesini anlamlı olarak arttırdığı, fonksiyonel limitasyonu azalttığı ya da geciktirdiği, düşme ve kırıklar için koruyucu olduğu gösterilmiştir (84). Fiziksel aktivite kas kütlesini arttırıp, yağ kütlesini azaltarak vücut kompozisyonunda artış sağlar. Ayrıca fiziksel aktivite, immün fonksiyon ve

kardiyovasküler sistemi de düzenlemektedir. Böylelikle yaş ilişkili sarkopenide bir önlem olarak dikkate alınmalıdır. Aerobik egzersiz mitokondri fonksiyonu, aerobik kapasite, metabolik regülasyon ve kardiyovasküler fonksiyonu geliştirmektedir. Ayrıca aerobik egzersiz katabolik genlerin ekspresyonunu azaltır ve protein sentezini artırır (85). Bununla birlikte sarkopeni korunma ve tedavisinde tek bir egzersiz tipi değil, aerobik ve rezistans egzersizlerinin kombine olarak kullanımı gerekmektedir (86).

b) Beslenme

Yaşlanma ile birlikte enerji gereksiniminde azalma, yemek ve enerji alımında azalma, kilo kaybına ve buna bağlı kas kütlelerinde ve kuvvetinde azalma sonucu fiziksel bozulma ile sonuçlanmaktadır. Yaşlı bireylerde dengeli beslenmenin önemi yıllar önce farkedilmiştir fakat beslenmenin kas kütleleri ve kuvvetine etkisinin gösterilmesinin amaçlandığı çalışmalar son zamanlarda tasarlanmıştır. Bu çalışmalar sonucu, diyetin sarkopeni korunma ve yönetiminde önemli bir rolünün olduğu gösterilmiştir ve birçok girişim test edilmiştir. Protein, vitamin D, antioksidan besinler (karotenoid, selenyum, vitamin E ve C gibi), uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri vb. (74).

Beslenme girişimleri ile ilgili sonuçlar daha az tutarlıdır. Sarkopeni tedavisinde egzersiz ile kombine beslenme girişimlerinin değerlendirildiği sadece sayılı çalışma mevcuttur (33). Sarkopenili, kırılğan, yaşlı hastalarda non-farmakolojik girişimlerin değerlendirildiği sistematik bir derlemede nutrisyonel suplementasyon olan ya da olmayan egzersizin etkinliği ve fiziksel performansı arttırdığı, kanıt kalitesi düşük de olsa doğrulanmıştır (87). Sadece sarkopeni saptanan hastaların alınmadığı diğer derlemelerde farklı bulgular rapor edilmiştir (88,89). Avrupa SPRINTT çalışmasında (NCT02582138) sarkopenili hastalarda egzersiz ve beslenme ile ilgili daha spesifik girişimler şu an yapım aşamasında bulunmaktadır (74).

Uygun protein alımı, vitamin D, antioksidan besinler ve uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri gibi sağlıklı diyet paternlerinin yararı bazı kanıtlarda gösterilse de egzersiz olmadan nutrisyonel girişimlerin sarkopeni tedavisinde rolü çok daha az net durumdadır (90). Ancak çoğu çalışma gözlemseldir ve bu konuda yapılan yüksek kaliteli çalışma sayısı azdır. Protein gibi anahtar besinlerin yeterli alımı, bu besinlerin zamanlaması ve gün içinde dağılımı açısından nasıl alınması gerektiği ile ilgili tartışmalar hala devam etmektedir (33). En son konsensusa göre yaşlı popülasyonda artmış protein alımı önerilmektedir. Avrupa Klinik

Beslenme ve Metabolizma Birliği (The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) ve PROT-AGE alışma Grubu 1,2-1,5/kg/gün protein alımını malnutrisyonlu ya da malnutrisyon riski olan hastalarda önermektedir (91,92). Bununla birlikte sadece tek bir girişimsel çalışmada normal ve artmış protein alımı ve mobiliteye etkisi, sarkopeni olmayan, azalmış mobilitesi olan hastalarda karşılaştırılmıştır ve aralarında fark olmadığı gösterilmiştir (91).

Oral yüksek doz protein supplementleri malnutrisyonlu sarkopeni hastalarında kesin sonuçlar için belki daha etkili olabilmektedir. Lösin gibi esansiyel aminoasitler ve bunun metaboliti β -hydroxy β -methylbutyric acitin (HMB), kas kütlesi ve fonksiyonu gelişimine bazı etkileri gösterilmiştir (93). Ek olarak balık yağından elde edilmiş n3 (omega 3) oklu doymamış yağ asidi terapisinin sağlıklı yaşlılarda kas kütlesi ve fonksiyonunu arttırdığı gösterilmiştir (94).

c) Farmakolojik Yaklaşımlar

Sarkopeni tedavisinde onaylanmış spesifik bir ilaç bulunmamaktadır. Sistematik derlemelerin ve metaanalizlerin değerlendirildiği şemsiye bir derlemede farmakolojik girişimlerin yaşlı hastalarda kas kütlesi, kuvveti ve fiziksel performansa etkisine odaklanılmıştır (95). Çok az sayıda çalışma bazal sarkopeni durumunu tanımlamıştır. Bu nedenle bulgular sarkopeniden çok yaşlı hastalarda genellenebilir. Çok kapsamlı bu derlemede on farmakolojik girişim tanımlanmıştır: Vitamin D, kombine östrojen-progesteron, dehidroepiandrosteron, growth hormon, growth hormon-releasing hormon, kombine testosteron-growth hormon, insülin like growth factor-1, pioglitazon, testosteron ve anjiotensin-converting enzym (ACE) inhibitörleri. Bazal seviye altında (25 nmol/l) vitamin D düzeyi saptanan kadınlarda vitamin D tedavisinin, kuvvet ve fiziksel performans üzerine olumlu etkisi gösterilmiştir. Düşük serum testosteron seviyesi bulunan (<200–300 ng/dl) erkeklerde testosteronun, kuvvet ya da fonksiyondan daha çok kas kütlesine etkisi gösterilmiştir. Fakat yüksek kaliteli testosteron çalışmaları testosteronun yavaş yürüme hızına sahip erkeklerde fiziksel fonksiyon üzerine faydalarını kısıtlı olarak bildirmektedir (96). Kardiyovasküler yan etki profili açısından dikkatli olunmalıdır.

Araştırmalar sarkopeni için yeni ilaçlar geliştirmeye odaklanmıştır, fakat yeterli ilerleme gösterilememiştir. Selektif androjen reseptör modlatrleri ile ve daha çok kk

sayıda faz I ve faz II çalışmaları yapılmıştır, fakat devamında yapılan daha geniş çalışmalarda tatmin edici sonuçlar elde edilememiştir (96). Erken sonuçlar miyostatin inhibisyonun yararlı olabileceğini ileri sürmektedir. Miyostatin kas diferansiasyonu, hipertrofi ve protein sentezinde frenleyici rol almaktadır. Bugüne kadar olan sonuçlar her zaman tutarlı olmamakla birlikte, bir faz II çalışması pozitif bulguları kanıtlamaktadır (97). Düşme öyküsü olan fakat sarkopenisi olmayan, kas kuvveti düşük olan hastalarda (düşük el sıkma kuvveti ile tanımlanmış) bir miyostatin antikorunun kas kütlesinde artış ve fiziksel performansın bazı ölçütlerinde gelişme sağladığı rapor edilmiştir (97). Sarkopeni tedavisinde yapılan bir randomize kontrollü faz II çalışmasında Bimagrumab'ın uyluk kas volümünde ve başlangıç yürüme hızı yavaş olan hastalarda yürüme hızında artış sağladığı kanıtlanmıştır (98).

2.2. Osteoporoz

2.2.1. Tanım

Osteoporoz (OP) ilk kez Lobstein tarafından 1829'da gözenekli kemik (porous bone) olarak tanımlanmıştır. Sonrasında Albright kemik içinde çok az kemik tanımlamasını yapmıştır. Günümüzde osteoporoz düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimarisinin bozulması sonucu kemik kırılabilirliğinin ve kırık olasılığının artması ile sonuçlanan progresif bir metabolik kemik hastalığı olarak tanımlanır (99).

İlk tanımlarda kemik yoğunluğu ve kemik kütlesinde azalma üzerinde durulurken günümüzde kırılabilirlik ve artmış kırık olasılığı üzerinde durulmaktadır. Çünkü OP düşük enerjili travma sonucunda oluşan kırıklar nedeniyle önem kazanmaktadır ve kırık her zaman KMY ile korele olmamaktadır. 1994 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) osteoporozun KMY ölçümüne dayalı T-skoru ile ifade edilen tanımını yapmıştır (100).

2.2.2. Epidemiyoloji

Yaşlanan dünyamızda OP ve buna bağlı gelişen kırıklar giderek önem kazanmaktadır. Günümüzde 200 milyondan fazla insanın osteoporotik olduğu tahmin edilmektedir. Postmenopozal kadınların %40'ından fazlasında, erkeklerin ise yaklaşık %25-33'ünde yaşamları boyunca kırık gelişebileceği tahmin edilmektedir (99).

Yaşlılarda görülen kırıkların çoğu OP ilişkili olup sıklıkla proksimal femur (kalça), vertebra, distal önkol gibi kırıklar en sık rastlanan osteoporotik kırık tipleridir. Kalça ve

vertebra kırıkları mortalite ve morbidite açısından önemlidir ve dizabilite, fiziksel kısıtlılık, bağımsızlıkta azalma, psikososyal bozukluk ve yaşam kalitesinde azalma gibi klinik sonuçlar ile ilişkili olabilmektedir. Kalça kırıkları, osteoporozun hastane yatışı gerektirmesi, ciddi morbidite ve mortalite ile ilişkili olması nedeniyle en ciddi sonuçlarından biridir. Bu kırıklar çoğunlukla düşük enerjili travma sonucunda meydana gelmektedir ve kalça kırıklarının %80'i kadınlarda olmak üzere, %90'ı 50 yaş sonrası görülmektedir. Dünya çapında kalça kırığı sayısının 2050 yılına kadar 6,3 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Kalça kırığı gelişen bir kadının beklenen ölüm riski yaşlılarına göre %10-20 daha yüksektir. 2000 yılında dünyada 1,6 milyon kalça, 1,7 milyon önkol ve 1,4 milyon klinik vertebra kırığı olmak üzere toplam 9 milyon osteoporotik kırık görülmüştür. Avrupa'da osteoporotik kırıklar romatoid artrit ve astımdan daha fazla sakatlığa bağlı yaşam yılı kaybına neden olmaktadır (99).

Türkiye'de toplum giderek yaşlanmakta ve buna bağlı OP önemli bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde kalça kırığı insidansını belirlemek için Türkiye Osteoporoz Derneği tarafından 26,424 kişinin değerlendirildiği FRAKTURK araştırmasında, 50 yaş üzeri kadınların %50'sinde osteopeni, %25'inde OP saptanmıştır. Bu oran 50 yaş üstündeki kadınlarda %12,9, erkeklerde %7,5'tir. Kalça kırıklarının 2010 yılında, 50-64 yaşlarındaki bireylerde toplam 24,000/yıl olduğu ve bunların %73'ünün kadınlarda, özellikle 75 yaşından sonra meydana geldiği saptanmıştır (101).

2.2.3. Patofizyoloji

Erişkinde kemik kütlesini belirleyen en önemli faktörler; iskelet gelişimi sırasında ulaşılan en yüksek kemik miktarı olan doruk kemik kütlesi (DKK) ve daha sonra meydana gelen kemik kayıp hızı ile miktarıdır. Yetersiz kemik kütlesinin patogenetik temeli, özellikle yaşlılarda dokusal, hücrel ve hormonal anormallikler sonucu oluşabilmektedir. Çocukluk ve adölesan dönemde kemik yapımı kemik yıkımından daha fazla olduğundan kemik kütlesinde artış olur. DKK'ye yaklaşık 20-24 yaş arasında ulaşıldıktan birkaç yıl sonra kemik yapım ve yıkımı dengede kalır. Postmenopozal OP döneminde hızlı kemik kaybı birkaç yıl devam eder. Senil OP'de ise kemik yıkımı yeni kemik yapımına göre daha fazla artmış olduğundan bu denge bozulur ve kemiğin mikromimari yapısı ile kemik kalitesi bozulmaya başlar. Bu süreç içerisinde bazı genetik ve çevresel faktörler ulaşılan doruk kemik kütlesi ve kemik kayıp miktarını belirleyici rol oynamaktadır. Genetik, doruk kemik kütlesini belirleyen en önemli

etken olarak bildirilmektedir. Çevresel faktörler içerisinde çocukluk çağında beslenme ve adölesan dönemdeki egzersizler yer almaktadır. Ayrıca bu dönemde seks hormonları düzeyi etkilidir (102). Bir grup gen OP gelişimine katkıda bulunmaktadır; bunlar arasında TGF- β , İL-6'yı kodlayan genlerin yanı sıra aktif vitamin D3, östradiol ve PTH reseptörlerindeki anormallikler doruk kemik kütlelerine ulaşma ve remodeling süreci ile ilişkilidirler (103).

Postmenopozal dönemde östrojen eksikliğine bağlı RANKL üretimi artar. RANKL, osteoblastik hücre yüzeyinde eksprese olan preosteoklast yüzeyindeki RANK'a bağlanarak osteoklast farklılaşmasını aktive eder. Ayrıca osteoblastların RANKL üretimi ve aktivitesini azaltan osteoprotegerin üretimi de azalmaktadır. Böylece RANKL/osteoprotegerin oranı kemik rezorpsiyonu yönünde bozulmaktadır. Ayrıca östrojen İL-1, İL-6, TNF- α , Makrofaj Koloni Stimulan Faktor (M-CSF) ve prostoglandinler gibi kemik rezorptif etkili sitokinlerin üretimini baskılar. Östrojen eksikliğinde bu proinflamatuvar sitokinlerin salınımında artış sonucu uyarılan stromal hücre ve preosteoblastlardan osteoklastogenezisi stimüle eden İL-1, İL-6, M-CSF ve RANKL gibi faktörler salgılanmaktadır. Östrojen, osteoblast prekürsör hücreleri tarafından osteoklast apoptozisini uyaran TGF- β üretimini arttırır. Östrojen eksikliğinde osteoklastların rezorpsiyon aktivitesinin osteoblastların formasyon aktivitesinden daha fazla olması kemik kaybına yol açmaktadır. Menopoz, erken ooferektomi, kronik yorucu egzersizle ilişkili kadın atlet triadı ve fonksiyonel hipogonadizm gibi durumlarda östrojen eksikliğine bağlı PTH'ye iskelet yanıtı artar; kemik yıkımı artarak serum kalsiyum düzeyinde geçici yükselme olur ve PTH sekresyonunda azalma ile sonuçlanır. PTH'de azalma, D vitamini aktif formunun üretiminde azalma ve kalsiyum absorpsiyonunda azalmaya neden olur.

Yaşlanmaya bağlı büyüme hormonunun azalması, İGF-1'de azalmayla sonuçlanarak osteoblast sentezinde azalma sonucu kemik kütlelerinde azalmaya neden olur. Yaşlanmaya bağlı D vitamini bozukluğu da oluşmaktadır. Çalışmalarda 1,25(OH)2D3 plazma düzeyinin azaldığı bildirilmiştir. 1,25(OH)2D3 formunun renal üretimini uyaran büyüme hormonu da yaşla birlikte azalmaktadır. Aynı zamanda yaşlanmaya bağlı D vitamini alımında azalma, güneş ışığına maruziyette azalma ve deride sentez yeteneğinde azalma da görülmektedir. D vitamini eksikliğinde, kemik mineralizasyonu azalmasına ek olarak kas güçsüzlüğü, denge bozukluğu, düşme riskinde artış olması da kişilerde osteoporotik kırığa yol açabilir. Yaşla birlikte immobilizasyon ve beslenme bozuklukları da OP gelişiminde rol oynamaktadır (104).

2.2.4. Risk Faktörleri

Adölesan dönemden sonra oluşan DKK, kemik kaybına karşı en önemli koruyucu faktördür. Genetik, fizyolojik, çevresel ve yaşam tarzı gibi birçok faktör DKK'ni etkilemektedir. OP primer ve sekonder olmak üzere iki gruba ayrılır. Primer OP kadınlarda östrojen, erkeklerde testestoron eksikliği ile ilişkilidir. Kadınlarda menopoz sonrası süreç daha hızlı olur. Erkeklerde seks steroidlerinde ani azalma görülmediği için bu süreç daha yavaş seyreder (105).

Sekonder OP sıklıkla hormonal dengesizlikler, sistemik hastalıklar ve kullanılan ilaçlar ile ilişkilidir. Her yaşta ve her iki cinsiyette görülebilir.

Osteoporoz önlenemez ve tedavi edilebilir bir hastalık olsa da uyarıcı semptom vermediği için tanı ve tedavi gecikebilir. Bu nedenle risk faktörlerinin belirlenmesi korunmada önemli bir yer tutar.

Beslenme ve fiziksel aktivite, genetik hastalıklar, hipogonadal durumlar, endokrin hastalıklar, gastrointestinal, hematolojik, romatolojik ve otoimmün hastalıklar, merkezi sinir sistemi hastalıkları ve ilaçlar OP risk faktörleri arasında yer almaktadır (Tablo 4)(105).

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 10 yıllık kalça kırığı ve major osteoporotik kırık (klinik vertebral, ön kol veya proksimal humerus kırığı) riskini değerlendiren bir araç olan Kırık Riski Değerlendirme Aracı (FRAX) geliştirilmiştir. Kırık riski yaş, VKİ ve valide edilmiş risk faktörleri ile belirlenir ve femur boynu KMY da değerlendirmede yer alır. FRAX değerlendirmesinde özellikle kişinin kendisine ait geçirilmiş kırık ve ailesinde kalça kırığı öyküsü çok önemlidir. FRAX içerisinde cinsiyet, yaş, boy, kilo, sekonder hastalıklar, romatoid artrit (RA), glukokortikoid kullanımı, sigara ve alkol tüketimi ayrıca sorgulanmaktadır. FRAX'ın Türkçe validasyonu yapılmıştır ve bu nedenle ülkemizde aktif bir şekilde kullanılabilir. Kırık riski değerlendirmesinde FRAX dışında QFRACTURE, GARVAN, CAROC gibi kırık riskini değerlendiren araçlar mevcuttur (105).

Tablo 4. Osteoporoz ve ilişkili kırıklar için risk faktörleri

Yaşam tarzı ile ilişkili faktörler		
Düşük kalsiyum alımı	Sigara içme (aktif veya pasif)	Düşme
D vitamini yetersizliği	Yüksek tuz alımı	Aşırı zayıflık
Yetersiz fiziksel aktivite	Aşırı alkol kullanımı	
İmmobilizasyon	Aşırı A vitamini alımı	
Genetik faktörler		
Osteogenesis imperfekta	Kistik fibrosis	Homosistinüri
Ehlers-Danlos sendromu	Hipofosfatazya	Ailede kalça kırığı öyküsü
Gaucher hastalığı	İdiyopatik hiperkalsiüri	Porfria
Glikojen depo hastalığı	Marfan sendromu	Riley-Day sendromu
Hemokromatozis	Menkes sendromu	
Hipogonadal Durumlar		
Androjen duyarlılığı	Hiperprolaktinemi	Prematür ovaryen yetmezlik
Prematür menopoz	Anoreksia nervosa ve bulimia	Atletik amenore
Turner ve Klinefelter sendromu	Panhipopituitarizm	
Endokrin Hastalıklar		
Hiperparatiroidizm	Cushing sendromu	Santral adiposite
Diabetes mellitus (Tip 1 ve 2)	Adrenal yetmezlik	Tirotoksikozis
Gastrointestinal Hastalıklar		
Çölyak hastalığı	İnflamatuvar barsak hastalığı	Pirimer bilier siroz
Gastrik by-pass	Malabsorbsiyon	
Gastrointestinal cerrahi	Pankreas hastalığı	
Hematolojik Hastalıklar		
Multipl myelom	Monoklonal gammopatiler	Orak hücreli anemi
Hemofili	Lösemi ve lenfoma	Sistemik mastositöz
Talasemi		
Romatolojik ve Otoimmün Hastalıklar		
Romatoid artrit	Ankilozan spondilit	Sistemik lupus eritematozus
Diğer romatolojik ve otoimmün hastalıklar		
Santral Sinir Sistemi Hastalıkları		
Multipl skleroz	Parkinson Hastalığı	İnme
Epilepsi	Spinal kord yaralanması	
Çeşitli durumlar ve hastalıklar		
AIDS/HIV	Hiperkalsiüri	Muskuler distrofi
Alkolizm	Depresyon	Transplant sonrası kemik hastalığı
Amiloidoz	Son evre böbrek hastalığı	Sarkoidoz
Kronik metabolik asidoz	Konjestif kalp yetmezliği	Kilo kaybı
Kronik obstruktif akciğer hastalığı	İdiyopatik skolyoz	
İlaçlar		
Glukokortikoidler (5 mg/gün ve üzerinde prednizon veya eşdeğerini 3 ay ve üzerinde kullanmak)	Siklosporin A ve takrolimus	Proton pompa inhibitörleri
Antikoagülanlar (heparin)	Depo-medroksiprogesteron (premenopozal kontrasepsiyon)	Aluminyum (antiasitlerde)
Antikonvülsanlar	Selektif serotonin geri alım inhibitörleri	Tamoksifen (premenopozal kullanımı)
Aromataz inhibitörleri	GnRH (Gonadotropin releasing hormon) antagonistleri ve agonistleri	Tiazolidinedionlar (Actos ve Avandia gibi)
Barbitüratlar	Lityum	Tiroid hormonu (aşırı)
Kemoterapi ilaçları	Metotreksat	Parenteral beslenme

2.2.5. Osteoporoz tanısı

Osteoporoz tanısı, DXA ile yapılan femoral boyun ya da vertebral KMY ölçümlerinde, T- skorunun genç yetişkin kadın ortalamasına göre, -2,5 standart deviasyon (SD) altında olmasına dayandırılır. Klinik amaçlarla tanıya yönelik olarak farklı teknikler ve bölgesel ölçümler yapılabilir. Düşük kemik kütlesi (osteopeni) bir hastalık olarak değil, epidemiyolojik bir tanım olarak kullanılmalıdır (106). Kemik kütle ölçüm sonuçları yeterli olsa da osteoporotik kırığı olan veya kemik kütle değeri yaşlılarına göre düşük olmasına rağmen osteoporotik kırığı olmayan bireyler olduğu da unutulmamalı, kemik iç mimari yapısı ve kalitesini değerlendirmek için yüksek rezolüsyonlu görüntüleme yöntemlerinin kullanımı gerekebilmektedir. Bu amaçla kantitatif BT, MRG kullanılabilir. Tüm dünyada en yaygın tanı yöntemi olarak DXA kullanılmakla beraber, OP tanısında kantitatif BT ve MRG kullanılabilir.

