



**ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
OBEZİTE MERKEZİNE BAŞVURAN 50 YAŞ ÜZERİ
KADINLARIN YAPILANDIRILMIŞ KİLO KAYBI
PROGRAMI İLE SARKOPENİ
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif UZUN YAZGI

Fizyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Mustafa GÜL

Yüksek Lisans Tezi-2025



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Health Sciences

**ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
OBEZİTE MERKEZİNE BAŞVURAN 50 YAŞ ÜZERİ
KADINLARIN YAPILANDIRILMIŞ KİLO KAYBI
PROGRAMI İLE SARKOPENİ PARAMETRELERİNDEKİ
DEĞİŞİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Elif UZUN YAZGI

**Fizyoloji Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mustafa GÜL**

**ERZURUM
2025**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Obezite Tanımı	3
2.2. Obezite Sıklığı	3
2.3. Obezite Sınıflandırılması	5
2.3.1. Vücut Yağ Yüzdesi.....	5
2.3.2. Yağ Dağılımı.....	5
2.3.3. Vücut Kütle İndeksi	5
2.4. Sarkopeni Tanımı.....	6
2.5. Sarkopeni Sıklığı.....	7
2.6. Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri	9
2.7. Sarkopeni Tanısı ve Değerlendirme Teknikleri.....	10
2.7.1. Tarama Araçları	10
2.7.1.1. SARC-F	10
2.7.1.2. SARC-CalF	11
2.7.1.3. Ishii Tarama Aracı	11
2.7.2. Kas Gücünün Değerlendirilmesi.....	12

2.7.2.1. El Kavrama Kuvveti	12
2.7.2.2. Sandalyeden Kalkma Testi	12
2.7.2.3. İzokinetik Testler	13
2.7.3. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi.....	13
2.7.4. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi	15
2.7.4.1. Yürüme Hızı	15
2.7.4.2. Kısa Zamanlı Performans Bataryası (SPBB).....	16
2.7.4.3. Zamanlı Kalk Yürü Testi (TUG)	16
2.7.4.4. 400 Metre Yürüme.....	16
2.8. Sarkopenik Obezite Tanımı ve Epidemiyolojisi	17
2.9. Sarkopenik Obezite Etiyolojisi	18
2.9.1. Hormonal Değişiklikler	18
2.9.2. İnflamasyon	19
2.9.3. Oksidatif Stres.....	21
2.9.4. Düşük Fiziksel Aktivite	21
2.10. Sarkopenik Obezite Tedavi.....	22
2.10.1. Beslenme Tedavisi.....	22
2.10.2. Egzersiz Tedavisi.....	23
3. MATERYAL VE METOT.....	26
3.1. İstatistiksel Yöntem	29
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA.....	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	67
EKLER	87

EK-1. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	87
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU	88
EK-3. VERİ KULLANIM İZNİ	90
EK-4. VERİ TOPLAMA FORMU	91
EK-5. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ	92
EK-6. SARC-F ANKETİ	93
EK-7. ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ	94



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, değerli bilgi ve katkıları ile yöneten, tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa GÜL'e en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez konusunun belirlenmesi sürecindeki rehberliği için Sayın Prof. Dr. Bülent SAKA'ya ve tez sürecimdeki katkıları için Sayın Doç. Dr. Remziye NUR EKE'ye teşekkür ederim. Maddi ve manevi her türlü desteği her zaman yanımda hissettiğim, varlıklarıyla bana güç veren çok değerli aileme en içten şükranlarımı sunarım. Sabır, sevgi ve desteğiyle bu süreçte her zaman yanımda olan sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

Elif UZUN YAZGI

ÖZET

Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezine Başvuran 50 yaş üzeri Kadınların Yapılandırılmış Kilo Kaybı Programı ile Sarkopeni Parametrelerindeki Değişimin Değerlendirilmesi

Amaç: Sarkopeni, önlem alınması gereken bir sendromdur ve obez hastalarda yapılan kilo kaybı müdahalelerinde gözlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada 6 aylık tedavi sonrası sarkopeni parametreleri üzerindeki değişimin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Kesitsel ve prospektif özellikte olan bu çalışma, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezi'ne başvuran $BKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$ olan 50 yaş ve üzeri kadın hastaları kapsamaktadır. Araştırmada hastalara başlangıç ve tedavi sonu sarkopeni parametrelerini tanılayan SARC-F anketi, BIA ile kas kütlesi tayini, el dinamometresi ile kas gücü tayini ve zamanlı kalk yürü testi (TUG) ile fiziksel performans belirlendi. Yapılan fiziksel aktiviteyi ölçmek için Uluslararası Fiziksel Aktivite anketi kullanıldı. Hasta veri formuna kaydedilen bilgiler ile tedavi sonu aynı testler uygulanarak kilo kaybındaki, EWGSOP2 kriterlerine göre tanılanan sarkopeni parametrelerindeki ve fiziksel aktivitedeki değişim incelendi.

Araştırmada elde edilen veriler IBM SPSS v23 ile analiz edildi. Araştırmada istatistiksel olarak önem düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmada yer alan 50 obez kadın hastanın yaş ortalaması 58.6 ± 6.75 yıl olarak bulundu. Çalışma sonucu hastalar ortalama 8.2 kg kaybetti ve $BKİ$ değerlerinde 3.4 kg/m^2 azalma meydana geldi. Hastaların el kavrama kuvvetinde ve fiziksel aktivite de anlamlı artış gözlemlendi ($p < 0.001$). SMM/ağırlık oranında, yağ kütlesinde, yağ oranında, oturma süresinde, zamanlı kalk yürü testi süresinde ve SARC-F skorunda anlamlı düşüş meydana geldi ($p < 0.001$). Apendiküler iskelet kas kütlesinde ve kas kütlesine bağlı kas indeksinde de azalma meydana geldi. Tedavi öncesi muhtemel sarkopeni sınıfında yer alan hasta sayısı %44, tedavi sonunda muhtemel sarkopenili hasta sayısı %12 bulundu. Sarkopenik obez hasta sayısı tedavi başlangıcında %32, tedavi sonrası %16 olarak kaydedildi. Hastaların düşme riskinde tedavi öncesinde %40, tedavi sonrasında ise %2 azalma meydana geldi.

Sonuçlar: Obezite tedavisi gören yetişkin bireylerin sarkopeni açısından da değerlendirilmesi önemlidir. Sarkopeninin gelişimine bağlı oluşabilecek mortalite ve morbidite riskini azaltmak için zamanında tanı ve tedavi yaklaşımı benimsenmelidir. Yapılan müdahalenin bireye özgü olması, uzman kişiler tarafından uygulanması gereklidir. Kombine egzersiz tedavisi ve yeterli protein alımı ilkesini gözeterek sağlıklı beslenme de dikkat edilmesi gerekli hususlardır.

Anahtar Kelimeler: Obezite, obezite tedavisi, sarkopeni, sarkopenik obezite

ABSTRACT

Evaluation of the Change in Sarcopenia Parameters with Structured Weight Loss Program in Women aged 50 years and over who applied to Antalya Training and Research Hospital Obesity Center

Aim: Sarcopenia is a syndrome that needs to be prevented and should be observed during weight loss interventions in obese patients. The aim of this study was to evaluate the change in sarcopenia parameters after 6 months of treatment.