Osteoporoz tanısında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterleri (Tablo 5 ve 6)(107):

T-skoru: Kemik kütlesinin genç erişkin referans populasyonun ortalama DKK ile kıyaslanmasının standart sapma olarak kullanılmasıdır.

Z-skoru: Kemik kütlesinin yaş ve cinsiyete göre referans değer ile kıyaslanarak standart sapma olarak kullanılmasıdır.

Normal: T- skoru, genç erişkin ortalamasına göre -1 SD kadar olan KMY değerleri.

Düşük kemik kütlesi (Osteopeni): T skoru, genç erişkin ortalamasına göre -1 ve -2,5 SD arasında olan KMY değerleri.

Osteoporoz: T- skoru, genç erişkin ortalamasına göre -2,5 SD altında olan KMY değerleri.

65 yaş ve üzerinde T-skoru -2,5 SD kriterine göre, 50-65 yaş arası T-skoru -2,5 SD kriterine ek olarak kırık için diğer risk faktörleri mevcutsa, yaşı kaç olursa olsun düşük KMY için sekonder nedenler mevcut ise ve düşük KMY değerleriyle destekleniyorsa klinik olarak osteoporoz tanısı konur (106).

Tablo 5. DSÖ'ye göre osteoporoz tanısı

Normal	Kemik yoğunluğu ölçümünün -1 SD üzerinde olması
Osteopeni	KMY ölçümünün genç erişkin ortalamasına göre -1 ile -2,5 SD arasında olması (Tskoru <-1 ile -2,5 SD arası olması)
Osteoporoz	KMY ölçümünün genç, sağlıklı kontrollerden 2,5 SD'den düşük olması (T skoru <-2,5 SD)
Yerleşik osteoporoz	KMY ölçümünün genç, sağlıklı kontrollerden 2,5 SD'den az olması ve kırık olması

Tablo 6. T ve Z skoru kullanımı

T skoru	Z skoru
Postmenopozal kadınlar	Sağlıklı premenopozal kadın
50 yaş üstü erkekler	50 yaş altı genç erkek ve çocuklar

Konvansiyonel radyografi osteoporozla bağlı vertebra kırıklarının tanısında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak kemik kaybı belli bir düzeyin üzerinde olduğunda kemik kaybını gösterebilir. Generalize OP'nin başlıca radyografik bulguları radyolusens artışı, kortikal incelleme, trabeküler paternde değişiklik, kırık ve deformitelerdir (108). KMY osteoporotik değerlerde olmayan kişilerde de kırık ve deformiteler gelişebilir. Frajilite kırığı gelecekteki kırık riskini artırmaktadır. Omurga postmenopozal OP'nin en fazla etkilediği bölgedir. Bir vertebral kırık, ardından gelişecek vertebral kırık riskini 1 yıl içinde yaklaşık 5-10 kat artırır (109). Bu nedenle vertebral kırıkların tanımlanması önemlidir. Vertebranın normal veya kırık olduğu, komşu vertebraya göre görünümü, son plak bütünlüğü, kortikal çökme, vertikal kenar düzensizliği gibi görüntülere dayanarak belirlenir. Vertebral yüksekliklerin değerlendirilmesinde kullanılan Genant semikantitatif metoduna göre vertebrada %20'den fazla yükseklik kaybı "kırık" olarak tanımlanmıştır. Yeni OP tanı ve tedavi kılavuzlarında vertebra kırığı saptanması bir tedavi endikasyonu olarak kabul edilmektedir (106).

Yaşa ve cinsiyete bağlı olmaksızın, kemik döngüsünün sağlanması için kemik yıkımı ve yapımı birbirini takip eder. Kemiğin yapımı ve yıkımı sırasında kanda ve idrarda bulunan, kemik yapım ve yıkım belirteçleri osteoblast veya osteoklastların metabolik aktivitelerini

yansıtır. Kemik döngü belirteçleri osteoporoz tanısında değil, tedavi takibi amacıyla kullanılması önerilmektedir (110). Kemik remodelingini değerlendirirken bir yapım ve bir yıkım belirtecinin değerlendirilmesi önerilebilir. N-terminal kollajen tip 1 ekstansiyon propeptidi (P1NP) ve tip 1 kollajen C-terminal çapraz bağlı telopeptid (CTX-1) kemik yapım ve yıkımında önerilen belirteçlerdir. Son yıllarda yeni kemik döngü belirteçleri geliştirilmiştir. Bunlar non kollajen protein olan; Periostin osteoklastik enzimler; Katepsin-K, düzenleyici moleküller; Osteoprotegerin, Receptor activator of nuclear factor- κ B ligand, Dickkopf-1, Sklerostin, Sfingosin-1 fosfat, hormonlar; fibroblastic growth factor 23, Klotho ve nonprotein olan microRNA'lardır (110).

2.2.6. Osteoporoz tedavisi

a) Kalsiyum ve D vitamini

Postmenopozal OP'li kadınlarda tedavi rehberlerine dayanarak 1200 mg kalsiyum (diyet + takviye) ve 800 IU D vitamini önerilmektedir. Premenopozal kadınlarda ve OP bulunan erkeklerde önerilen optimal alım kaynaklara göre değişkenlik göstermekle birlikte genellikle 1000 mg kalsiyum ve 600 IU D vitamini önerilmektedir. Çok yüksek dozlarda D vitamini ise önerilmemektedir. Daha yaşlı, 65 yaş üstü yetişkinlerde, kırık ve düşme riskini azaltmak için kalsiyum takviyesi yanında daha yüksek D vitamini düzeyleri önerilmektedir. Amerikan Geriatri Derneği en az 1000 IU/gün ve Ulusal Osteoporoz Vakfı (NOF) 800-1000 IU/gün D vitamini önermektedir. OP tedavisinde sadece kalsiyum ve D vitamini kırığın önlenmesinde yetersizdir (111).

OP'li hasta tedavisi planlanırken diyetle ortalama alınan kalsiyum miktarı hesaplanmalıdır. Bunun için besinlerde bulunan kalsiyum miktarını bilmek gerekir. Takviyeler ve besinle alınan toplam kalsiyum miktarı 2000 mg/gün'ü geçmemelidir (111).

Çok sayıda araştırma ve metaanaliz yalnız D vitamini ya da kalsiyum + D vitamini takviyesinin kırık insidansına etkisini araştırmış 800 IU'nın etkili olabileceğini göstermiştir (112). Yılda bir kez (kalsiyum desteği olmadan) yüksek doz (300 000-500 000 IU) D vitamini verilen yayınlarda kırık riskinde azalma olmamış, bir çalışmada düşme ve kırık riski artmış bulunmuştur (113,114). Bazı metaanalizlerde yeterli D vitamini desteğinin düşmeyi önleyebileceği ve özellikle yaşlılarda kas fonksiyonlarını iyileştirdiği belirlenmiştir (115).

b) Egzersiz

Osteoporotik hastada en önemli kırık risk faktörleri arasında ileri yaş bulunmaktadır. Yaşlılarda düşme, osteoporotik kırık sonucunda yüksek oranda morbidite, mortalite ve özürllülüğe neden olmaktadır. Düşme geriatrik bir sorundur ve kalça kırıklarının %90'ından düşme sorumludur. OP risk faktörleri ile düşme risk faktörleri sıklıkla örtüşmektedir. Yaşlı hastanın değerlendirmesinde OP riskinin yanında düşme riski, denge ve sarkopeni değerlendirilmelidir. Yaşlı toplumlarda kırıklardan korunma için OP tedavisinin yanında düşmelerin önlenmesi de önemlidir. Düşmelerin önlenmesinde multikomponent, kombine, kuvvetlendirmenin yanında denge egzersizleri içeren, kanıta dayalı tıp bazında etkinliği kanıtlanmış egzersiz protokolleri yaşlı bireylerde önerilmektedir ve OP'li hastalar için de uygunluğu bildirilmektedir (116).

c) Medikal tedavi

Osteoporoz tedavisinde kullanılan ajanlar genellikle iyi tolere edilir ve kırıkları engelleme konusunda oldukça etkindirler. Postmenopozal OP'nin önlenmesi ve/veya tedavisi için onay almış ajanlar şunları içermektedir: Bifosfonatlar (alendronat, ibandronat, risedronat, zoledronik asit), denosumab, paratiroid hormon (PTH), raloksifen ve hormon tedavisi. Tablo 7'de Postmenopozal OP tedavisinde sık kullanılan tedavilerin kalsiyum ve D vitamini ile birlikte kullanımının randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen kırık etkinliği gösterilmiştir (106). Genel olarak farmakoterapi kırık riskini %30-70 arasında azaltır. Antirezorbtif ajanlar kırık riskini, başlangıçta kemik rezorbsiyonunu ve kemik porozitesini hızla azaltarak, bunu takiben KMY'i arttırarak azaltırlar. Anabolik ajanlar ise KMY'yi progresif olarak arttırarak, kemik trabeküllerinin sayısını ve kemik büyüklüğünü artırarak işlev görürler. PTH, OP tedavisi için ülkemizde onay almış olan tek anabolik ajandır. Denosumab, osteoklast gelişimi ve aktivitesinin önemli bir düzenleyicisi olan Nükleer faktör Kappa B Ligand'ın (RANKL) reseptör aktivatörüne karşı insan monoklonal antikorudur ve RANKL-RANK etkileşimini bloke eder. Osteoklast oluşumunu, işlevini ve yaşam süresini azaltır. Raloksifen bir selektif östrojen-reseptör modülatörüdür (SERM). Non-hormonal bir ajan olup bazı dokularda östrojen agonist, diğerlerinde ise östrojen antagonist etkisi vardır (117).

Tablo 7. Postmenopozal OP tedavisinde sık kullanılan tedavilerin kalsiyum ve D vitamini ile birlikte kullanımının randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen kırık etkinliği

	Vertebra kırık riski etkisi		Non-vertebral kırık riski etkisi	
	Osteoporoz	Yerleşmiş osteoporoz ^a	Osteoporoz	Yerleşmiş osteoporoz ^a
Alendronat	+	+	KY	+ (Kalça dahil)
Rizedronat	+	+	KY	+ (Kalça dahil)
İbandronat	KY	+	KY	+ ^b
Zoledronik asit	+	+	KY	+ ^c
HRT	+	+	+	+ (Kalça dahil)
Raloksifen	+	+	KY	KY
Teriparatid	KY	+	KY	+
Denosumab	+	+ ^c	+ (Kalça dahil)	+ ^c

KY kanıt yok, + etkili ilaç

^a Geçirilmiş vertebra kırığı olan kadınlar

^b Sadece hasta alt gruplarında (post hoc analiz)

^c Geçirilmiş vertebra kırıklı ya da kırıksız karışık hasta grubu

2.3. Osteosarkopeni

2.3.1. Giriş

Osteosarkopeni terimi, aynı zamanda OP ve sarkopenisi bulunan, yüksek düşme riski, kırık, hastaneye yatış ve kötü yaşam kalitesi ile ilişkili olabilen durumu tanımlamayı amaçlamaktadır.

Kas ve kemik yakın komşulukları dışında, kimyasal ve metabolik olarak da etkileşim halindedirler. Ayrıca yağ infiltrasyonu ve kök hücre diferansiasyonunda değişimler gibi spesifik patofiyolojik bulgular ile sarkopeni ve OP yakın ilişki içerisindedir. Sarkopeni ve osteoporoz/osteopeni sıklıkla kırılğan yaşlı hastalarda birlikte bulunan iki kronik durumdur. Her iki durum da bireylere büyük yük getirmektedir. Birçok yaşlı hastanın, özellikle kırılğan olanların, OP ve sarkopeni ile karşılaşacak olup komplikasyonlarının artacağı düşünülmektedir. Sarkopeni ve OP'nin birlikte bulunması, sarkopeni ile düşme riskinin artışı, olumsuz sonuçları arttırmaktadır (118).

Muskuloskeletal yaşlanmanın, yaş ilişkili vücut kompozisyonunda değişim, inflamasyon, hormonal değişimler gibi birçok nedeni bulunmaktadır. Buna ek olarak

sarkopeni ve OP sıklıkla ortak olarak yaşlanma ile ilişkili olabilmektedir ve kırılgnlık sendromuna öncülük etmektedir.

Birçok çalışmada sarkopeninin, KMY ve diğer klinik durumların yanı sıra yüksek kırık riskinde bağımsız bir predikif faktör olduğu gösterilmiştir (119). Sarkopeni ve OP'nin yakın bir şekilde korele olduğu ve bunların kombinasyonunun olumsuz sağlık sonuçlarını şiddetlendirdiği ve kırılgnlık sendromuna öncülük ettiği açıktır (80). Bu nedenle tüm kırık önleyici yaklaşımların aynı zamanda sarkopeni varlığı için kas kütlesi ve fonksiyonunu değerlendirmeyi içermesi gerekmektedir. Osteosarkopeni varlığında girişimlerin sadece kemiği değil aynı zamanda kası da hedeflemesi gerekmektedir.

2.3.2. Epidemiyoloji

Yaşamın 3. dekadı sonuna doğru DKK ulaştıktan sonra, bunu progresif ve yavaş bir biçimde azalma takip etmektedir. Postmenopozal kadınlarda bu azalma daha şiddetlidir. 3. ve 7. dekatlar arasında kemik kütlesinde yaklaşık %30 azalma olmaktadır (120). NHANES III verilerine göre ABD'de 40 milyondan fazla osteopenili yaşlı hasta bulunmaktadır (121). 50 yaş üzeri beyaz ırka mensup kadınlarda, %15-20 oranında yaşamları boyunca kalça kırığı riskinin olduğu ve iki kadından birinde, beş erkekten ise birinde OP'ye bağlı kırık gelişeceği tahmin edilmektedir (122). Yaşlanan popülasyonla birlikte osteoporotik kırıkların 2050 yılına kadar katlanarak artacağı düşünülmektedir (123). 2050 yılında kalça kırığı insidansının 21 milyonu aşacağına yönelik tahminler bulunmaktadır (124).

Kemiğin aksine kas kütlesi doruk kütleyle daha erken, yaklaşık 25 yaş civarı ulaşmaktadır. Sonrasında 50 yaşına kadar çok hafif olarak, kas liflerinin yaklaşık %5'i kadarında azalma olmaktadır. Bundan sonra ise yıllık kas kütlesi kaybı %1-2 olmakta ve 80 yaşında kas kütlesinin yaklaşık %30'u kaybedilmektedir. 50 ve 60 yaş arası kas kuvveti %1,5; sonrasında %3 azalmaktadır (125). 60-70 arası sarkopeni prevalansı, tanıma göre değişmekle birlikte, %13 iken, 80 yaş ve üzeri için %50 bildirilmektedir (1). EWGSOP tanımına göre sarkopeni prevalansı %1-33 olarak tahmin edilmektedir. Bu prevalans daha yaşlı, akut veya komplike hastalığı bulunan bakım hastalarında daha yüksektir (126). Sarkopeninin günümüzde yaklaşık 50 milyon kişiyi etkilediği ve önümüzdeki 40 yılda bu sayısının 200 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir (1).

Birçok çalışmada, hem kadın hem erkeklerde düşük kemik KMY ile sarkopeni arasındaki korelasyon gösterilmiştir (127). 40-79 yaş arası 679 erkeğin değerlendirildiği Avrupa Erkek Yaşlanması Çalışmasında (European Male Aging Study) sarkopeninin osteopeni ve OP ile ilişkili olduğu ve aynı zamanda yüksek yağsız kas kütlesi ve kuvvetinin KMY ile pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir (128). Farklı etnik grupların alındığı 17,891 kişilik bir çalışmada sarkopeninin düşük KMY ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (129).

Son dönemde, Locquet ve ark.larının (130) yaptığı 75 yaş üzeri 232 kadın ve erkek hastanın alındığı ilginç bir çalışmada kas performansındaki azalmanın kemik mikromimarisindeki bozulma ile ilişkili olduğu ve bu bireylerde sarkopeni insidansının 5 kat arttığı, aynı zamanda OP gelişiminin arttığına gösterilmesi ile bozulmuş kas ve kemik sağlığının dinamik ilişkisi gösterilmiştir.

Osteosarkopeni yeni bir terminolojidir. Dolayısıyla göreceli olarak daha az epidemiyolojik çalışma bulunmaktadır. İtalya'da 300'den fazla kalça kırığı bulunan kadın hastanın aynı zamanda %58'inin sarkopenik olduğu rapor edilmiştir (131).

İngiltere'de postmenopozal kadınların değerlendirildiği bir diğer çalışmada osteopenik olanlarda sarkopeni prevalansı %25, OP olanlarda %50 olarak bulunmuştur.

Avustralya'da yürütülen bir kesitsel çalışmada 680 düşme öyküsü olan yaşlı hastanın yaklaşık %40'ı osteosarkopenik olarak bulunmuştur (132).

2015'te 65 yaş üstü Çinli yaşlılardan oluşan bir toplulukta yaşlılarda osteosarkopeni oranı erkeklerde %10,4, 80 yaş üzeri kadınlarda %15,1 olarak bulunmuştur. Büyük bir olasılıkla osteosarkopeninin kırılabilirlik ve yüksek oranda komorbidite ile bağımsız bir şekilde ilişkili olabileceği bulunmuştur (133).

2.3.3. Patofizyoloji

Kemik ve kas metabolik olarak aktif dokulardır. İskelet kası protein sentezi yıkım tarafından dengelenirken, kemik formasyonu reabsorpsiyon tarafından dengelenir. Bu dokular arasındaki dengesizlik düşük KMY ya da sarkopeni ile sonuçlanabilmektedir. Her iki durum da multifaktöryeldir ve birçok patofizyolojik yolak paylaşmaktadır (Şekil 6)(118).

Kemik ve kas mekanik yüklenmeye karşı kütle ve kuvvet modifikasyonu ile adaptasyon sağlarlar. Dolayısıyla her iki doku için de mekanik stimulus gereklidir. Fiziksel

aktivitede azalma olduğunda hassas denge kasta yıkım ve kemikte rezorbsiyon lehine değişebilir (134).

Kas ve kemiğe yağ infiltrasyonu önceden doğal yaş ilişkili bir fenomen olarak yorumlanmaktaydı. Günümüzde, büyük olasılıkla kemik iliği ve vücuttaki yağ dokudan lipotoksisite olarak bilinen, salınan inflamatuvar sitokinlerin negatif etkilerinin osteosarkopeniye katkıda bulunduğu bilinmektedir (135). Osteoporotik ve sarkopenik hastalarda sistematik ve lokal lipotoksisite ile ilişkili olan, İL-6, TNF- α gibi serum inflamatuvar sitokinlerin düzeyinin yüksek olduğu gösterilmiştir (83). Ayrıca kastaki değişim ve kemikteki değişimin yakın ilişkili olduğunu gösteren birçok sonuç bildirilmiştir. Yüksek yağsız vücut kütlesi ve artmış KMY karşılıklı olarak korele bulunmuştur (136). Yine de hastalarda bu düşüşün sarkopeni ile mi osteopeni ile mi başladığı net değildir (118).

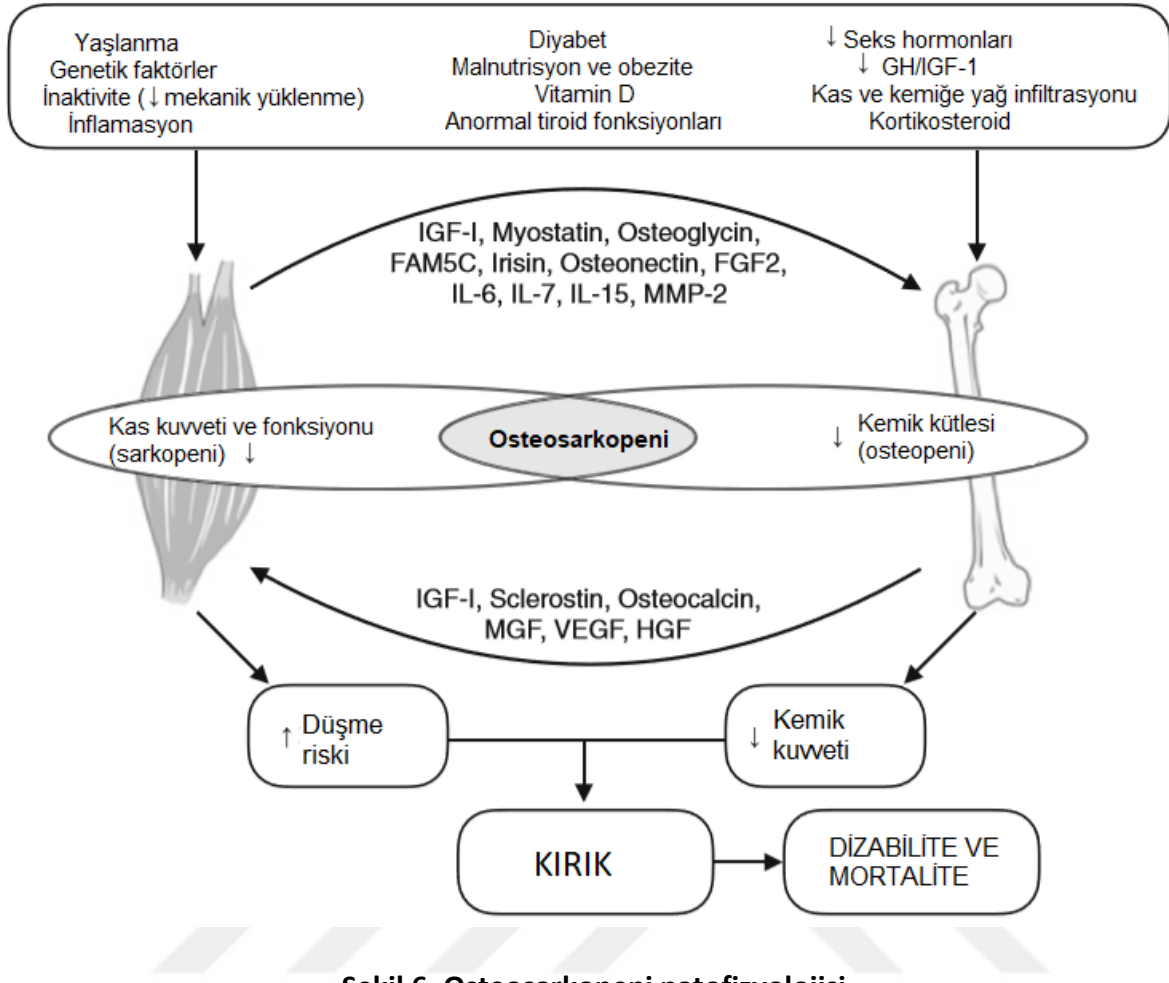
Son dekat boyunca, kas ve kemiğin sadece yakın komşuluktan dolayı değil, lokomasyonda entegre fonksiyonları ve endokrin hedef organ oldukları, aynı zamanda endokrin organ olarak rol almaları ile birbiriyle etkileştikleri fark edilmiştir (137). Temel ve klinik araştırmalar iki doku arasında “crosstalk” olduğunu ve yağ dokunun bu etkileşimde major oyuncu olduğunu göstermiştir. Aslında bu iki doku, parakrin ve endokrin sinyaller ile birbirlerinin gelişimini intrauterin yaşamdan başlayarak yaşlılığa kadar etkilemektedir ve çeşitli yaşlarda KMY ve kas kütlesi arasında lineer ilişki bulunmaktadır. Büyüme boyunca kemik mineral içeriği ve femur çevresi kas dokusu ile yakın olarak koreledir (138).

Kemiği düzenleyen İGF-1, fibroblast growth factor-2, İL-6, İL-15, miyostatin, osteoglisin, irisin ve osteoaktivin gibi doku spesifik faktörler kas tarafından salınmaktadır. İlginçtir ki miyostatin, TNF-a, İL-6, ROS gibi birçok faktör hem sarkopeni patogenezinde bulunmaktadır hem de aynı zamanda kemik remodelinginde yer almaktadır. Dolayısıyla OP ile ilişkilidirler. Yine de aslında kas üzerinde kemiğin modülasyonu ile ilgili kısıtlı veri bulunmaktadır. Osteoblast ve osteositlerin, prostaglandin E2, osteokalsin, İGF-1 gibi iskelet kasını etkilemesi olası spesifik moleküller salgıladığı gösterilmiştir (80).

Muskuloskeletal birim mekanik ve fiziksel olarak etkileşimde bulunmaktadır. Aynı zamanda parakrin ve endokrin olarak biyokimyasal etkileşimde bulunmaktadır (134). Sarkopeni gelişimi ve progresyonu üzerinde etkili olabilecek bu etkileşim dahil birçok olası yolak bulunmaktadır. Bu göreceli olarak yeni bir araştırma alanıdır ve tam olarak aydınlatılmamıştır (118). Bu mekanizmalardan biri, β -hücre proliferasyonu ve insülin

sekresyonunu stimule eden ve direkt iskelet kası üzerine etkili olan kemik formasyonunun osteoblast kökenli osteokalsinini içermektedir (139). Bir diğer kemik ve kas ilişkili olan intrinsik mekanizmanın miyoblast proliferasyonunu stimule eden kemik iliği stromal hücreleri tarafından salınan vasküler endotelial growth faktör (VEGF) sekresyonu olduğu gösterilmiştir (140). Aynı zamanda kas ve kemiği etkileyen İGF-1, osteoglisin, irisin, osteonektin, fibroblast growth factor-2, İL-6, İL-15 ve miyostatin gibi birçok endokrin molekül salgılanmaktadır (138). Miyostatin, transforming growth factor-beta süper ailesinin bir parçasıdır. Esasen iskelet kasında eksprese edilmektedir ve miyoblast proliferasyonunu azaltarak kas büyümesini inhibe ettiği iyi bilinmektedir. Aynı zamanda kemik üzerine hedef etkileri olabilmektedir. Miyostatin gen eksikliği ve çözümlü bir miyostatin decoy reseptörü olan ACVR2B-Fc'nin sistemik verilmesi, iskelet kası hipertrofisi ve kemik kütlelerinde artış ile sonuçlanmaktadır. Sonuç olarak sarkopeni düşük KMY gelişimine katkıda bulunabilir. Aynı şekilde düşük KMY de sarkopeni gelişimine katkıda bulunabilmektedir (141).

Osteosarkopeni gelişiminde yaş dışında birçok risk faktörü rol oynamaktadır (118). GLYAT genlerindeki genetik polimorfizm, metiltransferase-like 21C (METTL21C), miyostatin, α -aktinin 3, proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha (PGC-1 α), miyosit enhancer factor 2C (MEF-2C), kemik ve kas kaybı ile ilişkilidir (118). Diyabetes Mellitus (DM), anormal tiroid fonksiyonu, düşük vitamin D düzeyi, seks steroidleri, İGF-1 gibi endokrin bozukluklar, malnutrisyon, obezite, immobilite ve kortikosteroid kullanımı osteosarkopeni ile ilişkilidir(141).



Şekil 6. Osteosarkopeni patofizyolojisi

2.4. Sarkopenide yaşam kalitesi (Quality of life (QOL)) değerlendirilmesi

Jenerik ve hastalık spesifik yaşam kalitesi ölçekleri, sağlıklı ilişkili yaşam kalitesi anketi (HRQoL-Health Related Quality of Life) sarkopenide yaşam kalitesi değerlendirmek için kullanılabilir (142).

Jenerik bir yaşam kalitesi anketi tüm popülasyon tipleri, herhangi bir yaş ve herhangi bir hastalık için kullanılabilir. Jenerik yaşam kalitesi anketleri gözlemsel ve klinik araştırmalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Aynı hastalığa sahip farklı popülasyonlar ya da aynı hastalıkta hastalık derecelerinin yaşam kalitesine etkisi karşılaştırılabilmektedir (143).

Günümüzde kas fonksiyonları ve yaşam kalitesi ilişkisi jenerik yaşam kalitesi anketleri ile değerlendirilmektedir. Literatürde sıklıkla 3 yaşam kalitesi anketi kullanılmaktadır.

SF-36'da, 36 madde ile 8 alt kategori (Fiziksel performans, vücut ağrısı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyonlar, emosyonel problemlere bağlı kısıtlanmanın rolü, mental sağlık) değerlendirilmektedir. Bu kategoriler fiziksel ve mental komponentler olarak iki ayrı gruba ayrılabilir. EQ-5D anketi 5 alt kategori (Mobilitate, kendine bakım, günlük aktiviteler, ağrı/rahatsızlık, anksiyete/depresyon) değerlendirmektedir. EQ-VAS anketi hastanın kendi sağlık durumunu 0 ile 100 arası skalada puanladığı bir ankettir (143).

2.4.1. QOL ve kas fonksiyonu

Birçok çalışmada düşük el sıkma kuvveti azalmış HRQoL ile ilişkili bulunmuştur. 2012'de Silva Netto 64,92 ± 5,74 yaşlarındaki 56 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada el sıkma kuvvetini SF-36'nın, vitalite ve mental sağlık dışındaki tüm alt kategorileri ile pozitif korele ve istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur (144).

İngiltere'de 59-73 yaş arası 2987 kişinin alındığı bir çalışmada azalmış el sıkma kuvveti ve azalmış yaşam kalitesi anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur (145).

ISCOPE çalışmasında 764 yaşlı kişide, 432 hastane yatışı olan yaşlı hastada ve kalp yetmezliği olan 117, hastada el sıkma kuvveti ve yaşam kalitesi anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur (143).

Bekfani ve ark.ları (147), 117 kalp yetmezliği olan yaşlı hastada, yüksek appendiküler yağsız vücut kütlelerini daha iyi yaşam kalitesi ile ilişkili olarak bulmuştur. Bu çalışmaların hiçbiri prospektif değildir.

QOL ile kas kütlesi arasındaki ilişkiler daha az sıklıkla irdelenmiştir. 2002'de Ianuzzi ve ark.ları (146), düşük kas kütlesi ve azalmış QOL arasında anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Ancak sadece SF-36'nın genel sağlık skoru ile erkeklerde düşük QOL arasında bir bağlantı saptanmıştır.

2.4.2. QOL ve sarkopeni

Pubmed'de 2016 Mart'a kadar yapılan sistemik bir kaynak taramasında sarkopenik popülasyonda yaşam kalitesini irdeleyen çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda sarkopeni farklı metodlar kullanılarak teşhis edilmiştir. Tüm bu çalışmalarda başta SF-36 olmak üzere jenerik yaşam kalitesi anketleri kullanılmıştır. Sonuçlar oldukça heterojendir.

Sarkopeni olan ve olmayan hastalar arasında fark bulunmayan sonuçlar olduğu gibi, sarkopenik hastalarda genellikle spesifik QOL alt kategorilerinde yaşam kalitesinin kötü olduğunu gösteren sonuçlar bulunmaktadır (143). Bu sonuçlar sarkopenide yaşam kalitesi anketlerinde sadece spesifik alanların etkilenmiş olduğunu vurgulamaktadır ve bu jenerik araçlar sarkopeninin yaşam kalitesine etkisini saptayamayabilir. Jenerik yaşam kalitesi anketlerinde sınırlı sayıda soru sarkopeni ile ilişkilidir ve sarkopenik olan ile olmayan arasındaki farkı göstermede yetersiz kalmaktadır. Tedavi sonrası artmış kas fonksiyonlarını değerlendirmede de yetersiz kalmaktadır. Kas fonksiyonunu arttıran bir tedavi sonrası spesifik bir ankette tüm yanıtlar etkilenebilir. Diğer yandan jenerik bir ankette, az sayıda soru sarkopeni ile ilişkili olduğundan genel skor çok az etkilenecektir. Bu nedenle sarkopenik hastalarda, QOL için daha spesifik bir aracın geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Son yıllarda spesifik bir HRQoL anketi olan SarQoL® bunun için geliştirilmiştir (143).

2.4.3. SarQoL® anketi geliştirilmesi

SarQoL® anketi ilk kez Fransızca, 4 basamaklı olarak geliştirilmiştir. SarQoL® son halinde, 55 maddeyi kapsayan 22 soru haline getirilmiştir. Tüm sorular aLikert skala formatında belirlenmiştir. Bu maddeler 7 farklı alt kategoride organize edilmiştir. Bu kategoriler fiziksel ve mental sağlık, lokomosyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri ve korkulardır (Tablo 8)(148).

Tablo 8. SarQoL® anketi alt kategorileri

Fiziksel ve mental sağlık	Kol kuvvetinde azalma	
	Bacak kuvvetinde azalma	
	Enerjide azalma	
	Kas ağrısı	
	Kas kuvvetsizliği hissetme	
	Kırılgan hissetme	
	Yaşlı hissetme	
	Fiziksel olarak güçsüz hissetme	
	Lokomosyon	Yürüme zamanında kısıtlılık
Dışarı çıkma sıklığında kısıtlılık		
Yürüme mesafesinde kısıtlılık		
Yürüme hızında kısıtlılık		
Adım uzunluğunda kısıtlılık		
Yürürken yorgun hissetme		
Yürürken dinlenme ihtiyacı hissetme		
Karşıdan karşıya yeterince hızlı geçmekte güçlük		
Engembeli yüzeyde yürüme güçlüğü		
Vücut kompozisyonu	Fiziksel değişim	
	Kas kütle kaybı	
	Ağırlık değişimi (kilo kaybı ya da artışı)	
Fonksiyonellik	Denge problemleri	
	Düşme sıklığı	
	Fiziksel kapasite kaybı	
	Esenklik kaybı	
	Bir kat merdiven çıkmak	
	Birkaç kat merdiven çıkmak	
	Tutunmadan merdiven çıkmak	
	Öne doğru eğilmek	
	Çömelme ya da diz çökme	
	Oturur pozisyondan kalkma	
	Sandalyeden kalkma	
	Tutunmadan yerden kalkma	
	Hareketlerde kısıtlılık	
	Cinsel hayat	
	Günlük yaşam aktiviteleri	Hafif fiziksel eforda zorlanma
Hafif fiziksel eforda yorgunluk		
Hafif fiziksel eforda ağrı		
Orta işler yaparken zorlanma		
Orta fiziksel eforda yorgunluk		
Orta işler yaparken zorlanma		
Ağır işler yaparken zorlanma		
Ağır fiziksel eforda yorgunluk		
Ağır işler yaparken zorlanma		
Alışveriş		
Ev işleri		
Ağır eşya taşıma		
Kavanoz ya da şişe açma		
Toplu taşıma kullanımı		
Arabadan inme/ arabaya binme		
Boş zaman aktiviteleri		Fiziksel aktivitede değişim
		Boş zaman aktivitelerinde değişim
Korkular	Yaralanma korkusu	
	Başaramama korkusu	
	Yorulma korkusu	
	Düşme korkusu	

Bu anketi geliştirmenin amacı sarkopenili hastaların klinik olarak yaşam kalitesini değerlendirecek bir araç geliştirmektir. Aynı zamanda klinisyenin değerlendirmesinin doğruluğunu arttırmak ve sarkopeninin fiziksel, fizyolojik ile sosyal etkilerini değerlendirmektir. Bir diğer amaç sarkopeni alanında terapötik girişimlerin yaşam kalitesi üzerine etkinliklerini değerlendirmektir.

SarQoL® anketi hastanın kendinin tamamlaması gereken bir ankettir. Sarkopenik hastalarda yapılan ön değerlendirmede SarQoL® anketinin anlaşılır, tamamlanması kolay ve bağımsız tamamlanan, yaklaşık 10-15 dakika süren bir anket olduğu görölmüştür. Mümkün olan maksimum total skor 100'dür ve her alt kategori için ayrı skor elde edilmektedir.

Bu anket 22 soru ile 55 maddeyi değerlendirmektedir. Tüm sorular kas kütleli ve kas fonksiyonuna yönelik sorulardır. Bu nedenle bu anket sarkopeni hastalarında ve kas fonksiyonlarının etkilendiği diğer hastalıklarda da kullanılabilir.

Yaşlanan popülasyon ve yaşam beklentisinin artması ile sarkopeni önemli sosyal ve ekonomik bir yük olarak karşımıza çıkmaktadır. Sarkopenili hastalarda yaşam kalitesini geliştirmek gelecekteki sarkopeni korunma ve tedavi girişimlerinin önceliğinin olması gerekmektedir. Spesifik olarak geliştirilmiş bir HRQoL anketi olan SarQoL® anketi gelecekte yapılacak olan longitudinal araştırmalar ve girişimsel klinik çalışmalar ile valide edilmelidir. SarQoL® anketinin valide edilmiş, anlaşılır, tutarlı ve güvenilir olduğu gösterilmiştir ve bu nedenle klinikte ve araştırmalarda önerilmektedir (143).

Literatürde sarkopeni için birçok farklı tanım bulunduğuna dikkat edilmelidir. Farklı tanımlara ve teşhis kriterlerine göre sarkopeni prevalansı geniş bir biçimde değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle SarQoL® anketi için sarkopenik olan ve olmayan hasta ayırımının kontrol edildiği, yayınlanmamış analizler bulunmaktadır. Sarkopenik olan ve olmayanların karşılaştırıldığı çalışmalarda en az 6 farklı tanım bulunmaktadır. Bu tanımların 2'si düşük kas kütleli ve 4'ü düşük kas kütleli ve azalmış performansa göre yapılmıştır. Yayınlanmamış datalara göre (2016 EUGMS Kongresi, sözel sunum) SarQoL® anketi kas kütleli ve fonksiyonunu içeren teşhis için kullanılan tanıma bakılmaksızın sarkopenik hastaları sarkopenik olmayandan ayırabilmektedir (143).

Sarkopeni prevalansı tanıma göre değişkenlik göstermektedir. En yüksek prevalansın Delmonico tanımına göre %32,8, en düşük oran ise Morley tanımına göre %4,39 olduğu

görülmüştür. Morley ($53,3 \pm 12,5$ vs. $67,1 \pm 15,3$, $p<0,001$), Cruz-Jentoft ($56,3 \pm 13,4$ vs. $68,0 \pm 15,2$, $p<0,001$), Studenski ($51,1 \pm 14,5$ vs. $68,2 \pm 14,6$, $p<0,001$), Fielding ($53,8 \pm 12,0$ vs. $68,3 \pm 15,1$, $p<0,001$) tanımlarına göre SarQoL® anketi kullanımında, non-sarkopenik olanlara göre sarkopenik olanlarda daha düşük QOL skorları olduğu gösterilmiştir. Sadece azalmış kas kütesine dayanan tanımlar olan Baumgartner veya Delmonico'nun tanımlarına göre sarkopenik olan ve olmayanlar arasında yaşam kalitesi farklı bulunmamıştır. Bu verilere göre düşük yaşam kalitesi kas kütesinden çok kas fonksiyonuna bağlı gibi görünmektedir (143).

SarQoL® anketi son birkaç yılda sarkopenide HRQoL değerlendirmek için geliştirilmiş ve validasyonu yapılmıştır. Farklı populasyonlarda valide, tutarlı ve güvenilir olduğu gösterilmiştir. Sarkopeni gibi kas iskelet problemi olan yaşlı hastalarda yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılabilir. SarQoL® anketi, doktorlar tarafından günlük pratikte hastalarının yaşam kalitesini değerlendirmek için, araştırmacılar tarafından sarkopenili populasyonların yaşam kalitesini değerlendirmek, veya non-farmakolojik girişimlerin etkinliğini ve sarkopenili hastalarda endüstriler tarafından girişimlerinin (farmakolojik, diyet vb.) etkisini değerlendirmek için kullanılabilir.

Yazarlar SarQoL® anketinin klinik ve araştırmalarda kullanımının validasyonu yapılmış, tutarlı ve güvenilir olduğunu doğrulamıştır. Yine de anketin değişim için duyarlılığının validasyonunun yapılması gerektiği belirtilmektedir. Üstteki tüm analizler kesitsel çalışmalar üzerinden yapılmıştır. Longitudinal çalışmalar ile kas fonksiyonundaki gelişim ve SarQoL® sonuçlarındaki gelişimin görülmesi gerekmektedir. Anketin Türkçe validasyonu Bahat G. ve ark.ları tarafından gerçekleştirilmiştir. SarQoL® resmi web sitesinde Şubat 2018 tarihinden itibaren ulaşılabilir durumdadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 65 yaş ve üzeri, DXA ile T skoru -2,5 SD ve altındaki değerler ile osteoporoz teşhisi konulmuş olan 84 olgu çalışmaya dahil edildi.

3.1. Olguların seçilmesi

İÜC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine Ocak 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında başvuran, 65 yaş ve üzeri osteoporozu olan olgular çalışmaya dahil edildi. Olgu seçiminde aşağıdaki dışlanma kriterleri kullanıldı:

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- 65 yaş altı olan olgular
- Nörolojik hastalık öyküsü bulunması
- Son 5 yıl içinde malignite öyküsü olması
- Enflamatuar romatizmal hastalık tanısının bulunması

Çalışmaya alınma kriterleri:

- 65 yaş ve üzeri hastalar
- DXA ile T skoru -2,5 SD ve altında osteoporoz tanısı konmuş
- Anketi doldurabilecek durumda olan
- Ambulatuvar olan

Çalışmaya alınma ve dışlanma kriterlerini karşılayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.2. Olguların değerlendirilmesi

Olgular ad-soyad, yaş, boy, kilo, ek hastalıklar, kullanılan ilaçlar, geçirilmiş operasyon, geçirilmiş kırık ve bu kırıkların enerji düzeyi (düşük veya yüksek), ailede kırık öyküsü, alkol ve sigara kullanımı, beslenme ve egzersiz düzeni açısından sorgulandı. Haftada en az 3 gün ve en az 30 dakika egzersiz “egzersiz var” olarak kabul edildi. Alkol, sigara, kahve (günde 3 fincan), süt, yoğurt, peynir ve ayran tüketimi sorgulandı.

Boy, kilo değerleri ile VKİ hesaplandı. DSÖ'ye göre VKİ 30 ve üstü obez; 25-29,9 kilolu; 18,5-24,9 normal olarak kabul edildi.

Poliklinik muayenesi sonucu rutin olarak istenmiş olan tetkikleri: DXA lm sonucu femur boyun ve lomber vertebra T skoru değerleri, tam kan sayımı, ESH, CRP, ALT, AST, re, kreatinin, 25OHD3, PTH, ALP, Ca, P, Mg, TSH kaydedildi.

Tüm olguların baldır çevresi ölçümü ve üst kol çevresi ölçümleri oluşturan antropometrik ölçümleri kaydedildi. Postür (dorsal kifoz artışı) değerlendirildi.

Tüm olgulara SarQoL® anketi uygulandı. Anket hakkında bilgi verilerek hastanın kendisi tarafından doldurması istendi.

Araştırıcı tarafından tüm olgulara fiziksel performans değerlendirmesi için, tandem duruşu, tandem yürüyüşü, sandalyeden desteksiz kalkma denge testleri uygulandı. Tandem duruşu, bir ayak burnu ve diğer ayak topuğu aynı hizada olacak şekilde, 10 saniye durma şeklinde uygulandı; yaptı, yapamadı ve güçlükle yaptı şeklinde kaydedildi. Tandem yürüyüşü için olguların bir ayak burnu ve diğer ayak topuğu aynı hizada olacak şekilde 8 adım atması istendi; yaptı, yapamadı ve güçlükle yaptı şeklinde kaydedildi. Sandalyeden desteksiz kalkma testi için olguların tutunmadan sandalyeden kalkması istendi; yaptı ve yapamadı şekilde kaydedildi.

Osteoporoz tanısı için tüm olgular İC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp ABD'de bulunan, Hologic QDR 4500SL (S/N 45624) DXA aleti ile değerlendirildi. T skoru -2,5 SD ve altında olan olgular osteoporoz olarak kabul edildi.