Material and Methods: This cross-sectional and prospective study included female patients aged 50 years and older with BMI ≥ 30 kg/m² who applied to Antalya Training and Research Hospital Obesity Center. In the study, SARC-F questionnaire diagnosing sarcopenia parameters at baseline and at the end of treatment, muscle mass determination with BIA, muscle strength determination with hand dynamometer and physical performance with timed up and walk test (TUG) were determined. The International Physical Activity Questionnaire was used to measure physical activity. The information recorded in the patient data form and the same tests were applied at the end of treatment and the changes in weight loss, sarcopenia parameters diagnosed according to EWGSOP2 criteria and physical activity were examined.

The data obtained in the study were analyzed with IBM SPSS v23. Statistical significance level was accepted as $p < 0.05$.

Results: The mean age of the 50 female obese patients in the study was 58.6 ± 6.75 years. As a result of the study, the patients lost an average of 8.2 kg and their BMI values decreased by 3.4 kg/m². A significant increase was observed hand grip strength and physical activity ($p < 0.001$). There was a significant decrease in SMM/weight ratio, fat mass, fat percentage, sitting time, timed get up and walk test time and in SARC-F score ($p < 0.001$). Appendicular skeletal muscle mass and muscle index related to muscle mass also decreased. The number of patients classified as probable sarcopenia before treatment was 44% and the number of patients with probable sarcopenia at the end of treatment was 12%. The number of sarcopenic obese patients was 32% at the beginning of treatment and 16% after treatment. There was a decrease in the fall risk of patients with 40% before treatment and 2% after treatment.

Conclusions: It is important to evaluate adult individuals undergoing obesity treatment in terms of sarcopenia. In order to reduce the risk of mortality and morbidity due to the development of sarcopenia, a timely diagnosis and treatment approach should be adopted. Combined exercise therapy and a healthy diet based on the principle of adequate protein are also important considerations.

Key Words: Obesity, obesity treatment, sarcopenia, sarcopenic obesity

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASM	: Apendiküler iskelet kas kütlesi
ASMI	: Apendiküler iskelet kas indeksi
AWGS	: Asya Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu
BIA	: Biyoelektrik impedans analizi
BKİ	: Beden kütle indeksi
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CRP	: C-Reaktif protein
DNA	: Deoksiribonükleik asit
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DXA	: Çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi
EWGSOP	: Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu
EWGSOP2	: Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu 2
GH	: Büyüme hormonu
IGF-1	: İnsülin benzeri büyüme faktörü-1
IL-1	: İnterlokın 1
IL-6	: İnterlökın 6
MET	: Metabolik eşdeğer zaman
MRI	: Manyetik rezonans
ROS	: Reaktif oksijen türleri
SARC-CaIF	: Sarkopeni ve Baldır Çevresi Değerlendirme Ölçeği
SARC-F	: Sarkopeni risk değerlendirme anketi
SMM	: İskelet kas kütlesi
SPPB	: Kısa zamanlı performans bataryası

TNF- α : Tümör nekroz faktör alfa
TUG : Zamanlı kalk yürü testi
T  K : Türkiye İstatistik Kurumu



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No

Sayfa No

Şekil 2.1. Türkiye Sağlık Araştırması vücut kütle indeksinin kadınlarda yıllara göre dağılımı.....	4
Şekil 2.2. Türkiye Sağlık Araştırması vücut kütle indeksinin erkeklerde yıllara göre dağılımı.....	4
Şekil 2.3. Sarkopenik obezite tanısı.....	18
Şekil 2.4. Sarkopenik obezite etiyolojisinde inflamasyonun rolü	20
Şekil 4.1. Yaş değişkenine ait histogram grafiği	31
Şekil 4.2. Çalışma öncesi ve sonrası sarkopenik obeziteye sahip olan ve olmayan hasta sayısı.....	35
Şekil 4.3. Çalışma öncesi ve sonrası düşme riski olan ve olmayan hasta sayısı	35

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No

Sayfa No

Tablo 2.1. Aşırı kilo veya obezite için belirlenen beden kitle indeksi ve bel çevresi kesme noktalarına ilişkin birleşik öneriler ve hastalık riskiyle olan ilişkisi .	6
Tablo 2.2. Farklı bölgelerde kullanılan tanı kriterlerine göre sarkopeni sıklığı.....	8
Tablo 2.3. EWGSOP sarkopeninin kavramsal aşamaları.....	9
Tablo 2.4. EWGSOP2 kriterlerine göre sarkopeni evreleri	9
Tablo 2.5. Etiyolojiye bağlı sarkopeni evreleri	10
Tablo 2.6. Kas kütlesini ölçmek için kullanılan tekniklerin avantajları, dezavantajları ve kullanım alanları	15
Tablo 4.1. Katılımcıların yaş ortalamasına ilişkin istatistikler	31
Tablo 4.2. Katılımcıların kronik hastalıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistik	32
Tablo 4.3. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası beden kütlesine ait frekans dağılımı	33
Tablo 4.4. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrasına ait SARC-F risk taraması	33
Tablo 4.5. Katılımcıların çalışma öncesinde ve sonrasında fiziksel aktivite gruplarının yaşa göre dağılımı	33
Tablo 4.6. Katılımcıların çalışma öncesi ve çalışma sonrasına ait oturma sürelerinin istatistiksel karşılaştırılması	34
Tablo 4.7. Ölçümlere ait öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması	36
Tablo 4.8. Sarkopenik obezite parametrelerine ait öncesi ve sonrası sonuçları.....	36
Tablo 4.9. Çalışma öncesi ve sonrası yaş gruplarına göre kategorik değişkenlerin dağılımı	37
Tablo 4.10. Fiziksel aktivite gruplarına göre nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (Öncesi)	38

Tablo 4.11. Fiziksel aktivite gruplarına göre nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (Sonrası)	39
Tablo 4.12. SARC-F riskine göre nicel değişkenlerin karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.14. Kilo kaybı ile nicel değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	41
Tablo 4.15. ASM ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon sonuçları	42
Tablo 4.16. El kavrama gücü değişiminin diğer değişkenler ile arasındaki korelasyon sonuçları	42
Tablo 4.17. Apendiküler iskelet kas indeksi değişiminin diğer değişkenler ile arasındaki korelasyon sonuçları	43
Tablo 4.18. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile TUG testi arasındaki korelasyon sonuçları	43
Tablo 4.19. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile sağ el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları	44
Tablo 4.20. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile sol el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları	44
Tablo 4.21. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyon sonuçları	45
Tablo 4.23. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile sağ el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları	46
Tablo 4.24. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile sol el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları	47
Tablo 4.25. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile TUG testi arasındaki korelasyon sonuçları	47
Tablo 4.26. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyon sonuçları	48

Tablo 4.27. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile sağ el kavrama arasındaki korelasyon sonuçları	49
Tablo 4.28. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile sol el kavrama arasındaki korelasyon sonuçları	49
Tablo 4.29. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile zamanlı kalk yürü testi arasındaki korelasyon sonuçları	50
Tablo 4.30. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile SARC-F arasındaki korelasyon sonuçları	50
Tablo 4.31. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası antropometrik ölçümleri ile fiziksel aktivite değerleri arasındaki korelasyonlar	51
Tablo 4.32. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile TUG testi arasındaki korelasyonlar	52
Tablo 4.33. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyonlar	52
Tablo 4.34. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası TUG testine ait maddelerin frekans dağılımı	53

1. GİRİŞ

Obezite, genellikle $BKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ile belirlenen major halk sağlığı problemlerinden biri olan aşırı vücut yağlanmasıdır. BKİ'nin yağ ile yağsız kütle arasındaki ayrımı yapamıyor oluşu, yağsız kütlenin azalmasının artan mortalite ile anlamlı ilişkisi (Allison ve ark., 2002). BKİ'yi vücut yağının kesinlik sağlamayan bir ölçüsü olarak kabul görmüştür. Yaş ile değişen vücut kompozisyonunu değerlendirmek için hem vücuttaki yağ kütlesini hem de yağsız vücut kütlesini birlikte değerlendirmek gerekir (Wannamethee ve ark., 2015).