Kas kütlesi ölçümü için İC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bölümü Polikliniği'nde TANITA BODY COMPOSITION ANALYZER BC-420MA sistemi ile ölçüm yapıldı. Ölçümler sabah saatlerinde, en az 4 saat açlık sonrası ve hasta çıplak ayak olacak şekilde yapıldı. BİA tarafından ölçülen yağsız vücut kütlesi (Fat free mass, FFM) değeri kullanılarak iskelet kas kütlesi (SMM), $SMM (kg) = FFM * 0,566$ formülüne göre hesaplandı. Bu formülün kişilerde validasyonu yapılmıştır ve grup dataları rapor edilmiştir. Sonuç olarak iskelet kas indeksi, iskelet kas kütlesinin boyun karesine bölünmesi ile elde edilmiştir; $(SMMI) = (kg) / [boy^2 (m^2)]$ (149). Türk populasyonu ortalama genç erişkin iskelet kas indeksinin 2 SD altındaki değer 8,9 kg/m² kesim değeri olarak alını ve altındaki değerler düşük kas kütleli olarak kabul edildi (150).

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi amacıyla Saehan markalı el dinamometresi ile el sıkma kuvvetine bakıldı. Hastalara hangi elini aktif kullandığı sorularak dominant el belirlendi. Hastalar sandalyeye oturtulup dirsekleri masaya konarak, kolları yere paralel olacak şekilde 90 derece fleksiyonda tutulup; dominant el ile 1 dakikalık dinlenme periyotları verilerek üç kez ölçüm yapıldı. Üç ölçümün ortalaması alınarak, EWGSOP2 (5) en son konsensusa göre kadınlarda önerilen kesim değeri olan 16 kg altındaki ölçümler “kas kuvveti düşük” olarak kabul edildi (151).

Fiziksel performans “Zamanlı kalk ve yürü testi” ile değerlendirildi. Sandalyeye oturtulan hastaların, verilen komutla sandalyeden kollarını kullanmadan kalkarak 3 metrelik mesafeyi yürümeleri, geri dönerek tekrar sandalyeye oturmaları istendi. Bu test sırasındaki yürüme zamanı kronometre ile ölçülerek kaydedildi. 15 saniyeden uzun sürede yürüyen hastaların kas fonksiyonu azalmış olarak değerlendirildi (152,153).

Zamanlı kalk ve yürü testi >15 sn ise sonrasında el sıkma kuvveti testi ile kas kuvveti değerlendirildi. Kas kuvvetinde zayıflık (<16kg) tespit edilirse kas kütlesi değerlendirildi (8,9 kg/m²) ve sarkopeni tanısı kondu. Kas kütlesi düşük saptanan, kas fonksiyonlarından (fiziksel performans ve kas kuvveti) herhangi biri veya her ikisi birden düşük bulunan hastalar sarkopenik olarak kabul edildi (1).

3.3. Etik komite

Bu çalışma İÜC Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi Etik Kurul Komitesi tarafından onaylandı. Tüm olgular, onam formları (EK-3) alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi.

3.4. İstatiksel analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 17.0 programı yardımıyla gerçekleştirildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca değerler kullanıldı. 2x2 gözlerde Pearson Ki Kare ve Fisher’s Exact Testleri ile karşılaştırıldı. Normal dağılım gösteren (parametrik) değişkenler iki grup arasında değerlendirilirken, bağımsız gruplarda T Testi, normal dağılım göstermeyenler (nonparametrik) iki grup arasında değerlendirilirken Mann Whitney U Testi, ikiden fazla grup arasında değerlendirilirken Kruskal Wallis Testi kullanıldı. Ölçümsel verilerin birbirleri ile analizinde Spearman

Korelasyon Testi'nden faydalanıldı. P-değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.



4. BULGULAR

İÜC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine Ocak 2019 ile Haziran 2019 tarihleri arasında başvuran, 65-90 yaş arasında olan 84 hasta değerlendirildi. Bu hastaların sarkopeni varlığına göre demografik özellikleri karşılaştırıldı (Tablo 9). Buna göre sarkopenik olan hastaların yaş ortalaması (74,78±5,98) diğerlerine göre (70,23±5,64) daha yüksektir (p:0,001). Sarkopenik olan hastaların kilo ortalaması (60,16±8,06) diğerlerine göre (66,51±11,98) daha düşüktür (p:0,005). Benzer şekilde VKİ ortalaması da sarkopenik olanlarda (26,76±4,83) diğerlerine göre (29,54±6,22) daha düşüktür (p:0,041). SMMİ ortalaması sarkopenik olanlarda (8,22±,45) diğer hastalara göre (10,17±1,20) daha anlamlı olarak düşüktür (p<0,001). El sıkma kuvveti ortalaması da sarkopenik olanlarda (13,43±1,85) diğer hastalara göre (19,85±4,80) anlamlı olarak daha düşüktür (p<0,001). Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı sarkopenik olanlarda (21,46±7,81 sn.) diğer hastalara göre (15,98±7,39 sn.) anlamlı olarak daha uzundur (p<0,001).

Tablo 9. Sarkopenik olan ve olmayan olguların demografik bilgileri

	Sarkopeni									p ¹
	Var			Yok			Total			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
Yaş	74,78	±5,98	75,00	70,23	±5,64	69,00	71,71	±6,10	70,00	0,001
Boy	150,54	±7,86	152,00	151,64	±7,58	152,00	151,27	±7,64	152,00	0,535 ²
Kilo	60,16	±8,06	59,00	66,51	±11,98	65,35	64,39	±11,20	64,00	0,005²
VKİ	26,76	±4,83	26,30	29,54	±6,22	29,20	28,61	±5,91	27,90	0,041²
Üst kol ölçümü	28,64	±2,22	28,28	29,22	±3,49	28,28	29,02	±3,12	28,28	0,595
Baldır ölçümü	34,67	±2,68	33,84	35,82	±3,51	35,35	35,43	±3,29	35,35	0,114
SMMİ	8,22	±,45	8,35	10,17	±1,20	10,10	9,52	±1,37	9,30	<0,001
El sıkma kuvveti	13,43	±1,85	14,00	19,85	±4,80	20,00	17,71	±5,06	16,00	<0,001
Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı	21,46	±7,81	19,00	15,98	±7,39	14,00	17,81	±7,93	16,50	<0,001

¹Mann Whitney U Testi ²Bağımsız T Testi

VKİ değerlerine göre sarkopeni oranları incelendiğinde (Tablo 10); VKİ değeri 30 ve üzeri olanlarda sarkopeni oranı (%16,13), VKİ değeri 25 altı (%43,48) ve 25-30 arasında olanlara (%43,33) göre anlamlı olarak daha düşük olduğu gözlemlendi (p:0,038).

Tablo 10. VKİ' e göre sarkopeni dağılımı

		VKİ						p
		25 altı		25-30 arası		30 ve üzeri		
		n	%	n	%	n	%	
Sarkopeni	Var	10	(43,48)	13	(43,33)	5	(16,13)	0,038
	Yok	13	(56,52)	17	(56,67)	26	(83,87)	

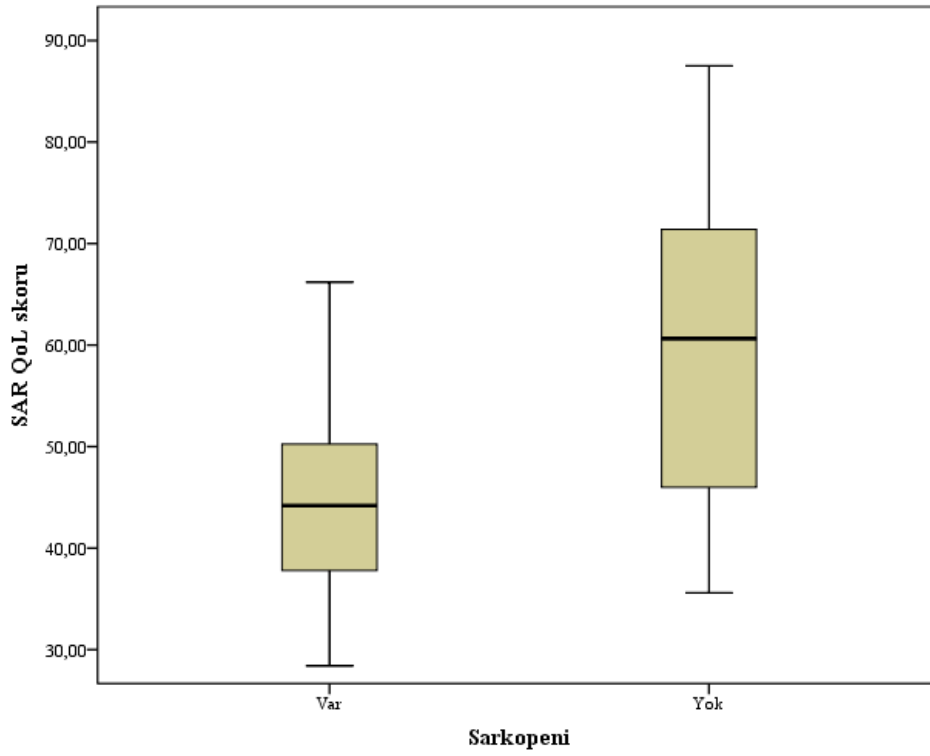
Ki-Kare Testi

Sarkopeni varlığına göre SarQoL® değerleri incelendi (Tablo 11)(Şekil 7). Buna göre sarkopenik olanların SarQoL® skoru, fiziksel ve mental sağlık, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri ve korku değerleri diğer hastalara göre istatistiksel anlamlı olarak daha düşük bulundu.

Tablo 11. Sarkopeni varlığına göre SarQoL® değerleri

	Sarkopeni						p
	Var			Yok			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	44,19	±9,69	44,20	59,95	±14,99	60,65	<0,001
Fiziksel ve mental sağlık	45,62	±11,96	43,85	60,43	±18,61	55,50	0,001
Lokomasyon	39,55	±12,98	39,75	55,62	±20,78	55,60	<0,001
Vücut kompozisyonu	49,86	±16,44	47,90	65,48	±17,00	62,50	<0,001
Fonksiyonellik	54,56	±12,37	53,70	69,84	±15,41	67,30	<0,001
Günlük yaşam aktiviteleri	34,84	±11,36	34,15	52,48	±17,21	52,50	<0,001
Boş zaman aktiviteleri	30,91	±9,84	33,30	40,10	±18,15	33,30	0,027
Korku	67,11	±16,01	62,50	81,03	±14,50	87,50	<0,001

Mann Whitney U Testi



Şekil 7. Sarkopeni varlığına göre SarQoL® skoru değerleri

Düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık varlığı ile SarQoL® ilişkisi incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı saptandı (Tablo 12).

Tablo 12. Düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık varlığı ile SarQoL® ilişkisi

	Düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık						p
	Var			Yok			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	57,42	±15,77	53,10	54,12	±12,52	53,00	0,815
Fiziksel ve mental sağlık	58,29	±18,60	55,50	50,10	±13,40	47,75	0,315
Lokomosyon	53,27	±20,43	50,00	49,07	±15,38	48,60	0,589
Vücut kompozisyonu	64,66	±16,92	62,50	57,65	±19,42	62,50	0,541
Fonksiyonellik	66,98	±16,70	65,40	68,47	±15,67	71,20	0,779
Günlük yaşam aktiviteleri	49,59	±19,39	46,70	45,30	±11,12	43,35	0,708
Boş zaman aktiviteleri	38,82	±18,43	33,30	30,52	±6,82	33,30	0,343
Korku	77,01	±17,46	75,00	81,25	±10,46	87,50	0,664

Mann Whitney U Testi

Geçirilmiş vertebral kırık varlığı ile SarQoL® arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (Tablo 13).

Tablo 13. Geçirilmiş vertebral kırık ile SarQoL® ilişkisi

	Vertebra kırığı						p
	Var			Yok			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	51,18	±13,70	44,20	55,28	±15,61	52,95	0,341
Fiziksel ve mental sağlık	52,85	±16,70	51,10	55,93	±18,32	51,65	0,696
Lokomasyon	46,47	±19,07	50,00	50,90	±20,18	52,80	0,352
Vücut kompozisyonu	58,33	±14,53	56,25	60,60	±18,90	58,30	0,807
Fonksiyonellik	61,06	±13,84	58,65	65,36	±16,46	63,50	0,413
Günlük yaşam aktiviteleri	42,71	±17,63	40,85	47,25	±17,58	43,30	0,347
Boş zaman aktiviteleri	33,28	±14,19	33,30	37,66	±16,74	33,30	0,309
Korku	69,79	±18,04	68,75	77,49	±15,88	75,00	0,156

Mann Whitney U Testi

Sarkopeni varlığı ile geçirilmiş kırık arasında anlamlı ilişki olmadığı saptandı (Tablo14).

Tablo 14. Sarkopeni varlığı ile geçirilmiş kırık ilişkisi

	Sarkopeni				p	
	Var		Yok			
	n	%	n	%		
Kırık	Var	13	(46,43)	20	(35,71)	0,343
	Yok	15	(53,57)	36	(64,29)	

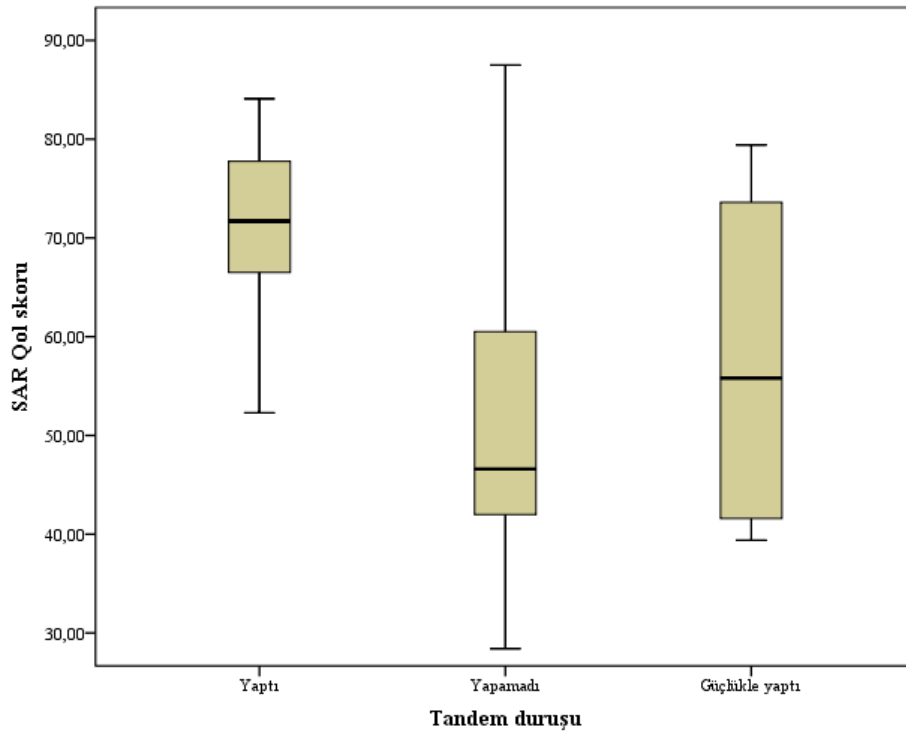
Ki-Kare Testi

Tandem duruşu ile SarQoL® arasındaki ilişki incelendi (Tablo 15)(Şekil 8). Buna göre tandem duruşu yapan hastaların SarQoL® skoru, fiziksel ve mental sağlık, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri, korku değerleri, tandem duruşu yapamayan hastalara göre daha yüksektir. Ayrıca tandem duruşu yapan hastaların lokomasyon ve korku değerleri tandem duruşunu güçlükle yapan hastalara göre daha yüksektir.

Tablo 15. Tandem duruşu ile SarQoL® ilişkisi

	Tandem duruşu									p
	Yaptı			Yapamadı			Güçlükle yaptı			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	70,81	±10,12	71,70	50,80	±13,74	46,60	57,60	±19,16	55,80	<0,001
Fiziksel ve mental sağlık	72,71	±16,69	75,50	51,09	±16,09	45,50	62,50	±14,59	60,55	<0,001
Lokomosyon	68,16	±15,83	69,40	46,66	±18,78	47,20	41,65	±19,23	41,65	0,001
Vücut kompozisyonu	75,55	±16,79	79,20	56,29	±16,89	54,20	67,70	±16,12	60,40	0,001
Fonksiyonellik	79,83	±11,80	80,80	61,32	±14,94	59,60	63,95	±19,37	63,35	<0,001
Günlük yaşam aktiviteleri	62,57	±13,26	63,30	42,27	±15,71	41,70	57,10	±24,83	55,85	<0,001
Boş zaman aktiviteleri	47,69	±15,20	49,90	34,04	±15,12	33,30	45,75	±24,90	33,30	0,007
Korku	92,50	±7,91	87,50	73,14	±15,63	75,00	68,75	±16,14	68,75	<0,001

Kruskal Wallis Testi



şekil 8. Tandem duruşu ile SarQoL® ilişkisi

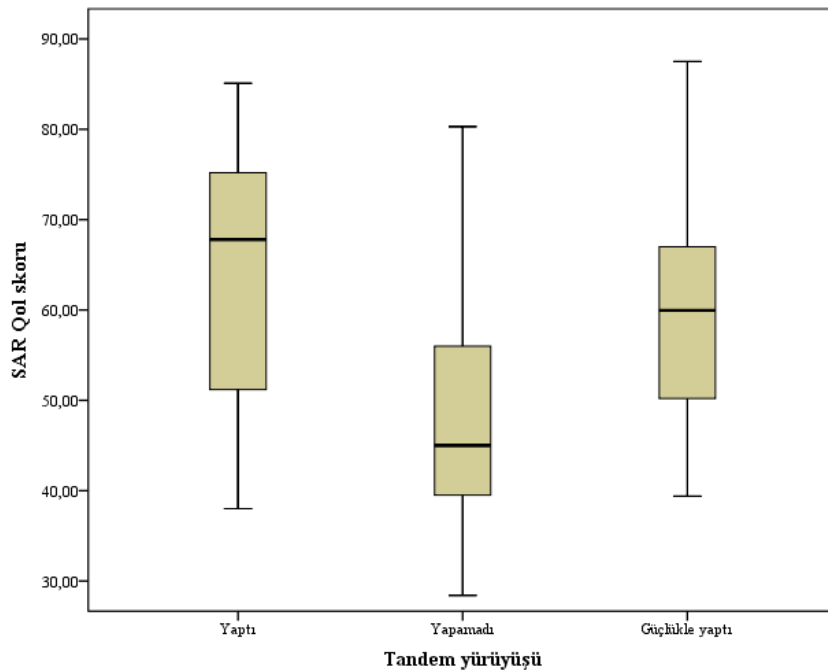
Tandem yürüyüşü ile SarQoL® arasındaki ilişki incelendi (Tablo 16)(şekil 9). Buna göre tandem yürüyüşü yapan hastaların SarQoL® skoru, fiziksel ve mental sağlık, lokomosyon,

vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri, korku değerleri, tandem yürüyüşü yapamayan hastalara göre daha yüksektir. Ayrıca tandem yürüyüşünü güçlükle yapanların SarQoL® skoru, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik ve günlük yaşam aktiviteleri değerleri tandem yürüyüşü yapamayanlara göre daha yüksektir.

Tablo 16. Tandem yürüyüşü ile SarQoL® ilişkisi

	Tandem yürüyüşü									p
	Yaptı			Yapamadı			Güçlükle yaptı			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	63,64	±15,15	67,80	48,19	±13,05	45,00	59,65	±13,26	59,95	<0,001
Fiziksel ve mental sağlık	64,38	±18,36	68,90	50,20	±16,73	44,40	56,65	±16,05	53,85	0,005
Lokomasyon	57,34	±21,73	58,30	44,12	±17,13	44,40	57,37	±20,03	55,60	0,011
Vücut kompozisyonu	68,66	±15,59	75,00	53,71	±18,55	50,00	66,37	±14,02	64,60	0,001
Fonksiyonellik	73,46	±14,56	73,20	57,78	±14,58	55,80	71,59	±13,47	71,20	<0,001
Günlük yaşam aktiviteleri	57,34	±17,15	60,00	39,11	±14,97	36,50	51,52	±14,97	49,20	<0,001
Boş zaman aktiviteleri	43,92	±16,53	33,30	32,90	±13,51	33,30	38,03	±21,05	33,30	0,012
Korku	83,50	±16,02	87,50	72,04	±16,20	75,00	77,68	±13,14	75,00	0,014

Kruskal Wallis Testi



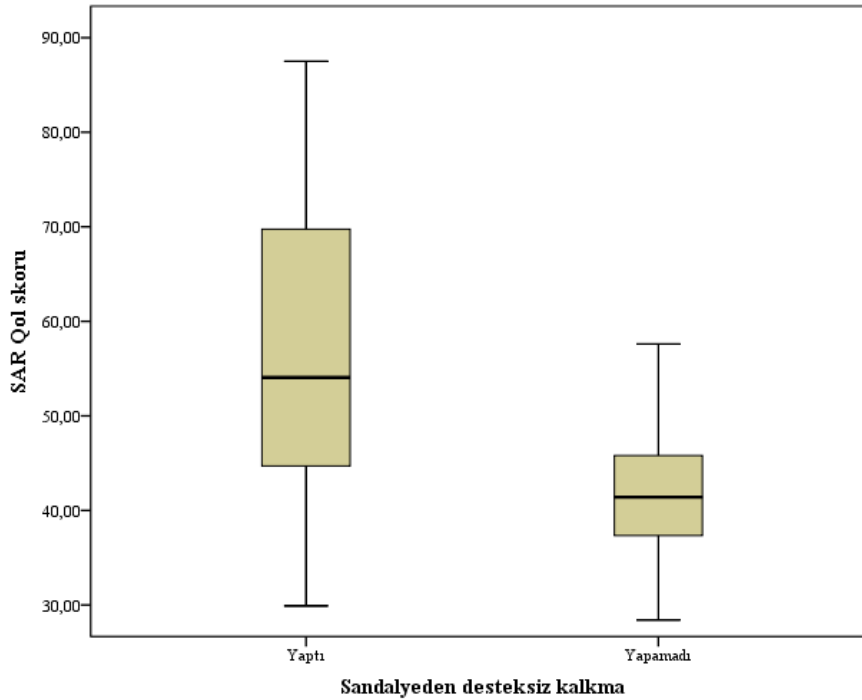
Şekil 9. Tandem yürüyüşü ile SarQoL® ilişkisi

Sandalyeden desteksiz kalkma durumuna göre SarQoL® değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 17)(Şekil 10); sandalyeden desteksiz kalkanların SarQoL® skoru, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri ve korku desteksiz kalkamayan olgulara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Tablo 17. Sandalyeden desteksiz kalkma ile SarQoL® ilişkisi

	Sandalyeden desteksiz kalkma						p
	Yaptı			Yapamadı			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	57,20	±15,05	54,05	44,06	±11,88	41,40	0,001
Fiziksel ve mental sağlık	57,18	±18,07	52,20	48,34	±16,59	44,40	0,062
Lokomasyon	52,98	±19,86	52,80	38,73	±16,47	29,20	0,007
Vücut kompozisyonu	62,20	±17,88	58,30	52,09	±18,24	47,90	0,026
Fonksiyonellik	67,39	±15,56	66,40	53,53	±13,72	50,00	0,001
Günlük yaşam aktiviteleri	49,54	±17,26	45,85	34,13	±13,02	30,85	0,001
Boş zaman aktiviteleri	38,66	±17,57	33,30	30,14	±6,79	33,30	0,046
Korku	79,23	±15,36	87,50	64,33	±15,06	62,50	0,001

Mann Whitney U Testi



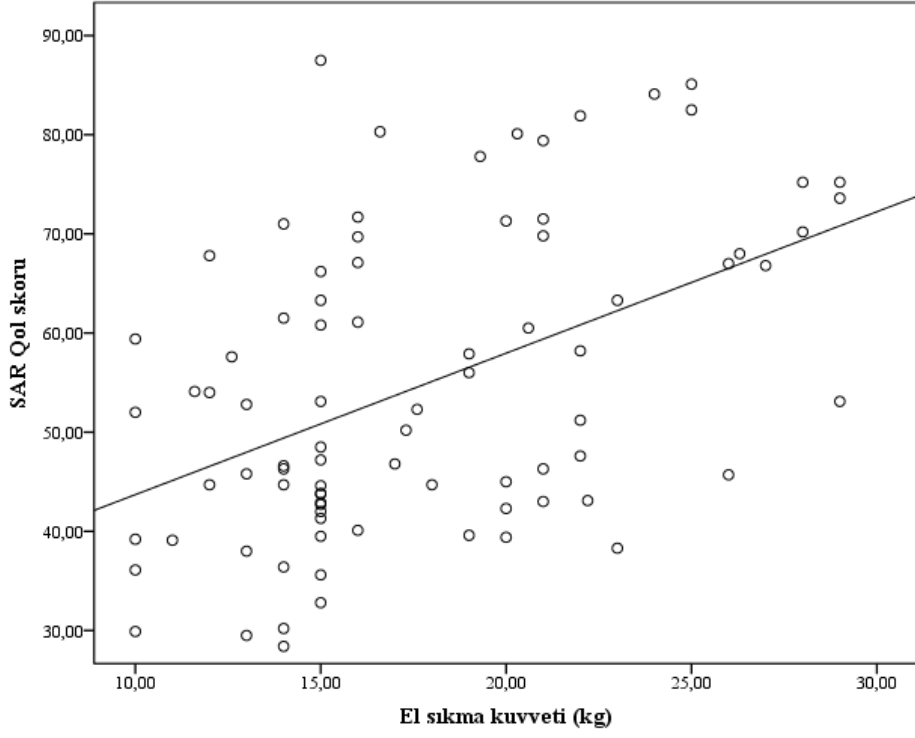
Şekil 10. Sandalyeden desteksiz kalkma ile SarQoL® ilişkisi

El sıkma kuvveti, yürüme hızı ve baldır çevresi ölçümü ile SarQoL® değerleri arasındaki korelasyon incelenmiştir (Tablo 18). Buna göre SarQoL® skoru, fiziksel ve mental sağlık, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri ve korku değerlerinin, el sıkma kuvveti ile aralarında aynı yönlü korelasyon varken, zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile aralarında ise ters yönlü korelasyon vardır. El sıkma kuvveti ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon şekil 11’de gösterilmiştir. Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon şekil 12’de gösterilmiştir. Ayrıca baldır çevresi ile boş zaman aktiviteleri değeri arasında aynı yönlü korelasyon vardır.

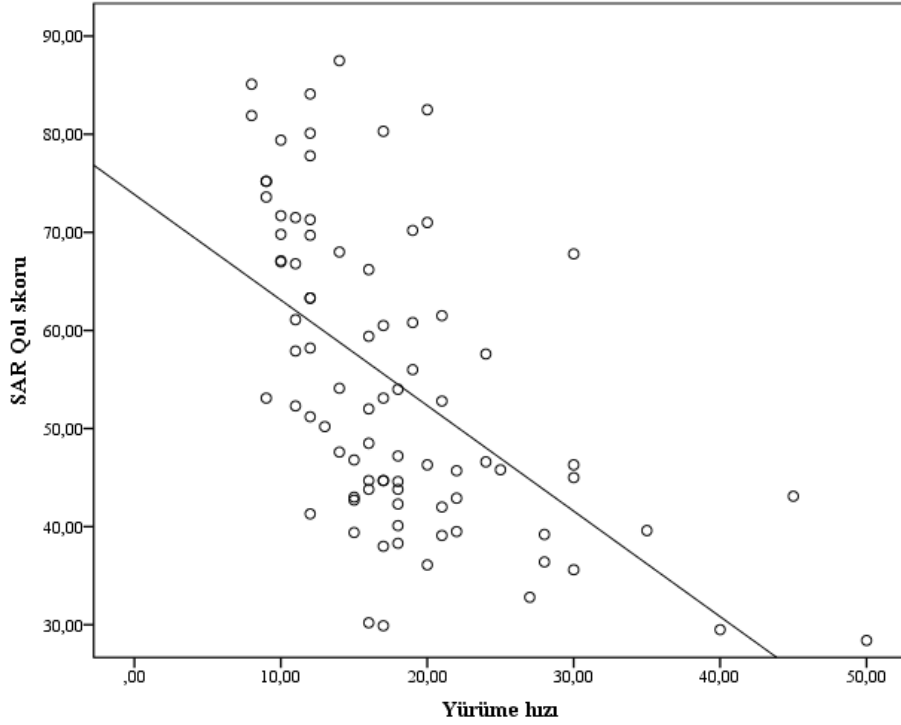
Tablo 18. El sıkma kuvveti, zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ve baldır çevresi ölçümü ile SarQoL® ilişkisi

		El sıkma kuvveti	Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı	Baldır çevresi
SarQoL® skoru	r	0,462	-0,605	0,021
	p	<0,001	<0,001	0,846
Fiziksel ve mental sağlık	r	0,403	-0,473	0,116
	p	<0,001	<0,001	0,295
Lokomasyon	r	0,327	-0,482	-0,088
	p	0,002	<0,001	0,429
Vücut kompozisyonu	r	0,382	-0,427	0,043
	p	<0,001	<0,001	0,700
Fonksiyonellik	r	0,418	-0,577	0,025
	p	<0,001	<0,001	0,823
Günlük yaşam aktiviteleri	r	0,465	-0,609	0,060
	p	<0,001	<0,001	0,589
Boş zaman aktiviteleri	r	0,270	-0,425	0,246
	p	0,011	<0,001	0,024
Korku	r	0,383	-0,376	-0,072
	p	<0,001	<0,001	0,514

Spearman Korelasyon Testi



Şekil 11. El sıkma kuvveti ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon grafiği



Şekil 12. Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile SarQoL® skoru arasındaki korelasyon grafiği

Egzersiz varlığı ile sarkopeni varlığı arasındaki ilişkiye bakıldığında egzersiz yapanlarda sarkopeni daha az görülse de (30 sarkopeni olmayan, 9 sarkopeni olan) aralarında istatistiksel anlamlı ilişki olmadığı gözlemlendi (p:0,063)(Tablo 19).

Egzersiz varlığına göre SarQoL® değerleri karşılaştırıldı (Tablo 20)(Şekil 13). Buna göre egzersiz yapanlarda SarQoL® skoru, fiziksel ve mental sağlık, lokomasyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri ve boş zaman aktiviteleri değerleri egzersiz yapmayanlara göre anlamlı daha yüksek bulunmuştur. Korku alt kategorisinde anlamlı fark bulunamadı (p:0,138).

Tablo 19. Egzersiz ile sarkopeni varlığı arasındaki ilişki

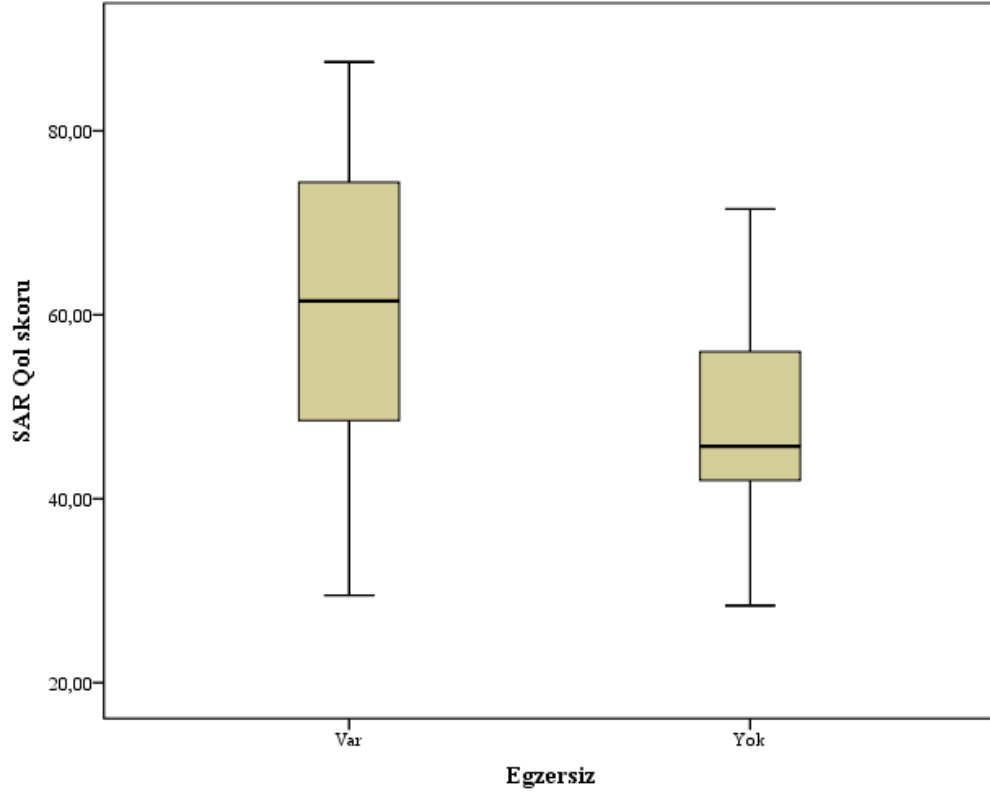
		Egzersiz				p
		Var		Yok		
		n	%	n	%	
Sarkopeni	Var	9	(23,08)	19	(42,22)	0,063
	Yok	30	(76,92)	26	(57,78)	

Ki-Kare Testi

Tablo 20. Egzersiz varlığı ile SarQoL® ilişkisi

	Egzersiz						p
	Var			Yok			
	Ort	s.s.	Medyan	Ort	s.s.	Medyan	
SarQoL® skoru	61,22	±16,00	61,50	49,05	±12,35	45,70	0,001
Fiziksel ve mental sağlık	62,66	±17,73	60,00	49,28	±16,04	44,40	<0,001
Lokomasyon	58,00	±21,53	58,30	43,56	±15,92	44,40	0,002
Vücut kompozisyonu	66,56	±16,09	66,70	54,82	±18,48	54,20	0,002
Fonksiyonellik	70,73	±16,41	73,10	59,57	±14,06	55,80	0,001
Günlük yaşam aktiviteleri	53,22	±18,96	53,30	40,87	±14,09	40,00	0,003
Boş zaman aktiviteleri	43,08	±17,34	33,30	31,80	±13,67	33,30	0,005
Korku	79,17	±16,05	87,50	73,98	±16,34	75,00	0,138

Mann Whitney U Testi



Şekil 13. Egzersiz yapma durumuna göre SarQoL® değerleri

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda 65 yaş ve üzeri osteoporoz tanısı olan 84 hasta değerlendirildi. Bu hastaların 28'inde sarkopeni teşhis edildi (osteosarkopeni). Sadece OP'li 56 hasta ile 28 osteosarkopeni olan hastanın sarkopeniye spesifik olarak geliştirilmiş SarQoL® anketi ile yaşam kalitesi ve alt kategorileri değerlendirildi. Aynı zamanda sarkopeninin komponentlerinden olan el sıkma kuvveti ve zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile SarQoL® skorları değerlendirildi. Geçirilmiş kırık, egzersiz durumu sorgulanan hastaların sarkopeni varlığı ile olan ilişkisi ve SarQoL® skorları değerlendirildi.

Sarkopeni sıklığının yaş ile birlikte bağımsız olarak arttığı birçok çalışmada gösterilmiştir. Thomas ve ark.larının (154) 2010'da yayınlanan, 1768 yaşlının incelendiği sarkopeni ile yaşın ilişkisini değerlendiren çalışmasında sarkopeni 70 yaş altı erkeklerin %14'ünde, 70-74 yaş erkeklerin %20'sinde, 75-80 yaş erkeklerin %27'sinde, 80 yaş üzeri erkeklerin ise %53'ünde saptanmıştır. Bu oran aynı yaş gruplarındaki kadınlarda ise sırasıyla; %23, %33, %36 ve %43 olarak bulunmuştur. Her iki cinsiyet için de yaşla birlikte sarkopeni sıklığının arttığı gösterilmiştir. Baumgartner ve ark.ları (4), 883 yaşlıda yaptıkları New Mexico Aging Process çalışmasında, DXA ölçümlerine göre normal populasyonun 2 SD altında olanların kas kütlelerini düşük kabul etmiş ve 80 yaş altında sarkopeni prevalansını %17, 80 yaş üstünde %40 bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda hastalarımızın yaş ortalaması (en düşük 65, en yüksek 90) 71,71'di. Çalışmamızda grupların yaş dağılımına göre istatiki değerlendirme yapacak genişlikte olmadığından yaş gruplarının sıklık oranına bakılmadı. Fakat sarkopenik olanların yaş ortalaması sarkopeni olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p:0,001). Bu sonuç yaşla birlikte sarkopeni sıklığının arttığını göstermektedir ve literatür ile uyumludur.

Yaşlanma ile viseral abdominal yağ oranı artarken subkutan yağ oranı azalmaktadır. Bu değişiklikler VKİ'de değişiklik olmadan da olabilmekte ve kardiyovasküler ile metabolik hastalık riskini arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda sadece zayıf ve malnutrisyonlu hastalarda değil, normal kilolu ve obezlerde de sarkopeni olabileceği son yıllarda gösterilmiştir. Baumgartner ve ark.ları (4), 1857 hastada yaptıkları çalışmada sarkopenik obezite prevalansı 60-69 yaş arasında yaklaşık %2, 80 yaş üzerinde ise %10; Davidson ve ark.ları (155), 1526 kadın ve 1391 erkek hasta ile yaptıkları çalışmada ise kadınlarda %15 ve erkeklerde %10

oranında saptamışlardır. Bizim çalışmamızda 28 sarkopenik hastanın 18'i (%64) fazla kilolu ya da obezite sınırları içerisinde. VKİ >30 olanlarda sarkopeni oranı (%16,3), VKİ <25 olanlarda (%43,48) ve 25-30 arasında olanlara göre daha düşük olduğu gözlemlendi (p:0,038).

Yaşlılarda düşme, osteoporotik kırık sonucunda yüksek oranda morbidite, mortalite ve özürllülüğe neden olabilmektedir. Düşme geriyatrik bir sendromdur. Kalça kırıklarının %90'ından fazlasından düşme sorumludur. Osteoporoz risk faktörleri ile düşme risk faktörleri sıklıkla örtüşmektedir. Bu nedenle yaşlı ve osteoporotik kırık riski artmış kişilerin tanınmasında entegre bir yaklaşım uygulanmalıdır. Yaş ilerledikçe kas kuvveti, mobilite ve fiziksel performansın azalması düşme riskini arttırabilir. Osteosarkopeni varlığında düşme ve kırık riski daha yüksektir. Bu nedenle yaşlı hastanın değerlendirilmesinde osteoporoz yanında düşme riski, denge ve sarkopeni değerlendirilmesi gereklidir (116).

Osteosarkopeni yeni bir terminolojidir. Dolayısıyla göreceli olarak daha az epidemiyolojik çalışma bulunmaktadır. İtalya'da kalça kırığı bulunan 300'den fazla kadın hastanın aynı zamanda %58'inin sarkopenik olduğu rapor edilmiştir (131). İngiltere'de postmenopozal kadınların değerlendirildiği bir diğer çalışmada osteopenik olanlarda sarkopeni prevalansı %25, osteoporozu olanlarda %50 olarak bulunmuştur. Go ve ark.larının (156) 2013'te yayınlanan, Koreli 50 yaş ve üzeri 1397 erkek hastanın değerlendirildiği çalışmasında azalmış KMY ve sarkopeni korele olarak bulunmuştur. Sarkopeni oranı KMY normal olanlarda %4, osteopenisi olanlarda %17,4 ve osteoporozu olanlarda %52,3 olarak bulunmuştur. Postmenopozal osteoporotik 84 kadının değerlendirildiği çalışmamızda sarkopeni (osteosarkopeni) olanların sayısı 28 (%33) olarak bulundu. Bu oran sarkopeni ve osteoporozun yakın bir şekilde korele olduğunu ve osteoporoz varlığında sarkopeni prevalansının normal popülasyona göre artmış olduğu düşüncesini, literatür ile uyumlu olarak destekler niteliktedir.

Di Monaco ve ark.larının (157) 2010'da yayınlanan bir çalışmasında, kalça kırığı gelişen 313 kadın hasta ortalama 20,9±6,5 gün sonra değerlendirilmiştir. DXA ile T skoru -2,5 SD altında olanlar osteoporotik, DXA ölçümü ile elde edilen appendiküler yağsız vücut kütlelerinin vücut boyutuna göre ayarlanması ile sarkopeni tanısı konmuştur. 313 kadın hastanın 180'i sarkopenik (%58), 230'u osteoporotik olarak bulunmuştur (%74). Bu çalışma ile sarkopenisi olan kalça kırıklı kadın hastaların olmayanlara göre daha fazla osteoporoz riski bulunduğu gösterilmiştir.

Yu ve ark.larının (158) 2014'te yayınlanan bir çalışmada, 65 yaş ve üstü toplum kaynaklı 2000 erkek hasta değerlendirilmiştir. Asya Sarkopeni Çalışma grubu (AWGS) algoritmasına göre sarkopeni teşhisi konmuştur. Çalışma sonucunda kırık riskinin osteosarkopenisi olan erkek hastalarda, tek başına osteoporoz veya sarkopeniye göre 3,5 kat arttığı rapor edilmiştir.

Chalhoub ve ark.larının (159), 2015 yılındaki çalışmada 65 yaş ve üstü 5544 erkek (ortalama yaş: 73,7) ve 1114 kadın (ortalama yaş: 77,6) hasta değerlendirilmiştir. Sarkopeni tanısı EWGSOP kriterlerine göre appendiküler yağsız vücut kütlesi ile yürüme hızı ve kas kuvveti değerlendirilerek konulmuştur. Olgular sadece sarkopenik (79 erkek, 48 kadın), sadece KMY'si düşük (1986 erkek, 626 kadın) ve her ikisi (112 erkek, 132 kadın) şeklinde gruplandırılmıştır. Sarkopeni ve düşük KMY birlikte, tek başına osteoporoz veya sarkopeni olanlarda non vertebral kırık insidansı araştırılmıştır. Sarkopeni ve düşük KMY birlikte bulunan erkeklerde, normal olanlara göre 4 kat artmış non vertebral kırık riski bulunmuştur. Kadınlarda sarkopeni ve düşük KMY birlikte olanlarda, sadece düşük KMY olanlara göre non vertebral kırık riski 2,5 kat artmış bulunmuştur. Tek başına sarkopeninin kırık için bağımsız bir faktör olmadığı gösterilmiştir. Bu çalışma ile osteoporoz ve sarkopeni birlikte bulunan erkeklerde kırık riskinin artmış olduğu gösterilmiştir. Bu erkeklerdeki kırıkların büyük oranda düşük enerjili travmalara bağlı olduğu, diğer gruplarla karşılaştırmada ortaya konmuştur. Erkeklerden farklı olarak, düşük KMY bulunan ile aynı anda düşük KMY ve sarkopeni saptanan kadınlarda non-vertebral kırık riski aynı bulunmuştur. Bu bulgu düşük KMY'nin kadınlarda, vertebra dışı kırıklarda belirleyici faktör olduğunu düşündürmektedir. Düşük enerjili travmaya bağlı kırık oranı, düşük KMY ve sarkopeni bulunan kadınlarda daha fazla olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kırık riskindeki cinsiyet farkı kas kuvvetindeki azalmanın erkeklerde kadınlara göre 2 kat artmış olması ile açıklanabilir. Ek olarak yaşlanma ile birlikte erkekler kadınlara göre daha fazla testosteron kaybetmektedir ve bu azalma yaşlı erkeklerde sarkopeni başlangıcı ve şiddetinde rol oynayabilmektedir. Bir diğer olası açıklama kadınların örneklem sayısının küçüklüğü nedeniyle non-vertebral kırık riskinin saptanması için yeterli güce sahip olmadığıdır.