Sarkopeninin tanımı konusunda akademik görüş birliği bulunmamakla birlikte genel olarak; kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansın azalması şeklinde ortaya çıkan sağlık sorunudur. Yaşlanan nüfusun hareket kısıtlılığı ve buna bağlı obezitenin artışı yeni bir kavram olarak sarkopenik obeziteyi ortaya çıkarmıştır.

Sarkopenik obezite, obezite ve sarkopeninin birlikte görülmesi ile karakterize multifaktöriyel bir sendromdur. Sarkopenik obezite prevalansı yaşla birlikte artar ve %10 ila %15 arasında değişir ve bu iki terimin patolojenik mekanizmaları sinerjik olarak bağlantılıdır. Bu sinerjik etki yaşlanan nüfustaki ölüm riskini artırmaktadır (Rauen ve ark., 2021; Rossi ve ark., 2019)

Sarkopenik obezite sadece geriyatrik ya da yaşlı yetişkinlerle sınırlı değildir. Çünkü obez bireylerde sarkopeniye zemin hazırlayan pekçok risk faktörü bulunmaktadır . Metabolik komplikasyonların ve yandaş hastalıkların varlığı ile ortaya çıkan insülin direnci, inflamasyon ve sistemik ve kas oksidatif stresi bu risk faktörlerindendir. Obez olan orta yaşlı ve genç bireylerde de sarkopenik obezite varlığı bu sebeplerden ötürü görülebilir (Donini ve ark., 2022).

Obezite tedavisinin sarkopeninin de değerlendirilmesi gereken bir husus olduğu ve multidisipliner bir yaklaşımın gerektirdiğinden; bu araştırmada hastanemiz obezite

merkezinde konunun uzmanları tarafından verilen eğitimler (egzersiz programı, sağlıklı beslenme) ışığında sağlanan yapılandırılmış kilo kaybı programının sarkopeni parametrelerindeki değişim üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obezite Tanımı

DSÖ tarafından vücutta sağlığı bozacak ölçüde anormal ve aşırı yağ bulunması olarak tanımlanan obezite çok sık rastlanan, multifaktoriyal çevresel ve genetik faktörlerin ortak olduğu bir kronik hastalık tablosudur (Gedik, 2003).

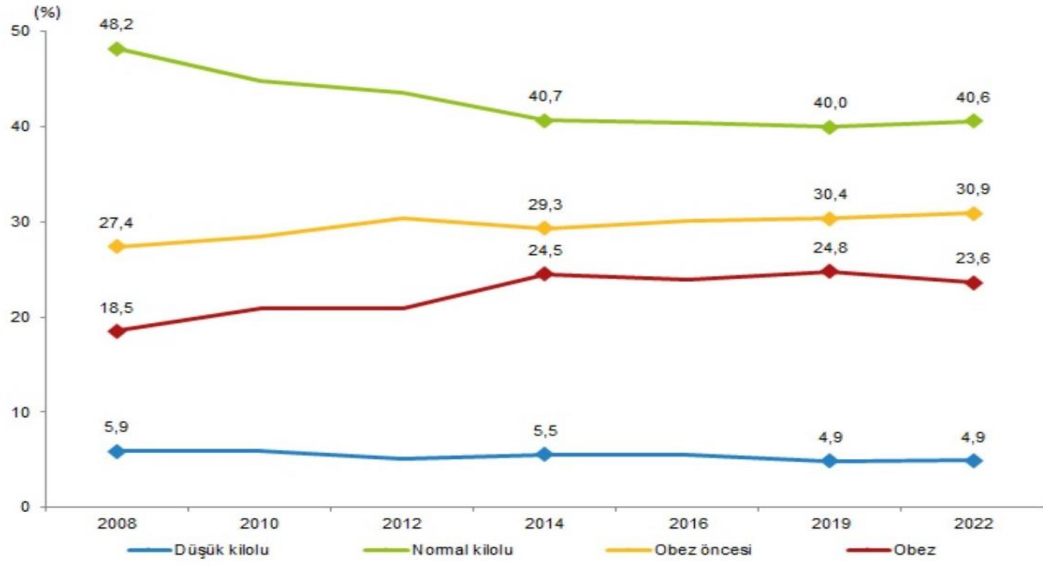
Yağ oranının kadınlarda %25-30, erkeklerde % 15-20 arasında olması normal kabul edilir ve üzerindeki değerler obez olarak değerlendirilir (Tedik, 2017)

2.2. Obezite Sıklığı

Karmaşık kronik hastalık olarak kabul edilen obezite dünya genelinde küresel bir salgın olarak nitelendirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Şubat 2024'te yayınlanan küresel bir tıbbi araştırmaya dayanarak, dünyadaki sekiz kişiden en az birinin obezite ile yaşadığını bildirdi. Dünya çapında yetişkin obezitesinin 1990'dan bu yana iki kattan fazla arttığını ve 2022 yılında 890 milyonu obeziteyle yaşayan olmak üzere 2.5 milyar yetişkinin (18 yaş ve üzeri) fazla kilolu olduğunu belirtti. 2022 yılında 18 yaş ve üzeri yetişkinlerin %43'ü aşırı kilolu olduğunu ve %16'sının ise obeziteyle yaşadığı bildirildi (Phelps ve ark., 2024).