Harris ve ark.ları (160), 2017'de tek başına sarkopeni veya düşük KMY'ye sahip olan kadınlar ile düşük KMY'ye ek olarak sarkopenik olanların kırık riskini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. 10937 kadın hasta değerlendirilmiştir. KMY normal ve sarkopenisi

olmayanlar (3857, %35), KMY normal ve sarkopenisi olanlar (774, %7), KMY düşük ve sarkopenisi olmayan (4907, %45), KMY düşük ve sarkopeni birlikte bulunanlar (1399, %13) şeklinde gruplandırılmıştır. Sarkopeni olan veya olmayan düşük KMY bulunan kadınlarda, normal KMY olan gruba göre kırık riski daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar düşük KMY'nin kadınlarda kırık için güçlü bir risk faktörü olmaya devam ettiğini ve sarkopeni varlığının bu riski daha fazla arttırmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar benzer şekilde sarkopeni ile düşük KMY birlikte ve sadece düşük KMY bulunan kadınlardaki kırık riski bağlantılarını göstermektedir. Bu kırıklar kalça kırığı ile sınırlandırıldığında sarkopeni ve düşük KMY kombinasyonuna sahip kadınların, diğer gruplara göre daha yüksek riske sahip olduğu bulunmuştur. Sarkopeni tek başına kırık için bağımsız bir risk faktörü olarak bulunmamıştır.

Bizim çalışmamızda düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık ve sarkopeni varlığı arasındaki ilişki değerlendirildi. Tek başına OP ile OP ve sarkopeni kombinasyonu arasında, geçirilmiş kırık açısından anlamlı ilişki olmadığı saptandı (p:343). Aynı zamanda düşük enerjili travmaya bağlı geçirilmiş kırık ve vertebral kırık ile SarQoL® skoru arasındaki ilişki incelendiğinde, tek başına OP ile OP ve sarkopeni kombinasyonu arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (sırasıyla p:0,815, p:0,341). Bu sonuçlar düşük KMY varlığına ek sarkopeni varlığının erkeklerde oluşturduğu artmış kırık riskine karşın, kadınlarda bu farkın gösterilmediği çalışmalar ile uyumludur. Kombine olarak sarkopeni ve OP varlığında, tek başına OP'ye göre değişmeyen kırık insidansındaki cinsiyet farkı, kas kuvvetindeki azalmanın erkeklerde kadınlara göre 2 kat artmış olması ile açıklanabilir. Ek olarak, düşük testosteron seviyeleri kas kütle ve kuvvetinde azalma ile ilişkilidir. Yaşlanma ile birlikte erkekler kadınlara göre daha fazla testosteron kaybetmektedir. Bu azalma yaşlı erkeklerde sarkopeni başlangıcı ve şiddetinde rol oynayabilmektedir. Bir diğer olası açıklama ise çalışmaya aldığımız olguların OP nedeniyle poliklinikte takipli hastalar olup, OP tedavisi için farmakolojik ve non-farmakolojik tedavi almalarının yanı sıra düzenli takip olmalarıdır.

Sarkopeni fiziksel dizabilite, bakım evi başvurusu, depresyon, hastane yatışı, birçok komorbidite, kötü fiziksel performans, fonksiyonda azalma, düşme, kısa ve uzun dönem mortalite ile ilişkilidir (161). Buna karşın bugüne kadar sarkopeninin yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendiren az sayıda çalışma yapılmıştır.

National Health and Nutrition Examination Survey III'ün (NHANES III) verilerine göre, 2002'de yayınlanan çok merkezli, 14818 kişiyi kapsayan çalışmada DXA ölçümlerine göre

saptanan sarkopeni prevalansının yaşla birlikte bağımsız olarak arttığı gösterilmiştir (162) . Bu çalışmada ayrıca, sarkopeni prevalansı ve fonksiyonel kısıtlılıkla ilişkisini araştırmak için 60 yaş üstü olan 4504 hasta incelenmiştir. Fonksiyonel kısıtlılığın sarkopeni grubunda 3 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Kull ve ark.larının (163), 2012’de yayınlanan bir çalışmasında 25-70 yaş arası olgular değerlendirilmiştir. Osteosarkopeni KMY T skoru 1 SD altında olan, boya göre ayarlanmış appendiküler kas kütlesi ya da el sıkma kuvveti, genç erişkin popülasyona göre 2 SD altında kalan hastalar değerlendirilmiştir. Bu tanıma göre popülasyonun %3-9’u osteosarkopenik ve 40 yaş üzerinde bulunmuştur. Bu olgularda SF-36’nın fiziksel (p:0,01), vital (p:0,03) ve emosyonel (p:0,02) kategorilerinde azalmış QOL değeri bulunmuşlardır. Osteopenik ve normal KMY olan gruplar arasında anlamlı QOL farkı bulunamamıştır.

Go ve ark.larının (156), 2013’te yayınlanan bir çalışmasında, Koreli 50 yaş ve üzeri 1397 erkek hasta değerlendirilmiştir. Sarkopeni tanısı DXA ölçümü sonucu appendiküler yağsız vücut kütlesi ve bunun boyun karesine bölünerek vücut boyutuna göre ayarlanması sonucu ortaya çıkan düşük kas kütlesine göre yapılmıştır. Genç erişkin popülasyonun 2 SD altında kalan, düşük kas kütlesine sahip hastalar sarkopenik olarak kabul edilmiştir. Sarkopeni olanlarda, olmayanlara göre KMY daha düşük bulunmuştur. Sarkopenik olanların, olmayanlara göre EQ-5D indeks skoru (mobilité, kendine bakım, günlük aktivite, ağrı ve rahatsızlık, anksiyete ve depresyon) anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Mobilité ve günlük aktivitelerin anlamlı olarak sarkopenide daha çok etkilendiği görülmüştür. Bu çalışma sarkopeninin sosyal fonksiyon ve mental sağlıktan daha çok fiziksel fonksiyona daha büyük etkisi olabileceğini ileri sürmektedir.

Patel ve ark.larının (164), 2013’te yayınlanan bir çalışmasında azalmış kas kütlesi ve kuvvetine göre sarkopeni tanısı alan olgularda SF-36’nın fiziksel fonksiyon ve genel sağlık alt kategorisinde, sarkopeni olmayanlarla karşılaştırmada azalma olduğu gösterilmiştir. Bu çalışma ile azalmış el sıkma kuvveti ile azalmış yaşam kalitesi arasındaki anlamlı ilişki doğrulanmıştır.

Manrique ve ark.larının (165), 2017’de yayınlanmış çalışmasında, EWGSOP tanımına göre kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performans değerlendirilerek şiddetli sarkopenik

olanların SF-36 mental ve fiziksel bölümlerinde, olmayanlara göre kötü QOL skoru olduğu gösterilmiştir.

Wo ve ark.larının (166), 2018'de yayınlanan bir çalışmada, Avustralyalı 65 yaş ve üstü 357 erkek ve 370 kadın olgu değerlendirilmiştir. Düşük kas kütlesi ve düşük el sıkma kuvveti ile sarkopeni tanısı konmuştur ve SF-36 anketi ile yaşam kalitesi değerlendirilmiştir. Sarkopeni ile HRQoL ilişkisi sadece erkeklerde ve SF-36'nın mental komponenti ile ilişkili bulunmuştur. Kadınlarda sarkopeni ve HRQoL arasında ilişki bulunamamıştır.

5 yıllık prospektif SarcoPhage (Yaşın ilerlemesi ile fiziksel bozulma ve sarkopeni) çalışmasında farklı departmanlara başvuran (ostoporoz merkezleri, geriyatrik merkezler, romatolojik merkezler, rehabilitasyon merkezleri) 65 yaş ve üstü hastalar değerlendirilmiştir (167). Sarkopeni tanısı EWGSOP tanımına göre kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performans değerlendirilerek konmuştur. Günlük yaşam aktiviteleri, kognitif fonksiyon ve depresyon skalası, antropometrik ölçümler, nutrisyonel durum, alışkanlıklar, kırılabilirlik ve geçirilmiş kırık açısından hastalar değerlendirilmiştir. Yaşam kalitesi değerlendirmek için SF-36, EQ-5D, EQ-VAS anketleri kullanılmıştır. SF-36'nın fiziksel fonksiyon alt kategorisinde, sarkopeni ile ilişkili azalma bulunmuştur (p:0,001). SF-36'nın diğer alt kategorileri, EQ-5D (p:0,58), EQ-VAS (p:0,20) anketlerinde ise anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışma 2013'te yayınlanan Rizzoli ve ark.larının (142), sarkopeni ve kırılabilirliğin yaşam kalitesine etkisinin değerlendirildiği, jenerik yaşam kalitesi anketlerinin sınırlılıkları ve spesifik bir yaşam kalitesi anketi gereksinimi üzerinde duran detaylı derlemesini destekler niteliktedir.

Sayer ve ark.ları (145) tarafından İngiltere'de, 59-73 yaş arası 3000 kadın ve erkek olgunun değerlendirildiği kesitsel kohort çalışmasında, el sıkma kuvveti ve QOL arasındaki ilişki SF-36 anketi kullanılarak araştırılmıştır. Sonuçların analizi, azalmış el sıkma kuvvetinin kadın ve erkeklerde SF-36'nın tüm bölümlerinde, azalmış kötü QOL skorları ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Silva Netto ve ark.larının (144), 2012'de yayınlanan çalışmasında 56 kadın hasta değerlendirilmiştir. DXA ile kas kütlesi, el sıkma kuvveti ile kas kuvveti değerlendirilmiştir. Yaşam kalitesi SF-36 anketi ile değerlendirilmiştir. Sarkopeni, sarkopenik obezite ve el sıkma kuvveti ile QOL arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Olguların %19,64'ü sarkopenik obez olarak bulunmuştur. Sarkopenik obez olanlar ve diğerleri arasında anlamlı QOL farkı

bulunmamıştır. Aynı şekilde sarkopeni ile QOL arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Fakat el sıkma kuvveti bağımsız bir şekilde vitalite ve mental sağlık dışında SF-36'nın diğer alt kategorileri ile anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlar sarkopenisi olan hastalarda QOL değerlendirmesinde jenerik anketlerin yetersiz kaldığını veya sadece spesifik kategorilerin etkilendiği gerçeğini vurgulamaktadır. SF-36 gibi jenerik anketler basit ve efektiftir ve yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak sadece sınırlı sayıda soru sarkopeni ile ilişkili olduğundan total skor çok az etkilenecektir. Bu nedenle sarkopeni olan ve olmayanı ayırt etmede yetersiz kalabilmektedir. Hastalık spesifik anketler ile desteklenmesi gerekmektedir. Bizim çalışmamızda osteoporotik kadın hastalarda ek olarak sarkopeni varlığının yaşam kalitesine olumsuz etkilerini değerlendirmek için sarkopeni spesifik olarak geliştirmiş SarQoL® anketi kullanıldı. Sarkopeni varlığına göre SarQoL® değerleri incelendi. Buna göre sarkopenik olanların SarQoL® skoru ($p<0,001$), fiziksel ve mental sağlık ($p: 0,001$), lokomasyon ($p<0,001$), vücut kompozisyonu ($p<0,001$), fonksiyonellik ($p<0,001$), günlük yaşam aktiviteleri ($p<0,001$), boş zaman aktiviteleri ($p:0,027$) ve korku ($p<0,001$) değerleri diğer hastalara göre daha düşük bulundu. Bu sonuçlar, daha önceki çalışmalarda da gösterilmiş olan, sarkopeninin yaşam kalitesine olumsuz etkisini, sarkopenisi olan osteoporozlu hastalarda sarkopenisi olmayanlara göre total SarQoL® skorları ve tüm alt kategorilerinde anlamlı düşüklük ile göstermektedir. Sarkopeniye spesifik bir anket olan SarQoL® anketi ile sarkopenik olanlarda total skorun anlamlı düşük olması yaşam kalitesinin tüm kategorilerini kapsadığını göstermektedir.

Birçok prospektif çalışmada, yüksek derece fiziksel aktivitenin kas kuvveti ve sarkopeniye pozitif etkisi olduğu, düşük seviye fiziksel aktivitenin ise kas kuvveti ve kütlesinde azalma ile ilişkili olduğu kanıtlanmıştır (168,169). Bizim çalışmamızda düzenli egzersiz yapanlar ve yapmayanlar arasında sarkopeni varlığı ilişkisi ve SarQoL® değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre düzenli egzersiz yapanlarda sarkopeni oranı daha az bulunsa da (9 sarkopeni, 30 sarkopeni olmayan) istatistiksel olarak aralarında anlamlı fark bulunamadı ($p:0,063$). Bu sonuç literatür ile uyumlu olarak görülse de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasının olası açıklaması olgu sayısının az olması olabilir. Egzersiz yapanlarda toplam SarQoL® skoru ($p:0,001$), fiziksel ve mental sağlık ($p<0,001$), lokomasyon ($p: 0,002$), vücut kompozisyonu ($p: 0,002$), fonksiyonellik ($p: 0,001$), günlük yaşam aktiviteleri ($p:0,003$) ve boş

zaman aktiviteleri ($p:0,005$) değerleri egzersiz yapmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Çalışmamızın sonuçları literatür ile uyum göstermektedir. Korku alt kategorisinde iki grup arasında egzersiz yapanlarda, yapmayanlara göre daha yüksek QOL skoru olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p:0,138$). Bunun olası açıklaması, korku alt kategorisinde düşme korkusunun yanısıra yaralanma, başaramama, yorulma korkusu değerlendirilmektedir. Düşme korkusu ile ilgili literatürde çalışmalar bulunmaktadır fakat bizim çalışmamızda düşme korkusu, korku alt kategorisinin bir bölümünü karşılamaktadır.

Schoene ve ark.larının (170), 2019'da yayınlanan sistematik derlemesinde düşme korkusunun QOL zerine etkisi değerlendirilmiştir. Toplamda 30000 birey (ortalama 75,6 yaş (SD:6,1); %73' kadın) dahil edilmiştir. Düşme korkusu az olan olgularda QOL daha iyi bulunmuştur. Düşme korkusu olan olgularda farklı kategoriler kullanıldığında, artmış düşme korkusu ve azalmış QOL arasında lineer bir ilişki olduğu grlmştir. Düşme korkusu ve QOL arasındaki ilişki açısından mental komponentten çok fiziksel komponent daha güçlü ilişkili görünmektedir. Birçok çalışmada düşme korkusu ve QOL arasında orta ve şiddetli korelasyon olduğu gösterilmiştir. Üstelik bu ilişki kişilerin düşme deneyiminden bağımsız olarak bulunmuştur. Düşme korkusuna sadece düşmelerin bir ürünü gözüyle bakılmamalıdır ve hedef girişimler düşmeyi azaltma yanında korkusunu da azaltmayı gerektirmektedir.

Scarabottolo ve ark.larının (171), 2019'da yayınlanan 60 yaş üstü 400 hastanın alındığı çalışmasında, fiziksel aktivitenin farklı alt kategorileri ve QOL arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu çalışmada aktivitesi yüksek yaşlı hastalarda fiziksel aktivitenin farklı alt kategorilerine göre, SF-36 anketinin alt kategorilerinde farklı ilişkiler bulunmuştur. İç ya da mesleki yüksek aktiviteli yaşlı hastalarda, fonksiyonel kapasite ve genel sağlık algısı daha iyi bulunmuştur. Spor ve total fiziksel aktivite olarak daha aktif olanlarda fonksiyonel kapasite daha iyi bulunmuştur. Boş zaman aktivitesi olarak daha aktif olan yaşlılarda fonksiyonel kapasite, ağrı ve mental sağlık alt kategori skorları daha yüksek olarak bulunmuştur.

Trombetti ve ark.larının (172), 2016'da yayınlanan 3 yıllık prospektif, tek-merkezli gözlemsel longitudinal bir çalışmasında, sağlıklı (ortalama yaş 74,1±3,7; KFPB skoru≥10) ve mobilitesi kısıtlı olgular (yaşı 77,2±4,4; KFPB skoru≤9) değerlendirilmiştir. Alt ekstremitte kas boyutları ve kompozisyonu (BT ile değerlendirilen), kuvvet ve g, fiziksel performans başlangıçta ve 3 yıllık takip sonunda değerlendirilmiştir. Korku etkinlik skalası (The Falls Efficacy Scale, FES) ve SF-36 anketi düşme korkusu ve yaşam kalitesi için kullanılmıştır. 3 yıllık

takipte kas içi yağ infiltrasyonu artarken ($p<0,001$), kas kesit alanı ($p<0,013$) ve gücünde ($p<0,001$) azalma olduğu gösterilmiştir. Kas kesit alanında, kuvvet ve güçte, KFPB skorunda azalma, artmış korku etkinlik skalası skoru ile ilişkili bulunmuştur. Takiplerde azalmış SF-36'nın, fiziksel komponent skoru bağımsız olarak azalmış KFPB skoru ($p<0,020$), kas kesit alanı ($p<0,046$), uzamış 400m yürüme testi zamanı ($p<0,003$) ile ilişkili olarak bulunmuştur. Azalmış kas kuvveti ve fiziksel performans, azalmış fiziksel QOL ile bağımsız bir şekilde ilişkili olarak bulunmuştur. Bu bulgular yaşla birlikte kas sağlığını korumanın önemini desteklemektedir. İleriki yaşlarda fiziksel fonksiyonda bağımsızlık için yaş ilişkili iskelet kasi kalite ve fonksiyonunda kayıp olması kritik faktörlerdir.

Bindawas ve ark.larının (173), 2015'te yayınlanan bir çalışmasında alt ekstremite performansı ve HRQoL arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için, 72 yaş ve üstü 621 olgu değerlendirilmiştir. Fiziksel performans için KFPB, HRQoL için SF-36 anketi kullanılmıştır. Yüksek alt ekstremite performansına sahip olgularda SF-36 fiziksel komponentinde daha az azalma, orta fiziksel performansa sahip olanların mental komponent skorunda ise daha yavaş azalma olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda, fiziksel performansın değerlendirildiği zamanlı kalk ve yürü testi, denge için KFPB komponentlerinden olan tandem duruşu, tandem yürüyüşü ve sandalyeden desteksiz kalkma ile SarQoL® ilişkisine bakıldı. Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ve SarQoL® ilişkisi incelendiğinde total SarQoL® skoru ($p<0,001$) ve tüm alt kategorileri ile anlamlı olarak ilişkili bulundu. Tandem duruşu ile SarQoL® ilişkisine bakıldığında, total SarQoL® skoru ($p<0,001$) ve tüm alt kategorileri, yapamayanlara göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Ayrıca tandem duruşu yapan hastaların lokomasyon ve korku alt kategori değerleri güçlükle yapan hastalara göre daha yüksektir. Tandem yürüyüşünü yapanlarda, total SarQoL® skoru ($p<0,001$) ve diğer alt kategoriler yapamayanlara göre anlamlı olarak yüksek bulundu. Ayrıca tandem yürüyüşünü güçlükle yapanların SarQoL® skoru ve lokomsyon, vücut kompozisyonu, fonksiyonellik, günlük yaşam aktiviteleri alt kategori değerleri yapamayanlara göre yüksektir. Sandalyeden desteksiz kalkma durumuna göre SarQoL® değerleri karşılaştırıldığında fiziksel ve mental sağlık alt kategorisi dışında diğer alt kategoriler ve total SarQoL® değerleri ilişkili bulunmuştur. Zamanlı kalk ve yürü testi zamanı ile SarQoL® skorları arasındaki ilişki incelendiğinde, SarQoL® skoru ve tüm alt kategorilerinde anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar fiziksel performans ve QOL arasındaki ilişkiyi doğrulamaktadır ve literatürle

uyumludur. Groessl ve ark.larının (174), 424 yaşlı hastayı değerlendirdiği çalışmasında denge, sandalyeden kalkma ve 400m yürüme zamanı testleri QOL ile ilişkili olarak bulunmuştur. Yine Oh ve ark.larının (175), 2014'te yayınlanan 422 olgunun dahil edildiği çalışmasında anormal KFPB olanlarda EQ-5D indeksi anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Daha yüksek fiziksel performansın yaşam kalitesinde düzelme sağladığını göstermek için daha kapsamlı çalışmalara gereksinim vardır.

Çalışmamızda kas kuvvetinin değerlendirildiği el sıkma kuvveti ile SarQoL® skoru ilişkisine bakıldığında azalmış el sıkma kuvveti ile azalmış total SarQoL® skoru ($p<0,001$) ve tüm alt kategorileri anlamlı olarak ilişkili bulundu. Bu sonuçlar literatür ile uyumludur. Sayer ve ark.larının (145) geniş kesitsel çalışmasında, el sıkma kuvveti ile SF-36'nın fiziksel alt kategorileri ilişkili olarak bulunmuştur. Samuel ve ark.larının (176) geniş kesitsel 84 yaşlı hastanın değerlendirildiği çalışmasında izometrik kalça abduktör kas kuvvetleri SF-36'nın fiziksel komponenti ile ilişkili olarak bulunmuştur. Bu ilişki diz ekstansör kuvvetinde bulunamamıştır. Bizim çalışmamızdan farklı olarak Trombetti ve ark.larının (172), 2016 yılında yayınlanan 3 yıllık longitudinal çalışmasında kas kuvveti ve QOL arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Silva Netto ve ark.larının (144) çalışmasında sarkopeni ile QOL arasında anlamlı ilişki bulunamasa da el sıkma kuvveti bağımsız bir şekilde vitalite ve mental sağlık dışında SF-36'nın diğer alt kategorileri ile anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur.

Baldır çevresi ölçümü ile SarQoL® ve alt kategorileri değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde boş zaman aktiviteleri ($p:0,024$) dışında anlamlı ilişki bulunmadı. Baldır çevresi ölçümü tüm vücut kas kütlesi ile yakın ilişkili olduğu düşünülen bir antropometrik parametredir. Literatürde baldır çevresi ölçümü ile QOL ilişkisini değerlendiren çalışma bulunamamakla birlikte, dizabilite arasında ilişkiyi değerlendiren çalışmalar mevcut. Japonlarda yapılan 526 yaşlı hastanın değerlendirildiği bir çalışmada baldır çevresi ölçümü iskelet kas kütlesi, iskelet kas kütlesi indeksi ve sarkopeni tanısının pozitif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada baldır çevresi ölçümü ile dizabilite arasında anlamlı olarak negatif korelasyon olduğu gösterilmiştir (177).

Çalışmamızın bazı güçlü yanları bulunmaktadır. Yaşam kalitesi değerlendirmek için sarkopeniye spesifik olarak geliştirilmiş anket olan SarQoL® anketinin kullanılması, osteoporoz tanısının DXA ile belirlenen T skoru $\leq 2,5$ kesin osteoporoz tanısı olan hastaların çalışmaya alınması, tek başına osteoporoz ile karşılaştırıldığında osteosarkopeninin yaşam

kalitesine olumsuz etkisinin gösterilerek osteosarkopeniye dikkat çekiyor olması bu çalışmanın güçlü yanlarıdır.

Çalışmamızda osteopeni veya osteoporozu olmayan hastalardan oluşan kontrol grubu olmaması, çalışmamızın kesitsel bir çalışma olup prospektif olmaması, kas kütlesi ölçümü için BIA kullanılması çalışmamızın kısıtlılıklarıdır. BIA ölçümlerinin kas kütlesini olduğundan fazla tahmin edebileceği tartışmaları hala devam etmektedir. Yine de son konsensülara göre BIA'nın klinik pratikte ve araştırmalarda kullanımı önerilmektedir.

Osteoporoz ve sarkopeni birlikteliğini, getirmiş olduğu yükü göstermek için daha geniş, prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Osteopenisi olanlar ile sarkopeni ilişkisini gösteren çalışmalar yapılabileceği gibi kalça ya da vertebra kırıklı hastalarda sarkopeni ilişkisini değerlendiren çalışmalar yapılabilir.

6. SONUÇ

Sarkopeni ve osteoporoz/osteopeni sıklıkla kırılğan yaşlı hastalarda birlikte bulunan iki kronik durumdur. Her iki durum da bireylere büyük yük getirmektedir. Birçok yaşlı hastanın, özellikle kırılğan olanların, OP ve sarkopeni ile karşılaşacak olup komplikasyonlarının artacağı düşünölmektedir.

Çalışmamızda sarkopeni ve osteoporoz birlikte bulunan hastalarda tek başına osteoporozla göre SarQoL® ve tüm alt kategorilerinde azalmış QOL skoru bulundu. Sarkopeninin komponentlerinden olan el sıkma kuvveti ve fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılan zamanlı kalk ve yürü testi QOL ile bağımsız bir şekilde anlamlı olarak ilişkili olarak bulundu. Sarkopeni varlığı ile artmış kırık oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tüm kırık önleyici yaklaşımların aynı zamanda sarkopeni varlığı için kas kütlesi ve fonksiyonu değerlendirmeyi içermesi gerekmektedir. Osteosarkopeni varlığında girişimlerin sadece kemiğı değil aynı zamanda kası da hedeflemesi gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010;39:412–23.
2. Critchley M. The Neurology of old age. *Lancet* 1931;1:1221-30
3. Rosenberg I. Summary comments: Epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr*. 1989;50:1231.
4. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147:755-63.
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48:16–31.
6. Rossi AP, Fantin F, Micciolo R, Bertocchi M, Bertassello P, Zanandrea V, et al. Identifying sarcopenia in acute care setting patients. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15:303–12.
7. Gonzalez MC, Heymsfield SB. Bioelectrical impedance analysis for diagnosing sarcopenia and cachexia: what are we really estimating? *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017;8:187–89.
8. Reiss J, Iglseder B, Kreutzer M, Weilbuchner I, Treschnitzer W, Kassmann H, et al. Case finding for sarcopenia in geriatric inpatients: performance of bioimpedance analysis in comparison to dual X-ray absorptiometry. *BMC Geriatr*. 2016;16:52.
9. Kim KM, Jang HC, Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height, weight, and body mass index adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med*. 2016;31:643–50.
10. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000;89:465–71.
11. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Riviere D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:1120–4.
12. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12:433–50.
13. Beaudart C, McCloskey E, Bruyere O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli Y, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr*. 2016;16:170.
14. Buckinx F, Landi F, Cesari M, Fielding RA, Visser M, Engelke K, et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018;9:269–78.
15. Wielopolski L, Ramirez LM, Gallagher D, Heymsfield SB, Wang ZM. Measuring partial body potassium in the arm versus total body potassium. *J Appl Physiol*. 2006;101:945-9.

16. Ibrahim K, May C, Patel HP, Baxter M, Sayer AA, Roberts H, et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol. *Pilot Feasibility Stud.* 2016;2:27.
17. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet.* 2015;386:266–73.
18. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging.* 2009;13:881–9.
19. Peel NM, Kuys SS, Klein K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: a systematic review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68:39–46.
20. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, di Bari M, Cesari M, Landi F, et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2016;14:215.
21. Bergland A, Jorgensen L, Emaus N, Strand BH. Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11.8 year follow-up in the Tromso study. *BMC Health Serv Res.* 2017;17:22.
22. Vestergaard S, Patel KV, Bandinelli S, Ferruci L, Guralnik JM. Characteristics of 400-meter walk test performance and subsequent mortality in older adults. *Rejuvenation Res.* 2009;12:177–84.
23. Mourtzakis M, Prado CM, Lieffers JR, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33:997–1006.
24. Baracos VE. Psoas as a sentinel muscle for sarcopenia: a flawed premise. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2017;8:527–28.
25. McGregor RA, Cameron-Smith D, Poppitt SD. It is not just muscle mass: a review of muscle quality, composition and metabolism during ageing as determinants of muscle function and mobility in later life. *Longev Healthspan.* 2014;3:9.
26. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Lu J, Jia G, Zheng J. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *Proc Nutr Soc.* 2015;74:355–66.
27. Galindo Martin CA, Monares Zepeda E, Lescas Mendez OA. Bedside ultrasound measurement of rectus femoris: a tutorial for the nutrition support clinician. *J Nutr Metab.* 2017;2017:2767232.
28. SARCUS working group on behalf of the Sarcopenia Special Interest Group of the European Geriatric Medicine Society. Perikias S, Baudry S et al. Application of ultrasound for muscle assessment in sarcopenia: towards standardized measurements. *Eur J Med* 2018. In press. doi: 10. 1007/s41999018-0104-9.

29. Nijholt W, Scafoglieri A, Jager-Wittenaar H, Hobbelen JSM, van der Schans CP. The reliability and validity of ultrasound to quantify muscles in older adults: a systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017;8:702–12.
30. Curcio F, Ferro G, Basile C, Liguori I, Parrella P, Pirozzi F, et al. Biomarkers in sarcopenia: a multifactorial approach. *Exp Gerontol*. 2016;85:1–8.
31. Keller K, Engelhardt M. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2013;3:346–50.
32. Yoo Jun-Il, Kim H, Ha YC, Kwon HB, Koo KH. Osteosarcopenia in Patients with Hip Fracture Is Related with High Mortality. *Korean Med Sci*. 2018 Jan 22;1011-8934.
33. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;6736:1–11.
34. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, Parise G, McNicholas PD, de Souza RJ, et al. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. *Age Ageing*. 2019;48:48–56.
35. Masanés F, Rojano I Luque X, Salvà A, Serra-Rexach JA, Artaza I, Formiga F, et al. Cut-off points for muscle mass—not grip strength or gait speed—determine variations in sarcopenia prevalence. *J Nutr Health Aging*. 2017;21:825–29.
36. Churilov I, Churilov L, MacIsaac RJ, Ekinci EI. Systematic review and meta-analysis of prevalence of sarcopenia in post acute inpatient rehabilitation. *Osteoporos Int*. 2018;29: 805–12.
37. Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Wu FC, Laurent MR, et al. Endocrine determinants of incident sarcopenia in middle-aged and elderly European men. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2015;6:242–52.
38. Yu R, Wong M, Leung J, Lee J, Auyeung TW, Woo J. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14:15–28.
39. Dodds RM, Granic A, Davies K, Kirkwood TBL, Jagger C, Sayer AA. Prevalence and incidence of sarcopenia in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017;8:229–37.
40. Davies CW, Jones DM, Shearer JR. Hand grip—a simple test for morbidity after fracture of the neck of femur. *J R Soc Med*. 1984;77:833–36.
41. Cooper R, Kuh D, Hardy R. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;341:4467.
42. Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale CR, Lawlor Da, Matthews F, et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age Ageing*. 2011;40:14–23.
43. Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Aihie Sayer A. Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age Ageing*. 2003;32:650–56.
44. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster J-Y, Bruyère O. Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2017;12: e0169548.

45. Tsekoura M, Kastrinis A, Katsoulaki M, Billis E, Gliatis J. Sarcopenia and its impact on quality of life. *Adv Exp Med Biol.* 2017;987:213–18.
46. Norman K, Otten L. Financial impact of sarcopenia or low muscle mass-a short review. *Clin Nutr.* 2019;38:1489-95.
47. Clavel S. Atrophy-related ubiquitin ligases, Atrogin-1 and MuRF1 are upregulated in aged rat tibialis anterior muscle. *Mech Ageing Dev.* 2006;127:794801.
48. Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention and assessment. *Osteoporosis Int.* 2010;21:543–59.
49. Frontera WR, Zayas AR, Rodriguez N. Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2012;23:201-07.
50. Picca A, Calvani R, Bossola M, Alloca E, Menghi A, Pesce V, et al. Update on mitochondria and muscle aging: all wrong roads lead to sarcopenia. *Biol Chem.* 2018;399:421–36.
51. Ziaaldini MM, Marzetti E, Picca A, Murlasits Z. Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise: a narrative review. *Front Med* 2017;4:167.
52. Brown DM, Goljanek-Whysall K. MicroRNAs: modulators of the underlying pathophysiology of sarcopenia? *Ageing Res Rev.* 2015;24:263–73.
53. Bonewald L. Use it or lose it to age: a review of bone and muscle communication. *Bone.* 2018;120:212–18.
54. Vinel C, Lukjanenko L, Batut A, Deleruyelle S, Pradere JP, Le Gonidec S, et al. The exerkin apelin reverses age-associated sarcopenia. *Nat Med.* 2018;24:1360–71.
55. Sehl ME, Yates FE. Kinetics of human aging: I. Rates of senescence between ages 30 and 70 years in healthy people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56:198–208.
56. Ogawa S, Yakabe M, Akishita M. Age-related sarcopenia and its pathophysiological bases. *Inflamm Regen.* 2016;36:1–6.
57. Franceschi C, Bonafe M, Valensin S, Olivieri F, De Luca M, Ottaviani E, De Benedictis G. Inflamm-aging. An evolutionary perspective on immunosenescence. *Ann N Y Acad Sci.* 2000;908:244–54.
58. De Martinis M, Franceschi C, Monti D, Ginaldi L. Inflammageing and lifelong antigenic load as major determinants of ageing rate and longevity. *FEBS Lett* 2005;579:2035–9.
59. Mitch WE, Goldberg AL. Mechanisms of muscle wasting. The role of the ubiquitin-proteasome pathway. *N Eng J Med.* 1996;335:1897–905.
60. Ferrucci L, Harris TB, Guralnik JM, Tracy RP, Corti MC, Cohen HJ, Penninx B, Pahor M, Wallace R, Havlik RJ. Serum IL-6 level and the development of disability in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47:639–46.
61. Haran PH, Rivas DA, Fielding RA. Role and potential mechanisms of anabolic resistance in sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2012;3:157–62.
62. Taekema DG, Westendorp RG, Frölich M, Gussekloo J. High innate production capacity of tumor necrosis factor-alpha and decline of handgrip strength in old age. *Mech Ageing Dev.* 2007;128: 517–21.

63. Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Harris TB, Kritchevsky SB, Newman AB, et al. Health ABC Study. Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci.* 2009;64:1183-9.
64. Langen RC, Van Der Velden JL, Schols AM, Kelders MC, Wouters EF, Janssen-Heininger YM. Tumor necrosis factor-alpha inhibits myogenic differentiation through MyoD protein destabilization. *FASEB J.* 2004;18:227-37.
65. Reid MB, Lännergren J, Westerblad H. Respiratory and limb muscle weakness induced by tumor necrosis factor-alpha: involvement of muscle myofilaments. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:479-84.
66. Greiwe JS, Cheng B, Rubin DC, Yarasheski KE, Semenkovich CF. Resistance exercise decreases skeletal muscle tumor necrosis factor alpha in frail elderly humans. *FASEB J.* 2001;15:475-82.
67. Stenholm S, Maggio M, Lauretani F, Bandinelli S, Ceda GP, Di Iorio A, et al. Anabolic and catabolic biomarkers as predictors of muscle strength decline: the InCHIANTI study. *Rejuvenation Res.* 2010;13:3-11.
68. Bautmans I, Njemini R, Lambert M, Demanet C, Mets T. Circulating acute phase mediators and skeletal muscle performance in hospitalized geriatric patients. *J Gerontol.* 2005;60:361-67.
69. Leng SX, Xue QL, Tian J, Walston JD, Fried LP. Inflammation and frailty in older women. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:864-71.
70. Miller RR, Cappola AR, Shardell MD, Hawkes WG, Yu-Yahiro JA, Hebel JR, et al. Persistent changes in interleukin-6 and lower extremity function following hip fracture. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61:1053-58.
71. Tsujinaka T, Fujita J, Ebisui C, Yano M, Kominami E, Suzuki K, et al. Interleukin 6 receptor antibody inhibits muscle atrophy and modulates proteolytic systems in interleukin 6 transgenic mice. *J Clin Invest.* 1996;97:244-9.
72. Zhang L, Du J, Hu Z, Han G, Delafontaine P, Garcia G, Mitch WE. IL-6 and serum amyloid A synergy mediates angiotensin II-induced muscle wasting. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20:604-12.
73. Fischer CP. Interleukin-6 in acute exercise and training: what is the biological relevance? *Exerc Immunol Rev.* 2006;12:6-33.
74. Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clin Nutr.* 2007;26: 389-99.
75. Evans WJ, Morley JE, Argiles J et al. Cachexia: a new definition. *Clin Nutr.* 2008;27:793-9.
76. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferruci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008;11:693-700.
77. Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Newman AB, Nevitt M, Stamm E, Harris TB. 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.* 2002;50:897–904.
78. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Singh MAF. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:475–82.
 79. Dawson A, Dennison E. Measuring the musculoskeletal aging phenotype. *Maturitas.* 2016;93:13–7.
 80. Greco EA, Pietschmann P, Migliaccio S. Osteoporosis and Sarcopenia Increase Frailty Syndrome in the Elderly. *Front Endocrinol.* 2019;10:1–10.
 81. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:146–56.
 82. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adult. *Age Ageing.* 2014;43:748-59.
 83. Demontiero O, Boersma D, Suriyaarachchi P, Duque G. Clinical outcomes of impaired muscle and bone interactions. *Clin Rev Bone Miner Metab.* 2014;12:86–92.
 84. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:2234–43.
 85. SeoDY, LeeSR, KimN, KoKS, RheeBD, HanJ. Age-related changes in skeletal muscle mitochondria: the role of exercise. *Integr Med Res.* 2016;5:182–6.
 86. Takeshima N, Rogers ME, Islam MM, Yamauchi T, Watanabe E, Okada A. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur J Appl Physiol.* 2004;93:173–82.
 87. Lozano-Montoya I, Correa-Perez A, Abraha I, Soiza RL, Cherubini A, O’Mahony D, et al. Nonpharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients: a systematic overview—the SENATOR Project ONTOP Series. *Clin Interv Aging.* 2017;12:721–40.
 88. Takeshima N, Rogers ME, Islam MM, Yamauchi T, Watanabe E, Okada A. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur J Appl Physiol.* 2004;93:173–82.
 89. Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, Robinson SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging.* 2015;10:859–69.
 90. Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr.* 2018;37:1121–32.
 91. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr.* 2014;33:929–36.

92. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14:542–59.
93. Cruz-Jentoft AJ. Beta-hydroxy-beta-methyl butyrate (HMB): from experimental data to clinical evidence in sarcopenia. *Curr Protein Pept Sci.* 2018;19:668–72.
94. Smith GI, Jullian S, Reeds DN, Sinacore DR, Klein S, Mittendorfer B. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *Am J Clin Nutr.* 2015;102:115–22.
95. De Spiegeleer A, Beckwee D, Bautmans I, Petrovic M. Pharmacological interventions to improve muscle mass, muscle strength and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Drugs Aging.* 2018;35:719-34.
96. Snyder PJ, Bhasin S, Cunningham GR, Matsumoto AM, Stephens-Shields AJ, Cauley JA, et al. Lessons from the testosterone trials. *Endocr Rev.* 2018;39:369–86.
97. Becker C, Lord SR, Studenski SA, Warden SJ, Fielding RA, Recknor CP, et al. Myostatin antibody (LY2495655) in older weak fallers: a proof-of-concept, randomised, phase 2 trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3:948–57.
98. Rooks D, Praestgaard J, Hariry S, Laurent D, Petricoul O, Perry RG, et al. Treatment of sarcopenia with bimagrumab: results from a phase II, randomized, controlled, proof-of-concept study. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65:1988–95.
99. Tüzün Ş, Keleş Ercişli A, Osteoporozun tanımı ve epidemiyolojisi. Sindel D, Şen Eİ, editörler. *Osteoporoz. 1. Baskı.* Ankara: Türkiye Klinikleri. 2019.p.1-5.
100. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. *WHO Tech Rep Ser.* 1994;843:1-129.
101. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarirmak U, Saridogan M, Senocak M, Johansson H, Kanis JA. Incidence of hip fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporosis Int.* 2012;23:949-55.
102. Keen RW. Osteoporosis pathophysiology. *Osteoporosis. 2nd ed.* Oxford, United Kingdom: Oxford University Press; 2014.p1-5.
103. Graham P, Adler RA, Bonner FJ, Kasturi G. The prevention and treatment of osteoporosis. In: Frontera WR, Delisa AJ, Gans BM, Walsh NE, Robinson LR (eds). *Delisa's Physical Medicine and Rehabilitation. 5th ed.* Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
104. Erdiñç Gündüz N, Akalın E. Osteoporoz patofizyolojisi. Sindel D, Şen Eİ, editörler. *Osteoporoz. 1. Baskı.* Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019.p6-16.
105. Özsoy Ünlübol, Akyüz G. Osteoporozda Risk Faktörleri. Sindel D, Şen Eİ, editörler. *Osteoporoz. 1. Baskı.* Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.17-25.
106. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis Int.* 2019;30:3-44.

107. International Society for Clinical Densitometry (ISCD) Official Positions- Adult. Available from: <http://www.iscd.org/officialpositions/2013-iscd-official-positions-adult>; 2013.
108. Yalman A. Osteoporozda radyolojik görüntüleme ve kırık riskinin değerlendirilmesi. Sindel D, Sen Eİ, editörler. Osteoporoz. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.35-46.
109. Roux C, Fechtenbaum J, Kolta S, Briot K, Girard M. Mild prevalent and incident vertebral fractures are risk factors for new fractures. *Osteoporosis Int.* 2007;18:1617-24.
110. Hepgüler AS, Gökay DZ. Osteoporozda laboratuvar ve kemik döngü belirteçleri. Sindel D, Şen Eİ, editörler. Osteoporoz 1. Baskı. Ankara : Türkiye Klinikleri; 2019.p.53-60.
111. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al; National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporosis Int.* 2014;25:2359-81.
112. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96:53-8.
113. Smith H, Anderson F, Raphael H, Maslin P, Crozier S, Cooper C. Effect of annual intramuscular vitamin D on fracture risk in elderly men and women-a population based, randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Rheumatology.* 2007;46:1852-7.
114. Sander KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, et al. Annual high dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;303:1815-22.
115. Giustina A, Adler RA, Binkley N, Bouillon R, Ebeling PR, Lazaretti-Castro M, et al. Controversies in vitamin D: Summary Statement From an International Conference. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019; 104:234-40.
116. Akarırnak U. Osteoporozda egzersiz ve düşmelerin önlenmesi. Sindel D, Sen Eİ, editörler. Osteoporoz. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019.p.79-86.
117. Black DM, Rosen CJ, Clinical Practice. Postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med.* 2016;37:44.
118. Hirschfeld HP, Kinsella R, Duque G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporosis Int.* 2017;28:2781-90.
119. Yu R, Leung J, Woo J. Incremental predictive value of sarcopenia for incident fracture in an elderly Chinese cohort: results from the osteoporotic fractures in men (MrOs) study. *J Am Med Dir Assoc.* 2014;15:551-8.
120. Cheung AM, Papaioannou A, Morin S Osteoporosis Canada Scientific Advisory Council. Postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2016;374:2095-7.
121. Wright NC, Looker A, Saag K, Curtis JR, Dalzell ES, Randall S, Dawson-Hughes. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine in the United States. *JBone Miner Res.* 2014;29: 2520-6.

122. Office of the Surgeon General (US)(2004) Bone health and osteoporosis: a report of the surgeon general. Office of the Surgeon General (US), Rockville Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>. Accessed 26 Aug 2016.
123. Amin S, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ III. Trends in fracture incidence: a population-based study over 20 years. *J Bone Miner Res.* 2014;29:581–9.
124. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int* 1997;7:407–13.
125. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003;95:1851–60.
126. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, 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;43:748–59.
127. Gielen E, Bergmann P, Bruyère O, Cavalier E, Belanaye P, Goemaere S, et al. Osteoporosis in frail patients: a consensus paper of the Belgian bone club. *Calcif Tissue Int.* 2017;101:111–31.
128. Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int.* 2013;24:87–98.
129. He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng HW. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2016;27:473–82.
130. Locquet M, Beaudart C, Reginster JY, Bruyère O. Association between the decline in muscle health and the decline in bone health in older individuals from the SarcoPhAge cohort. *Calcif Tissue Int.* 2018;104:273–84.
131. Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Prevalence of sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;52:71–4.
132. Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, Boersma D, Muir SW, et al. Phenotype of osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16:290–5.
133. Wang YJ, Wang Y, Zhan JK, Tang ZY, He JY, Tan P, et al. Sarco-osteoporosis: prevalence and association with frailty in Chinese community-dwelling older adults. *Int J Endocrinol.* 2015; 482940.
134. Isaacson J, Brotto M. Physiology of mechanotransduction: how do muscle and bone talk to one another? *Clin Rev Bone Miner Metab.* 2014;12:77–85.
135. Ng A, Duque G. Osteoporosis as a lipotoxic disease. *BoneKEy-Osteovision.* 2010;7:108-23.
136. Sjoblom S, Suuronen J, Rikkinen T, Honkanen R, Kroger H, Sirola J. Relationship between postmenopausal osteoporosis and the components of clinical sarcopenia. *Maturitas.* 2013;75:175–80.