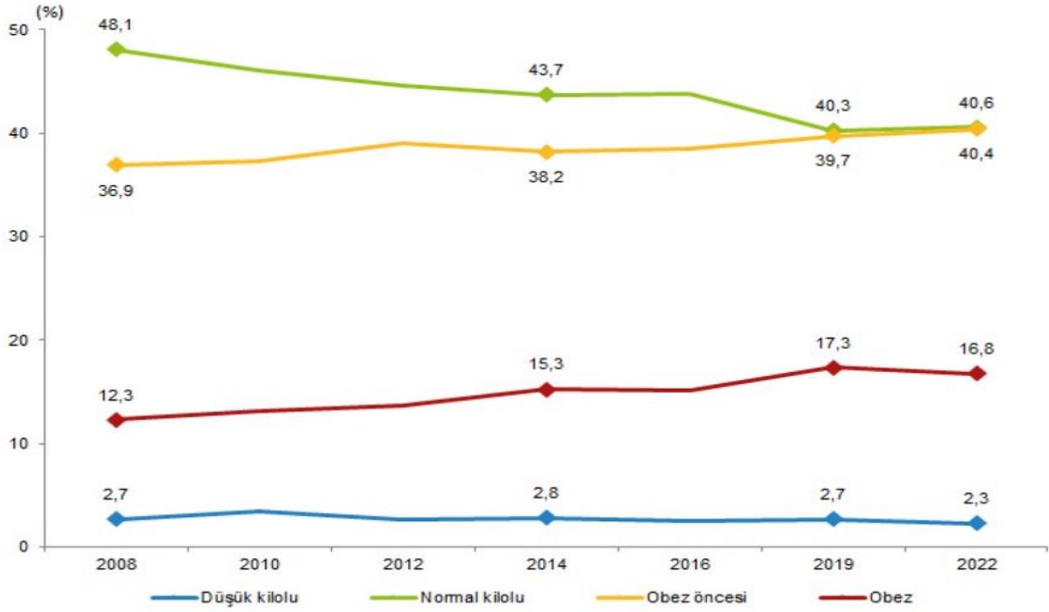
TUİK tarafından yapılan Türkiye Sağlık Araştırması'na göre kilo ve boy değerleri kullanılarak hesaplanan vücut kitle indeksi incelendiğinde; 15 yaş ve üstü obez bireylerin oranı 2019 yılında %21.1 iken, 2022 yılında %20.2 olduğu belirtildi. Cinsiyet bazlı bakıldığında; 2022 yılında kadınların %30.9'unun obez öncesi ve %23.6'sının obez, erkeklerin ise %40.4'ünün obez öncesi ve %16.8'inin obez olduğu görüldü (TUİK, 2022).

Kadınların vücut kitle indeksi dağılımı, 2008-2022
[15+ yaş]



Şekil 2.1. Türkiye Sağlık Araştırması vücut kütle indeksinin kadınlarda yıllara göre dağılımı

Erkeklerin vücut kitle indeksi dağılımı, 2008-2022
[15+ yaş]



Şekil 2.2. Türkiye Sağlık Araştırması vücut kütle indeksinin erkeklerde yıllara göre dağılımı

2.3. Obezite Sınıflandırılması

2.3.1. Vücut Yağ Yüzdesi

Obezite sınıflaması için kesme değerler vücut yağı erkeklerde %25 kadınlarda %35 olarak belirlenmiştir. Obeziteyle ilişkili özellikle metabolik sendrom ve tip 2 diyabet gibi hastalıkların öngörülmesinde mevcut değerler etkili bulunmuştur(Li ve ark., 2012).

2.3.2. Yağ Dağılımı

Obezite sınıflandırması, toplam vücut yağ miktarının yanı sıra vücut yağlarının nerede ve nasıl depolandığına göre değerlendirilebilir. Bu bağlamda, ektopik ve abdominal yağlanma, obezite değerlendirmesi ile ilgili sağlık riskleri için umut verici alt kategoriler olarak hizmet vermektedir.

Abdominal yağlanma karın bölgesinde yağ birikimidir. BKİ'ye göre bel çevresinin abdominal yağ dokusuyla daha ilişkili olduğu gözlenmiş olup bel çevresi üzerine detaylı araştırmalar yapılmıştır (Consultation, 2008). Sağlık üzerinde etkisi olan bel çevresinin sağlık riski ile ilişkisi Tablo 2.1'de verilmiştir (Obesity ve ark., 2000).

Ektopik yağlanma, klasik obezite ölçümlerinin BKİ üzerinden değerlendirilmesinde gözden kaçırılırsa da, önemli oranda kardiyometabolik risk taşır. Örneğin, hipertansiyon ve insülin direncine karaciğer yağlanması sebep olabilir. Ektopik yağlanmanın tanımlanmasında invaziv olmayan görüntüleme teknikleri (MRI, BT) ve biyokimyasal testler son derece önemli bir rol oynamaktadır (Lim ve Meigs, 2014).

2.3.3. Vücut Kütle İndeksi

Obezite, sağlıkta olumsuzluğa sebebiyet veren aşırı kilo halidir. Obezite BKİ kullanılarak tanımlanır ve BKİ kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine oranlanması ile elde edilir. Aşırı kilolu olma durumunun 25 ila 29.9 kg/ m² arasında BKİ olarak tanımlanırken obezite, 30.0 kg/ m² üzerinde BKİ olarak tanımlanır (Bessesen, 2008).

Tablo 2.1. Aşırı kilo veya obezite için belirlenen beden kitle indeksi ve bel çevresi kesme noktalarına ilişkin birleşik öneriler ve hastalık riskiyle olan ilişkisi

	BKİ (kg/ m ²)	Obezite Sınıfı	Sağlık Riski (Normal ağırlık ve bel çevresine göre)	
			Erkek < 102 cm Kadın < 88 cm	Erkek < 102 cm Kadın < 88 cm
Zayıf	< 18.5			
Normal	18.5 - 24.9			
Fazla kilolu	25.0 - 29.9		Artmış	Yüksek
Obez	30 - 34.9	I	Yüksek	Çok yüksek
	35 - 39.9	II	Çok yüksek	Çok yüksek
Aşırı Obez	40	III	Aşırı yüksek	Aşırı yüksek

2.4. Sarkopeni Tanımı

Sarkopeni, yaşlı yetişkinlerin yaklaşık % 6-22'sinde meydana gelen yaşla ilişkili iskelet kas kütlesi ve kas fonksiyonu kaybı olarak tanımlanan (Tagliafico ve ark., 2022) düşme, fiziksel sakatlık, kırık ve ölüm gibi olumsuz sonuçların olasılığının artmasıyla ilişkili genelleştirilmiş ve ilerleyici iskelet kası bozukluğudur (Cruz-Jentoft ve ark., 2019).

Yunancadan türetilmiş iki kelimededen oluşan bir terim: et (sarko) ve yoksunluk, kayıp (penia) olan sarkopeni ilk olarak 1989'da Rosenberg tarafından kullanılmıştır (Janssen, 2010). Rosenberg, yaş almayla birlikte kas kaybını hedef almıştır. Daha sonra 1998 yılında yaptıkları çalışma ile sarkopeniyi apendiküler iskelet kas kütlesinin genç referans grubunun ortalamasının iki standart sapmanın daha altında kalması olarak tanımlayan Baumgartner ve arkadaşları da kas kütlesine odaklanmıştır (Baumgartner ve ark., 1998).

2010 yılında EWGSOP tarafından sadece kas kütlesi yerine sarkopeni tanısı için hem düşük kas fonksiyonunun (kuvvet veya performans) hem de düşük kas kütlesi varlığının kullanılması önerildi (Cruz-Jentoft ve ark., 2010).

Uluslararası Osteoporoz Vakfı, Amerikan Geriatri Derneği ve kas kaybı ile sağlık üzerinde olumsuzluk oluşturan olgu olduğu belirtilerek DSÖ tarafından da sarkopeninin önemi vurgulanmıştır (WHO, 2015).

Ocak 2019'da EWGSOP2 tarafından tanı kriterleri ve tanımı güncellenmiştir. Buna göre sadece yaşlı popülasyonda görülmeksizin gençlerde de görülebildiği belirtilerek artık geriatrik bir sendrom değil, kas hastalığı olarak tanımlanmıştır (Sanchez-Tocino ve ark., 2024).