137. Reginster JY, Beaudart C, Buckinx F, Bruyere O. Osteoporosis and sarcopenia: two diseases or one? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016;19:31–6.
138. Tagliaferri C, Wittrant Y, Davicco MJ, Walrand S, Coxam V. Muscle and bone, two interconnected tissues. *Ageing Res Rev*. 2015;21:55–70.
139. Mera P, Laue K, Ferron M, Confavreux C, Wei J, Galán-Díez M, et al. Osteocalcin Signaling in Myofibers is Necessary and Sufficient for Optimum Adaptation to Exercise. *Cell Metab*. 2016;23:1078–92.
140. Sassoli C, Pini A, Chellini F, Mazzanti B, Nistri S, Nosi D, et al. Bone marrow mesenchymal stromal cells stimulate skeletal myoblast proliferation through the paracrine release of VEGF. *PLoS One*. 2012;7:e37512.
141. Kawao N, Kaji H. Interactions between muscle tissues and bone metabolism. *J Cell Biochem*. 2015;116:687–95.
142. Rizzoli R, Reginster J, Arnal J, Bautmans I. Europe PMC Funders Group Quality of Life in Sarcopenia and Frailty. 2014;93:101–20.
143. Beaudart C, Reginster JY, Geerinck A, Locquet M, Bruyère O. Current review of the SarQoL®: a health-related quality of life questionnaire specific to sarcopenia. *Expert Rev Pharmacoeconomics Outcomes Res*. 2017;17:335–4.
144. Silva Neto LS, Karnikowski MG, Tavares AB, Lima RM. Association between sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strength and quality of life variables in elderly women. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16:360–7.
145. Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, Dennison EM, Roberts HC, Cooper C. Is grip strength associated with health-related quality of life? Findings from the Hertfordshire Cohort Study. *Age Ageing*. 2006;35:409–15.
146. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57:772–7.
147. Bekfani T, Pellicori P, Morris DA, Ebner N, Valentova M, Steinbeck L, et al. Sarcopenia in patients with heart failure with preserved ejection fraction: impact on muscle strength, exercise capacity and quality of life. *Int J Cardiol*. 2016;222:41–6.
148. Beaudart C, Biver E, Reginster J-Y, et al. Development of a self-administered quality of life questionnaire for sarcopenia in elderly subjects: the SarQoL. *Age Ageing*. 2015;44:960–6.
149. Bahat G, Tufan A, Kilic C, Karan MA, Cruz-Jentoft AJ. Prevalence of sarcopenia and its components in community-dwelling outpatient older adults and their relation with functionality. *Aging Male*. 2018;0:1–7.
150. Bahat G, Tufan A, Kilic C, Aydin T, Akpınar T, Kose M, et al. Cut-off points for height, weight and body mass index adjusted bioimpedance analysis measurements of muscle mass with use of different threshold definitions. *The Aging Male*. 2018;29:1–6.
151. Woo T, Yu S, Adams R, Visvanathan R. The association between sarcopenia and quality of life is different in community dwelling older Australian men and women. 2018;1:1–6.

152. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:387–9.
153. Cawthon PM, Marshall LM, Michael Y, Dam TT, Ensrud KE, Barret-Connor E, et al. Osteoporotic Fractures in Men Research Group. Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:1216-23.
154. Thomas DR. Sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2010;26:331-46.
155. Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:1802-9.
156. Go SW, Cha YH, Lee JA, Park HS. Association between Sarcopenia, Bone Density, and Health-Related Quality of Life in Korean Men. *Korean J Fam Med.* 2013;34:281–8.
157. Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Prevalence of sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;52:71–4.
158. Yu R, Leung J, Woo J. Incremental predictive value of sarcopenia for incident fracture in an elderly Chinese cohort: results from the Osteoporotic Fractures in Men (MrOs) Study. *J Am Med Dir Assoc* 2014;15:551-8.
159. Chalhoub D, Cawthon PM, Ensrud KE, Stefanick ML, Kado DM, Boudreau R, et al. Risk of nonspine fractures in older adults with sarcopenia, low bone mass, or both. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63:1733–40.
160. Harris R, Chang Y, Beavers K, Laddu-patel D, Bea J, Johnson K, et al. Risk of Fracture in Women with Sarcopenia, Low Bone Mass, or Both. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65:2673–8.
161. Beaudart C, Rizzoli R, Bruyere O, Reginster JY, Biver E. Sarcopenia: burden and challenges for Public Health. *Arch Public Health.* 2014;72:45.
162. 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.* 2002;50:889-96.
163. Kull M, Kallikorm R, Lember M. Impact of a new sarco-osteopenia definition on health-related quality of life in a population-based cohort in Northern Europe. *J Clin Densitom.* 2012;15:32–8.
164. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, 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). *AgeAgeing.* 2013;42:378-84.
165. Manrique-espinoza B, Salinas-rodríguez. Sarcopenia Is Associated With Physical and Mental Components of Health-Related Quality of Life in Older Adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2017;18:636.e1-636.e5.
166. Woo T, Yu S, Visvanathan R. Systematic literature review on the relationship between biomarkers of sarcopenia and quality of life in older people. *J Frailty Aging.* 2016;5:88-99.

167. Beaudart C, Reginster JY, Petermans J, Gillain S, Quabron A, Locquet M, et al. Quality of life and physical components linked to sarcopenia: The SarcoPhAge study. *Exp Gerontol.* 2015;69:103–10.
168. Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2010;9:226-37.
169. Puthoff ML, Janz KF, Nielson D. The relationship between lower extremity strength and power to everyday walking behaviors in older adults with functional limitations. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31:24-31.
170. Schoene D, Heller C, Sieber CC, Kemmler W, Freiberger E. A systematic review on the influence of fear of falling on quality of life in older people: is there a role for falls ? *Clin Interv Aging.* 2019;14:701–19.
171. Scarabottolo CC, Cyrino ES, Nakamura PM, Tebar WR, Canhin S, Gobbo LA, et al. Relationship of different domains of physical activity practice with health-related quality of life among community-dwelling older people : a cross-sectional study. *BMJ open.* 2019;9:1–10.
172. Trombetti A, Reid KF, Hars M, Herrmann FR, Pasha E, Phillips EM, et al. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *HHS Public Access.* 2016;27:463–71.
173. Saad M, Bindawas SM, Ottenbacher AJ, Graham J, Protas EE, Markides KS, Ottenbacher KJ, Association between Lower Extremity Performance and Health Related Quality of Life in Elderly Mexican Americans. *J Aging Health.* 2015;27:1026–45.
174. Groessl EJ, Kaplan RM, Rejeski WJ, Katula JA, King AC, Frierson G, Pahor M. Health-related quality of life in older adults at risk for disability. *American Journal of Preventive Medicine.* 2007;33:214–8.
175. Oh B, Cho B, Choi HC, Son KY, Park SM, Chun S, Cho SI. The influence of lower-extremity function in elderly individual's quality of life (QOL): an analysis of the correlation between SPPB and EQ-5D. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;58:278–82.
176. Samuel D, Rowe P, Hood V, Nicol A. The relationships between muscle strength, biomechanical functional moments and health-related quality of life in non-elite older adults. *Age Ageing.* 2012;41:224–30.
177. Kawakami R, , Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata I, Higuchi M, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatrics & gerontology international.* 2015;15:969–76.

8. EKLER

EK-1: HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ- CERRAHPAŞA CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ FİZİKSEL TIP VE
REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

POSTMENOPUZAL OSTEOPOROTİK HASTALARDA SARKOPENİ DEĞERLENDİRMESİ VE YAŞAM KALİTESİ
ÖLÇEĞİ SAR-QoL® ANKETİ DEĞERLENDİRMESİ

AD:

SOYAD:

DOĞUM TARİHİ:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

VKİ:

KMY ÖLÇÜMÜ:

HASTALIK:

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertansiyon | <input type="checkbox"/> Böbrek Taşı | <input type="checkbox"/> Böbrek Fonksiyon Bozukluğu | <input type="checkbox"/> Kronik Karaciğer Hastalığı |
| <input type="checkbox"/> Osteogenesis Imperfekta | <input type="checkbox"/> KOAH | <input type="checkbox"/> Hipotiroidi | <input type="checkbox"/> Hipertiroidi |
| <input type="checkbox"/> Paratiroid Hastalığı | <input type="checkbox"/> Hipogonadizm | <input type="checkbox"/> Prolaktinoma | <input type="checkbox"/> DM Tip I |
| <input type="checkbox"/> RA | <input type="checkbox"/> Çöliak Hastalığı | <input type="checkbox"/> Kollajen Doku Hastalığı | <input type="checkbox"/> DM Tip II |
| <input type="checkbox"/> AS | <input type="checkbox"/> GIS Emilim Bozukluğu | <input type="text" value="Diğer"/> | |

GEÇİRİLEN AMELİYATLAR:

KULLANDIĞI İLAÇ:

- | | | | |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Kortizon
<small>Eğer en az 5mg/Gay boyunca kullanıyorsanız
işaretleyiniz.</small> | <input type="checkbox"/> Tiroid hormonu | <input type="checkbox"/> Antiasit | <input type="checkbox"/> Antiepileptik |
| <input type="checkbox"/> Heparin türevi | <input type="checkbox"/> İnsülin | <input type="checkbox"/> Antidepresan | <input type="checkbox"/> Immünespresif |
| <input type="checkbox"/> PPI | <input type="checkbox"/> Lityum | <input type="checkbox"/> Hormon Replasman Tedavisi | <input type="checkbox"/> Statinler |
| | <input type="checkbox"/> Diğer | | |

OSTEOPOROZ TEDAVİSİ:

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> Denosumab | <input type="checkbox"/> D Vitamini | <input type="checkbox"/> Kalsiyum | <input type="checkbox"/> Alendronik Asit |
| <input type="checkbox"/> Risedronat | <input type="checkbox"/> İbandronat | <input type="checkbox"/> Zoledronik Asit | <input type="checkbox"/> Kalsitonin |
| <input type="checkbox"/> Strontium Ranelat | <input type="checkbox"/> Raloksifen | <input type="checkbox"/> Teriparadit | |

KIRIK ÖYKÜSÜ:

- Var
 Yok

Kırık öyküsü var ise yeri:

Kırık öyküsü var ise şekli:

- Düşük Enerjili Travma Ciddi Travma (Trafik kazası, yüksekten düşme, vs.)

AİLEDE KALÇA KIRIĞI:

- Var
 Yok

YAŞAM TARZI VE BESLENME ALIŞKANLIĞI:

- Alkol Yoğurt
 Sigara Peynir
 Kahve Ayran
 Süt

EGZERSİZ: (Haftada en az 3 gün ve en az 30 dk ise 'EVET')

- Evet
 Hayır

POSTÜR:

DÜŞME RİSKİ TESTLERİ:

Tandem Duruşu:

Bir ayak burnu ve diğer ayak topuğu aynı hizada olacak şekilde 10sn durma

Tandem yürüyüşü:

Bir ayak burnu ve diğer ayak topuğu aynı hizada olacak şekilde 8 adım stabilme

Sandalyeden desteksiz kalkma:

LABORATUVAR:

Sed:	25(OH)D3:	Hgb:
Crp:	PTH:	TSH:
Üre:	ALP:	
Kreatinin:	Ca:	
Alt:	P:	
Ast:	Mg:	

ÜST KOL ÇEVRE ÖLÇÜMÜ (cm):

BALDIR ÇEVRESİ ÖLÇÜMÜ (cm):

EL SIKMA KUVVETİ (kg):

ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ ZAMANI (sn):

YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ (FFM, kg):

EK-2: SARQoL® SARKOPENİDE YAŞAM KALİTESİ ANKETİ



Anket I Süre ±10 dak

Sarkopenide Yaşam Kalitesi

Bu anket, **yaşlanmayla oluşan kas güçsüzlüğü olan** sarkopeni ile ilgili sorular içermektedir. Sarkopeni günlük yaşamınızı etkileyebilir. Bu anket, kaslarınızın güncel halihazırdaki durumunun, **yaşam kalitenizi etkileyip etkilemediğini** anlamamızı sağlayacaktır.

Her bir soru için **size en uygun gelen cevabı** seçiniz. Bu anketi cevaplamanız yaklaşık 10 dakika sürecektir.

1. Son zamanlarda aşağıdakilerde bir azalma hissediyor musunuz?

	Çok	Biraz	Çok az	Hiç
Kollarınızdaki güçte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bacaklarındaki güçte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kas kitlenizde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enerjinizde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiziksel kapasitenizde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esnekliğinizde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Kaslarınızda ağrı var mı?

- Sıklıkla
- Bazen
- Nadiren
- Hiç

3. **Hafif** gündelik işler yaparken (yavaş yürürken ,ütü yaparken, toz alırken, bulaşık yıkarken, tamir ve kurulum işleri yaparken, bahçe sularken, vb.) :

	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yoruluyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ağrı duyuyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. **Orta düzeyde** gündelik işler yaparken (hızlı yürüyüş, pencere silme, süpürge ile temizlik yapma, araba yıkama, bahçede yabancı otları temizleme, vb.) :

	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yoruluyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ağrı duyuyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. **Ağır** gündelik işler yaparken (koşu, doğada yürüyüş yapmak, ağır eşya kaldırmak, mobilyaların yerini değiştirmek, bahçe kazmak, vb.) :

	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yoruluyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ağrı duyuyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Şu anda kendinizi yaşlı hissediyor musunuz ?

- Evet, çok
- Evet, biraz
- Evet, az
- Hayır, hiç

7. 6 numaralı (üstteki) soruya evet dediyse neden yaşlı hissediyorsunuz?
(Birden fazla cevap seçebilirsiniz)

- Kolaylıkla hastalanıyorum
- Çok sayıda ilaç kullanıyorum
- Kaslarımda güçsüzlük hissediyorum
- Hafızamla ilgili sorunlarım var
- Bana yakın olan bazı kişilerin ölümüyle yüzleşmek zorunda kaldım
- Çok fazla enerjim yok, çoğu zaman yorgun hissediyorum
- Gözlerim iyi görmüyor
- Diğer :

8. Bedensel olarak güçsüz hissediyor musunuz?

- Evet, tamamiyle güçsüz hissediyorum
- Evet, biraz
- Evet, az
- Hayır, hiç hissetmiyorum

9. Aşağıdakilerde azalma hissediyor musunuz?

	Çok	Biraz	Çok az	Hiç
Yürüebileceğiniz süre ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yürüyüşe çıkma sıklığı ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yürüebileceğiniz mesafe ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yürüebileceğiniz hız ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adım uzunluğunuz ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10 Yürürken...

	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman	Yürüyemiyorum
Çok yorgun hissediyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Belirli bir süre yürüdükten sonra toparlanmak için oturma ihtiyacınız oluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karşıdan karşıya yeteri kadar hızlı geçmekte zorlanıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Engibeli yerlerde zorluk çekiyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11 Denge sorunu yaşıyor musunuz?

- Sıklıkla
 Bazen
 Nadiren
 Hiçbir zaman

12 Ne sıklıkla düşüyorsunuz?

- Çok Sık
 Bazen
 Nadiren
 Hiçbir zaman

13 Dış görünüşünüzün değiştiğini düşünüyor musunuz?

- Evet, çok
 Evet, biraz
 Evet, az
 Hayır, hiç

14 13 numaralı (üstteki) soruya evet dediyseniz (dış görünüşünüzün değiştiğini düşünüyorsanız), aşağıdakilerden hangisi-hangileri nedeniyle olduğunu düşünüyorsunuz ? (birden fazla cevap seçebilirsiniz)

- Kilonuzdaki değişiklik (kilo verdiniz veya aldınız mı)
 Kırışıklıkların oluşması
 Boy kısalması
 Kas kitlesi kaybı
 Saç dökülmesi
 Saçlarda beyazlaşma
 Diğer :

15 13 numaralı soruya evet dediyseniz (dış görünüşünüzün değiştiğini düşünüyorsanız) bundan dolayı üzgün müsünüz?

- Evet, çok
 Evet, biraz
 Evet, az
 Hayır, hiç

16 Bedensel olarak düşük hissediyor musunuz?

- Çok fazla
- Çok az
- Hiç

17 Şu anda aşağıdaki günlük işlerden herhangi birini yapmakta zorlanıyor musunuz:

	Yapamıyorum	Çok zorlanıyorum	Az zorlanıyorum	Zorlanmıyorum	Yapmam mümkün değil
Bir kat merdiven çıkarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Birkaç kat merdiven çıkarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bir yere tutunmadan bir veya birkaç adım atarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çömelirken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yerden bir şey almak için eğilirken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tutunmadan yerden kalkarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alçak ve kolsuz bir sandalyeden kalkarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oturduğunuz yerden ayağa kalkarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ağır eşya taşıırken (dolu ve büyük alışveriş poşetleri, su dolu tencere vb)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Şişe ya da kavanoz açarken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toplu taşıma kullanırken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arabaya binerken ya da arabadan inerken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alışveriş yaparken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ev işi yaparken (yatak toplamak, ütü yapmak, ev süpürmek, bulaşık yıkamak vb.?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18 Kas güçsüzlüğünüz hareketlerinizi sınırlandırıyor mu ?

- Evet, çok
- Evet, biraz
- Evet, az
- Hayır, hiç

19 18 numaralı soruya (üstteki) evet dediyseniz, hangi sebeplerden dolayı kas güçsüzlüğünüz hareketlerinizi sınırlandırıyor? (birden fazla cevap seçebilirsiniz)

- Ağrı çekme korkusu
- Yapamayacağım korkusu
- Hareket sonrası yorulma korkusu
- Düşme korkusu
- Diğer :

20 Kas güçsüzlüğünüz cinsel hayatınızı kısıtlıyor mu?

- Cinsel olarak aktif değilim
- Evet, tamamen
- Evet, biraz
- Evet, az
- Hayır, hiç

21 Yaptığınız fiziksel aktivitelerde (hareketlerde) veya yaptığınız sporda değişiklik oldu ?

- Evet, arttı
- Evet, azaldı
- Hayır, değişmedi
- Eskiden de fiziksel aktivite (hareket) /spor yapmazdım

22 Boş zamanlarınızda yaptığınız işlerde (yemeğe çıkma, bahçe işleri ile uğraşma, tamir ve kurulum işleri, avcılık/balık tutma, toplu faaliyetlere katılma (kahvehane, lokal, dernekler), kağıt oyunları, yürüyüşe çıkma, vb.), değişiklik oldu mu?

- Arttı
- Azaldı
- Değişmedi
- Geçmişte de boş zamanlarımda bir şey yapmazdım

EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu, adı "Postmenopozal Osteoporotik Hastalarda Sarkopeni Değerlendirmesi ve Yaşam kalitesi Ölçeği SARQoL Anketi Değerlendirmesi" olan bir çalışma için alınmaktadır. Bu çalışma klinik bir araştırmadır.

Ek çalışma formunda (EK-C1.2.1) belirtilen çalışmaya alınma ölçütlerini karşıladığınız durumda onayınız olursa çalışma kapsamına alınabileceksiniz. Çalışmaya Ocak 2019 ile Haziran 2019 tarihleri arasında polikliniğimize başvuran hastalar dahil edilecektir.

Rutin poliklinik hasta izlemi dışında, yapılan muayene ve tetkikleriniz sonucunda sarkopeni değerlendirilmesi ve SARQoL Anketi ile değerlendirilmesine uygun olduğunuza karar verilmiştir. Sarkopeni değerlendirilmesi için kas kitlesi ölçümü, kas gücü ölçümü, fiziksel performans değerlendirilmesi yapılacaktır. TANITA BODY COMPOSITION ANALYZER BC-420MA sistemi kas kütlesi ölçümü için kullanılacaktır. Bu değerlendirme Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bölümü Polikliniğinde yapılacaktır. Kas kuvveti ölçümü için el sıkma kuvveti değerlendirilecek olup dinamometre ile değerlendirme yapılacaktır. Fiziksel performans " Zamanlı Kalk ve Yürü Testi " ile değerlendirilecektir. El sıkma testi ile kas kuvveti değerlendirilecek olup kas kuvveti zayıflık tespit edilirse kas kütlesi değerlendirilip sarkopeni tanısı konulacaktır.

Yapılan klinik testlerin herhangi bir yan etkisi ve rahatsızlığı bulunmamaktadır. Ek çalışma formu doktorunuz tarafından sözlü ve klinik muayeneleri doldurulacaktır.

Yapılan uygulamalar için bağlı olduğunuz sağlık kuruluşundan ya da sizden hiçbir ücret alınmayacaktır. Çalışmadan ayrılmak istediğiniz takdirde tedaviniz aksamadan devam ettirilecektir.

Prof.Dr. Zeynep Ülkü Akarırmak ve Uzm. Öğr. Dr. Gyulnaz Durmushalı Emin tarafından yürütüldüğü belirtilen çalışma hakkında bilgilendirildim. Bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formundaki tüm açıklamaları okudum, dinledim, anladım. Doktorum tarafından yapılacak klinik değerlendirme, testler ve anket konusunda bilgilendirildim. Soru sorabilmem ve karar verebilmem için yeterli süre tanındı. İstediğim soruları sordum ve cevaplarını aldım. Bu klinik

araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Çalışmaya katılmakla hiçbir maddi yükümlülüğe girmeyeceğimi, mahremiyetimin korunacağını, tedavi ya da takibimde olumsuz bir değişiklik olmayacağını ve bedenem bana zararı olabilecek herhangi bir uygulamaya maruz kalmayacağımı biliyorum.

"Postmenopozal Osteoporotik Hastalarda Sarkopeni Değerlendirmesi ve Yaşam kalitesi Ölçeği SARQoL Anketi Değerlendirmesi "adlı araştırma kapsamında alınan bilgilerin sadece yukarıda bahsi geçen araştırma için kullanılmasına izin verdiğimi, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi irademle katılmayı kabul ettiğimi beyan ederim.

Tarih:

Hastanın adı-soyadı:

İmza:

Uzm. Öğr. Dr. Gyulnaz Durmushalı Emin

İmza:

Tel: 05389302346

Prof. Dr. Zeynep Ülkü Akarırmak

İmza:

Tel: 0212 414 30 00