2.5. Sarkopeni Sıklığı

Dünya nüfusunun giderek yaşlanması ile birlikte sarkopeni de önem kazanmaya başlamıştır. Sarkopeni prevalansı literatürde çoğunlukla değişmektedir çünkü incelenen popülasyon, coğrafi bölge ve kullanılan tanı kriterleri dahil olmak üzere etkilenmesi muhtemel pek çok öge vardır. EWGSOP ile uyumlu tanım kullanıldığında toplumdaki sarkopeni prevalansı %1-29 arasında bulunmuştur (Cruz-Jentoft ve ark., 2014). Yine dünyada sarkopeni yaygınlığı üzerine yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada 60 yaş ve üzeri yaşlı yetişkinlerde sarkopeni prevalansı %10 bulunmuştur (Shafiee ve ark., 2017). Bu sıklık yüzdeleri huzurevlerinde yaşayan yaşlı yetişkinler de %41 (Shen ve ark., 2019), hastanede yatan yaşlı yetişkinler de %34.7 (Bianchi ve ark., 2017) olarak kaydedilmiştir. Küresel çapta bir araştırmada da toplumdaki yaşlı bireylerde sarkopeni sıklığının %5.2 ila %62.7 arasında iken yaşlı bakım evlerinde bu oranın %25 ila %73.7 arasında değişmesi yaşanan ortamın sarkopeni sıklığının artması üzerindeki etkisini desteklemektedir (Liu ve ark., 2023) .

Yaşanılan ortam gibi yaşanılan bölgede de sarkopeni prevalansında farklılıklar kaydedilmiştir. Japonya’da 65-89 yaş aralığında erkek ve kadınlarda sarkopeni sıklığı sırasıyla %21.8 ve %22.1 (Yamada ve ark., 2013), Kore’de 65 yaş ve üzeri yaşlı bireylerde erkek ve kadınlar da sırasıyla %12.1 ve %11.9 iken (Ryu ve ark., 2013) Çin’de 60 yaş ve üzeri yaşlı bireylerde sıklık %10.6 kaydedilmiştir (Hai ve ark., 2017). Avrupa’da ise 2016’da %20.2 olarak bulunan genel yaygınlık oranlarının 2045’te %22.3 ‘e yükselmesi bekleniyor (Ethgen ve ark., 2017). Tüm bu veriler ışığında bütün bölgelerde araştırma yapılarak sarkopeni prevalansı incelenmiş ve farklı bölgelerde kullanılan tanı kriterlerine göre sarkopeni sıklığının değişiklik gösterdiği bulunmuştur. Bulunan sıklık sonuçları tablo haline getirilerek düzenlenmiştir (Petermann-Rocha ve ark., 2022) (Tablo.2.2).

Tablo 2.2. Farklı bölgelerde kullanılan tanı kriterlerine göre sarkopeni sıklığı

Bölge	EWGSOP	EWGSOP2	FNIH	AWGS	Kas Kütlesi
Avrupa	%15	%1	%10	-	%9
Asya	%20	%10	%15	%18 (DXA) %14 (BIA)	%9
Kuzey Amerika	%20	%11	%10	-	%35
Güney Amerika	%27	%10	%13	-	%35
Okyanusya	%40	%11	%5	-	%35
Afrika	-	-	%13	-	-

EWGSOP: Yaşlılarda Sarkopeni Avrupa Çalışma Grubu, AWGS: Asya Sarkopeni Çalışma Grubu, FNIH: Ulusal Sağlık Enstitüleri Vakfı, DXA: Çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi, BIA: Biyoelektrik Empedans Analizi

Cinsiyet baz alınarak incelendiğinde toplumda yaşayan yaşlı yetişkinlerde sarkopeni prevalansı erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla %19.2 ve %26.4 idi (Hwang ve Park, 2022) .

Kronik hastalıklar da sarkopeni prevalansını artırmaktadır. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda yapılan küresel sistematik inceleme ve meta analiz de sarkopeninin küresel yaygınlığı %24.5 ve evreler arasında farklılık bulunmadığı; şiddetli sarkopeni yaygınlığının ise %21.0 olduğu ve %26.2 ye karşı %3 ile diyaliz hastalarında

oranların diyaliz olmayan hastalara göre daha yüksek raporlanmıştır (Duarte ve ark., 2024). tip2 diyabetli hastalarda %18 ve kanser hastalarında da %33 sarkopeni sıklığı saptanmıştır (Feng ve ark., 2021; Zhang ve ark., 2023).

2.6. Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri

Sarkopeninin klinikteki yönetimini sağlamak için EWGSOP tarafından evrelendirme yapılarak rehber kaynak oluşturulmuştur. Presarkopeni, sarkopeni ve şiddetli sarkopeni şeklinde evrelere ayrılmıştır. Buna göre presarkopeni birinci basamağı oluşturarak azalmış kas kütleini ifade eder. Sarkopeni evresi, azalmış kas kütleine düşük fiziksel performansın ya da düşük kas gücünün eklenmesiyle oluşur. Şiddetli sarkopeni ise her birini kapsayan düşük kas gücü, düşük kas kütlesi ve düşük fiziksel performans ile karakterizedir (Tablo 2.3.) (Santilli ve ark., 2014). Ancak 2019’da bu şema yenilenerek kas gücü ön plana çıkarılmıştır. Artık düşük kas gücüne sahip hastalar presarkopeni, düşük kas gücüne düşük kas kütlesi veya düşük fiziksel performans eşlik ediyorsa sarkopeni ve her bir kriter mevcutsa şiddetli sarkopeni şeklinde sınıflandırılmıştır (Tablo 2.3.) (Sanchez-Tocino ve ark., 2024)

Tablo 2.3. EWGSOP sarkopeninin kavramsal aşamaları

	Kas Kütlesi	Kas Gücü	Performans
Presarkopeni	↓		
Sarkopeni	↓	↓	Veya ↓
Şiddetli Sarkopeni	↓	↓	↓

Tablo 2.4. EWGSOP2 kriterlerine göre sarkopeni evreleri

Muhtemel sarkopeni	Kriter 1'i karşılar
Doğrulanmış sarkopeni	Kriter 1 ve 2'yi karşılar
Şiddetli sarkopeni	Kriter 1, 2 ve 3'ü karşılar

- Kriter 1: Düşük kas gücü
- Kriter 2: Düşük kas kütlesi
- Kriter 3: Düşük fiziksel performans

Sarkopenin oluşumunda pek çok sebep etken olabilir. Eğer bu etken sadece yaş faktörü ise primer sarkopeni olarak adlandırılır. Yaş dışında aktivite, hastalık ve beslenme ile ilişkili faktörler de eşlik ediyorsa sekonder sarkopeni olarak adlandırılmaktadır (Tablo 2.5) (Cruz-Jentoft ark., 2019; Cruz-Jentoft ve ark., 2010).

Tablo 2.5. Etiyolojiye bağlı sarkopeni evreleri

Sarkopeni evreleri		
Primer Sarkopeni	Yaşla ilişkili	Doğal yaş alma süreci Yaşlılık (>60)
Sekonder Sarkopeni	Hastalık ile ilişkili	Kronik hastalıklar Organ yetmezlikleri İnflamatuvar hastalıklar Malignite
	Beslenme ilişkili	Malnutrisyon İlaç kullanımı
	Aktivite ilişkili	İnaktivite/immobilizasyon

2.7. Sarkopeni Tanısı ve Değerlendirme Teknikleri

Sarkopeni tanı kriterleri zaman içerisinde güncellemelerle farklı yaklaşımlara sahip olmuştur. EWGSOP' un 2010'daki ilk konsensus raporu ile tanı kriterleri standardize edilmiş; EWGSOP2 ile 2018' de güncelleme yapılarak kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansı değerlendirmelerini de içeren kapsamlı yaklaşım önerilmiştir. Bu çok boyutlu yaklaşım sarkopeninin erken tanı ve tedavisinde kritik rol oynamaktadır.

2.7.1. Tarama Araçları

2.7.1.1. SARC-F

Sarkopeni tanılanmasında en yaygın kullanılan tarama aracıdır ve düşme, yürüme yardımı, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve kas gücü gibi sarkopenin ana belirtilerine dayanmaktadır. Hızlı ve kolay uygulanabilir olan anket, 0 ila 10 arasında toplam skorlama yapılarak ≥ 4 skor sarkopeni risk göstergesi kabul edilmiştir. Düşük duyarlılığa sahip olması dezavantaj olan bu beş maddelik anketin sarkopeni riski olan

bireyleri belirlemede etkinliğinin incelendiği üç farklı çalışmayı [Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi (NHANES), Afrika Amerikan Sağlığı (AAH) çalışması, Baltimore Yaşlanma Uzunlamasına Çalışması (BLSA)] kapsayan araştırmada sarkopeni riskini ve sarkopeninin yol açacağı olumsuz sonuçları saptama da güvenilir ve geçerli araç kabul görmüştür (Malmstrom ve ark., 2016).

2.7.1.2. SARC-CalF

SARC-F, kas fonksiyonu değerlendirmesinde güzel sonuçlar verirken, sarkopeni taraması için tek başına yeterli performans göstermemiştir. SARC-F' in tarama performansını artırmak, düşük duyarlılığını iyileştirmek ve daha doğru sonuçlara ulaşmak için baldır çevresi ölçümünü ekleyerek SARC-CalF'i geliştirmişlerdir. SARC-F'nin yalnızca %33'lük bir duyarlılığı varken, SARC-F ve baldır çevresi kombinasyonu bu oranı %66'ya çıkarmıştır. Bu durum kombinasyonun sarkopeni tarama performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Baldır çevresi kadınlarda < 34 cm ve erkeklerde < 36 cm olması risk göstergesi kabul edilmiştir (Barbosa-Silva ve ark., 2016).

2.7.1.3. Ishii Tarama Aracı

2014'te Ishii ve arkadaşları tarafından basit tarama testi oluşturmak amacıyla Japonya'da geliştirilmiştir. Yaş, baldır çevresi ve el kavrama gücü ile formülize edilip cinsiyete özgü skora oluşturulmuştur. Yüksek duyarlılığa sahip olan bu yöntem 65 yaş ve üzeri bireylerde uygulanmıştır.

$$\text{Erkek: } 0.62 \times (\text{yaş} - 64) - 3.09 \times (\text{kavrama gücü} - 50) - 4.64 \times (\text{baldır çevresi} - 42)$$

$$\text{Kadın: } 0.80 \times (\text{yaş} - 64) - 5.09 \times (\text{kavrama gücü} - 34) - 3.28 \times (\text{baldır çevresi} - 42)$$

Toplam puan kadınlar için 120, erkekler için 105'i aştığında sarkopeni riski anlamı taşımaktadır (Ishii ve ark., 2014).

2.7.2. Kas Gücünün Değerlendirilmesi

Kas gücü EWGSOP2 kriterlerine göre sarkopeni tanı algoritmasında ilk sırayı almaktadır. Kas gücünü değerlendirmek için el kavrama kuvveti, izokinetik testler ve sandalyeden otur kalk şeklinde çeşitli ölçümler yapılmaktadır.

2.7.2.1. El Kavrama Kuvveti

El kavrama kuvvetinin ölçülmesi kas gücünü değerlendirmek için basit, ucuz ve kolay uygulanabilir olması sebebiyle ilk tercih edilen yöntemdir. Klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda morbidite ve mortalite açısından kısa ve uzun vadeli öngörme potansiyeline sahip olduğu belirtilen el kavrama kuvvetinin; azaldığı durumlarda hastanede bulunma süresinin uzamasının ve hastaneye tekrar yatış oranının artmasının göstergesi olduğu kabul edilmiştir (Norman ve ark., 2011). Kardiyovasküler hastalık riskini tayin etmede de önemli bir yere sahip olduğu belirtilen kavrama gücü sadece yaşlı bireylerde değil genç bireylerde de gelecek hakkında bilgi vermektedir (Leong ve ark., 2015). Kardiyovasküler hastalıklara bağlı ölüm riskini sistolik kan basıncından daha iyi öngören bu invaziv yöntem; potansiyel riskleri tayin etmek ve genel sağlık durumunu gözden geçirmek için yararlanabilecek biyobelirteçdir (Bohannon, 2019).

2.7.2.2. Sandalyeden Kalkma Testi

Sarkopeni taramasında rol oynayan sandalyeden otur kalk testi hasta bireylerde kas gücünü ve alt ekstremita fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılır. 30 sn ve 1 dk'lık formları olsa da en yaygın olarak kullanılanı beş tekrarlı otur kalk testidir. Maliyet açısından uygun ve her yerde uygulanabiliyor olması avantajıdır. AWGS 2019 sarkopeni taraması için kesme değerini ≥ 12 sn, EWGSOP-2 ise > 15 sn kesme değeri tanımlamıştır (Park ve Shin, 2024).

2.7.2.3. İzokinetik Testler

Kas kuvveti ve dayanıklılığı ile ilgili doğru veriler sunarak sarkopeni tanınmasında objektif veri sunan izokinetik kas testi, kasların sabit hızda en yüksek kuvvet kapasitesini ölçer. İzokinetik dinamometre kullanarak yapılan kas kuvveti değerlendirmesi; kas kuvveti değerlendirmesinde kullanılan el kavrama kuvveti, sandalyeden kalkma testi ile karşılaştırıldığında doğruluğu ve güvenilirliği yüksektir (Luo ve ark., 2019) .

2.7.3. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

EWGSOP2 kriterlerine göre sarkopeni tanınmasında bir diğer kriter ise kas kütlesidir. 1835'te kreatinin keşfiyle başlayan kas kütlesi ölçüm süreci idrar analizleri ve vücut bileşimi ölçümleri ile devam ederek maliyet ve kullanılabilirlik açısından değişiklik gösteren birden fazla ölçüm aracı mevcut hale gelmiştir (Heymsfield ve ark., 2014). En yaygın kullanılan teknikler biyoempedans analizi (BIA), Çift Enerjili X-ışını Absorpsiyometrisi (DXA) ,bilgisayarlı tomografi (BT) ,manyetik rezonans görüntüleme (MRI), antropometrik ölçümler olmakla birlikte, potasyum ölçümü, kreatin ölçümü, ultrasonografi, Nötron Aktivasyon Analizi (NAA), Elektriksel İmpedans Miyografi (EIM) de kas kütlesi ölçümünde kullanılan diğer tekniklerdir (Tablo 2.6.) (Pahor ve ark., 2009; Tosato ve ark., 2017).

DXA, vücut bileşenlerinin moleküler düzeyde analizi için altın standart teknik olarak kabul edilirken boy uzunluğuna veya beden kütle indeksine göre ayarlanmış apendiküler yağsız kütle gibi kemik dışı yağsız kütle parametrelerinin de değerlendirilmesini sağlar (Guglielmi ve ark., 2016). Ancak DXA, obez bireylerde gözlemlenen kas kütlesinin %5-15'ini oluşturabilecek olan kas içi yağı değerlendiremez (Cooper ve ark., 2013). Yağ, kas, kemik ayrımı analizinde yüksek doğruluğa sahip ve hızlı olması nedeniyle avantaj sağlarken diğer görüntüleme teknikleri (BT, MRI) gibi

yüksek maliyetli ve taşınabilir olmaması olumsuz taraflarıdır. BT' nin ekstra radyasyon maruziyeti de dezavantajları arasındadır.

En çok tercih edilen yöntemlerden olan BIA, vücut suyu gibi elektrolit içeriği zengin sıvıların yağ dokusu gibi lipit içeriği yüksek sıvılara göre elektrik akımının geçişine daha az direnç gösterdiği fikrine dayanmaktadır. Maliyeti düşük ve taşınabilir olmasına rağmen hidrasyon durumu ve ödemin olması doğru ölçüm sonucu vermeyebilir (Lukaski ve ark., 1985). Sıvı dengesizliklerinin yaygın görüldüğü siroz gibi hastalıklarda ise BT ve MRI sıvı değişimine daha az duyarlı olduğundan kullanımı önerilir (Guttikonda ve Smith, 2021).

Antropometrik ölçümler, hem sağlık hem de beslenme durumunu yansıtır ve geniş çapta tarama araçlarına erişimin olmadığı birincil bakım alanındaki araştırmacılar ve sağlık profesyonelleri tarafından sarkopenik yaşlı bireyleri teşhis etmek için kullanılır. Geniş çaplı tarama için uygun fiyatlı alternatiftir ve erken tanı ve müdahaleye imkân tanır (Pinheiro ve ark., 2020). Üst orta kol kas çevresi ve baldır çevresi ölçümleri ile kas kütlesi belirlenir. Baldır çevresi ölçümünün DXA ve BIA ölçümleri ile pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur ve geniş çapta araştırmalar da kas kütlesinin tayininde kullanılabileceği desteklenmiştir (Kawakami ve ark., 2020). Sarkopeni varlığını belirlemede geçerli gösterge kabul edilen baldır çevresi ölçümünün, ölçüm koşulları standardize edilmelidir (Sousa-Santos ve ark., 2021). Üst orta kol çevresi ölçümünden triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümünün çıkarılarak elde edilen üst orta kol kas çevresi, kas kütlesi ölçümü için etkili ve ulaşılabilir bir yöntemdir ancak hassas ölçümler için görüntüleme yöntemleri ile desteklenmelidir (Gort-van Dijk ve ark., 2021).

Tablo 2.6. Kas kütlesini ölçmek için kullanılan tekniklerin avantajları, dezavantajları ve kullanım alanları

Teknik	Avantajlar	Dezavantajlar	Kullanım Alanı
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)	- Kas kalitesini ve miktarını hassas ölçer.	- Yüksek maliyet. - Standartlaştırma zorlukları.	Klinik araştırmalar.
Bilgisayarlı Tomografi (CT)	- Güvenilir kas kalitesi ve miktar ölçümü.	- Radyasyon maruziyeti. - Yüksek maliyet.	Onkoloji, detaylı anatomik değerlendirmeler.
Çift Enerjili X-ışını Absorpsiyometrisi (DXA)	- Düşük maliyet. - Hızlı uygulama.	- Obezitede yanıltıcı sonuçlar.	Genel kas kütlesi değerlendirmesi.
Ultrasonografi	- Taşınabilir ve düşük maliyetli.	- Operatör bağımlılığı nedeniyle hata riski.	Klinik ortamda hızlı değerlendirme.
Biyoelektrik İmpedans Analizi (BIA)	- Taşınabilir ve düşük maliyetli.	- Vücut sıvı durumundan etkilenir.	Saha çalışmaları, geniş popülasyon taramaları.
Nötron Aktivasyon Analizi (NAA)	-Çok hassas ölçümler sağlar.	- Yüksek maliyet - Karmaşık teknik gereksinimler.	Araştırma amaçlı sınırlı kullanım.
Elektriksel İmpedans Miyografi (EIM)	- Ağrısız ve non-invaziv yöntem.	- Ekipman erişilebilirliği sınırlıdır.	Deneyisel çalışmalar.
Baldır Çevresi ve Orta Kol Kas Çevresi	-Pratik ve düşük maliyetli.	- Hassasiyeti düşüktür.	İlk değerlendirme ve taramalar.
Potasyum Ölçümü	- Kas kütlesini tahmin etmede kullanılabilir.	- Yaşlı popülasyonda doğruluk sınırlıdır.	Klinik biyokimyasal analizler.
Kreatinin Ölçümü	- Kas kütlesi hakkında dolaylı bilgi sağlar.	- Hidratasyon durumundan etkilenir.	Genel laboratuvar testleri.
D3-Kreatin Seyreltme Yöntemi	- Yüksek hassasiyet.	- Laboratuvar ekipmanı gerektirir.	Araştırma düzeyinde hassas kas ölçümleri.

2.7.4. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Tanı kriterleri içerisinde yer alan fiziksel performansın değerlendirilmesinde yürüme hızı, kısa fiziksel performans testi (SPPB) ,zamanlı kalk-yürü testi (TUG) ve 400 metre yürüyüş testi gibi ölçüm yöntemleri vardır.

2.7.4.1. Yürüme Hızı

3 ile 6 metrelik kısa mesafelerde yürüyüş hızı testi yaşlı yetişkinlerde en yaygın kullanılan objektif performans ölçütüdür. EGWSOP tarafından belirlenen 0.8 m/s yavaş

yürüyüş hızını tayin etmede kullanılan eşik değerdir. 0.6 m/s ise hareketsizlik durumunu tanımlamak için Cummings ve arkadaşları tarafından önerilmiştir (Cawthon, 2015). Nöromuskular kaliteyi temsil eden bir gösterge olan yürüme hızının arttıkça günlük yaşam aktivitelerinde düşük bağımlılık düzeyine sahip oldukları bulunmuştur (Perez-Sousa ve ark., 2019).

2.7.4.2. Kısa Zamanlı Performans Bataryası (SPBB)

SPPB, dengede durma, 4 metre yürüme ve sandalyeden kalkma olmak üzere üç ana bileşeni bir araya getirerek kapsamlı değerlendirme sağlar. Yapılan her uygulama için toplamda 12 puana kadar skora yapılır. ≤ 8 değerler düşük SPPB skorları olarak değerlendirilirken sarkopeni ve fiziksel performansın azalması ile de ilişkili bulunmuştur. Eşik değeri ≤ 8 yüksek duyarlılık gösteren SPPB, ekipman gerektirmemesi, hızlı ve kolay uygulanabilir olmasıyla daha ileri tetkikleri ve erken müdahaleyi tetiklemek için sarkopeni tarama aracı olarak kullanılabilir (Locquet ve ark., 2018; Phu ve ark., 2020).

2.7.4.3. Zamanlı Kalk Yürü Testi (TUG)

Standart bir sandalyeden kalkma sonrası üç metre düz mesafe yürüme, sandalyeye geri dönme ve tekrar sandalyeye oturma ile test tamamlanır ve geçen süre kronometre ile ölçülerek saniye cinsinden kaydedilir. TUG testinin kas kapasitesini değerlendirmesi sarkopeni taramasındaki güçlü performansının olası nedenlerinden biridir ve sarkopeni taraması için fiziksel ve bilişsel kapasitesi iyi olan yaşlı bireylerde kullanılabilir (Filippin ve ark., 2017).

2.7.4.4. 400 Metre Yürüme

Bu testte 2 dakikalık bir hazırlık yürüyüşü sonrası tur başına 40 metre olacak şekilde 10 tur yapılarak sürdürebilecekleri en hızlı tempoda, koşmadan 400 metreyi yürütmesi istenir. Kaydedilen süre ya da tamamlama durumu bireyin dayanıklılığı hakkında bilgi verir. Mobilitiyi değerlendirmek için önemli bir araç olan 400 metre testi,

yaşlı bireylerde genel sağlık durumu, sağlık maliyetleri ve fiziksel bağımsızlık ile doğrudan ilişkilidir (Newman ve ark., 2006; Pahor, 2015).

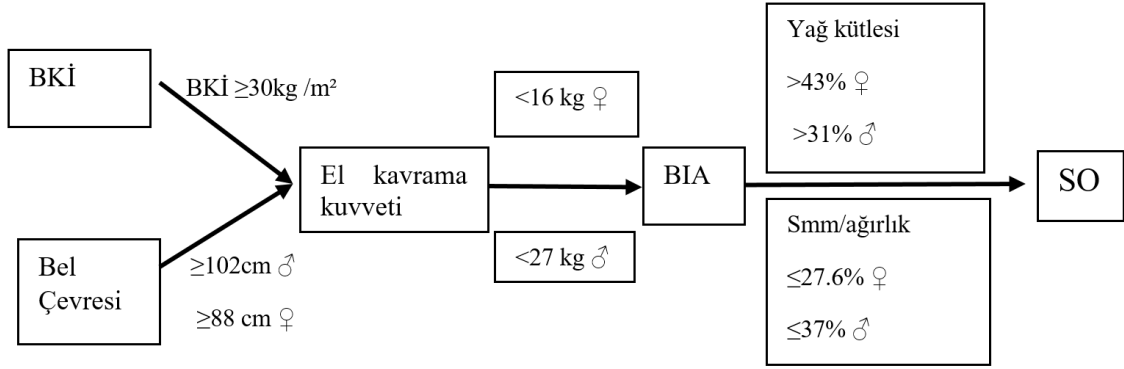
2.8. Sarkopenik Obezite Tanımı ve Epidemiyolojisi

Yaşlanmaya bağlı olarak iskelet kas kütlesinde azalma (sarkopeni) ve yağ dokusunda artış (obezite) ile karakterize edilen sarkopenik obezite ilk olarak Baumgarthner tarafından tanımlanmıştır. DXA ölçümü ile değerlendirilen apendiküler iskelet kası kütlesinin boyun karesine bölünmesiyle elde edilen iskelet kas indeksinin genç referans gruba göre ortalamasının altında (2 SD) ve vücut yağ yüzdesinin kadınlarda %38 erkeklerde ise %27 üzerinde olması olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma göre yaş ile artan sarkopenik obezite prevalansı 60-69 yaş grubunda %2'ye yakın değerde iken, 80 yaş ve üzerinde %10'a çıkmaktadır (Baumgartner, 2000).

Bir başka çalışmada ise vücut yağ yüzdesi ve bağıl kas kütlesi için beşte birlik puanlarının çapraz tablollanmasıyla gruplar oluşturuldu. Bu gruplardan sarkopenik obeziteyi, vücut yağ yüzdesi üst iki beşte birlik dilimde ve kas kütlesi alt üç dilimde olan bireyler olarak tanımlamışlardır. 70 yaş ve üzeri yüksek yağ ve düşük kas kütlesine sahip 1391 erkek ve 1526 kadından oluşan bir örnekleme, bireylerin prevalansı kadınlarda %7.4, erkeklerde %9.6 olarak bildirilmiştir (Davison ve ark., 2002).

Sarkopenik obezitenin tanımlanması, kas kütlesi ve fonksiyonlarının belirlenmesi ve yağ oranlarının ölçümüne dayalıdır ve bu ölçümler henüz standardize edilmemiştir. Bu yüzden sarkopenik obezite tanımları heterojendir ve farklı çalışmalarda kullanılan kriterler değişiklik göstermektedir. 2007-2018 yılları arasında yapılan araştırmaları içeren sistematik bir incelemede sarkopenik obezite sıklığının, kullanılan tanı yöntemlerine göre %2.75 ile %20 arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir (Donini ve ark., 2020). 70 yaşından sonra önemli oranda arttığı tahmin edilmekle birlikte yaşlı yetişkinlerde sarkopenik obezitenin küresel yaygınlığı %11 olarak kaydedilmiştir (Gao ve ark., 2021a).

Türkiye’de ise sarkopenik obezite prevalansı %11 bulunmuştur. Erkeklerde sarkopenik obezite sıklığı %8.2 iken kadınlar da bu oran %12.5’tur (Öztürk ve ark., 2018). Sarkopenik obezitenin tanısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Schluessel ve ark., 2024).



Şekil 2.3. Sarkopenik obezite tanısı

2.9. Sarkopenik Obezite Etiyolojisi

2.9.1. Hormonal Değişiklikler

Sarkopenik obezitenin patogeneğinde hormonal değişiklikler önemli rol oynamaktadır. Yaşlanma süreci ile büyüme hormonu (GH), kortikosteroidler, insülin benzeri büyüme faktörü (IGF)-I, insülin, androjenler ve östrojenler gibi hormonlar seviyelerinde değişiklikler gözlemlenirken bu hormonlar kas protein metabolizmasının katabolik ve anabolik koşullarını etkilemektedir (Wang ve Bai, 2012). Yaşlı bireylerde IGF-1 ve GH seviyelerindeki azalma, vücut kompozisyonundaki değişikliklerle paralellik göstermektedir (Zadik ve ark., 1985). Her iki cinsten de GH ve IGF-1 sentezi yaşla birlikte kademeli olarak azalır ve bu düşüşün, 30 yaşından itibaren her on yılda yaklaşık %15 olduğu tahmin edilmektedir (Lombardo ve ark., 2019). Yaş arttıkça artan kortizol seviyesi de kas protein sentezini baskılayarak kas kaybını hızlandırabilir ve obezite ile ilişkili olarak daha belirgin hale gelebilir. Aynı zamanda glukokortikoidlere artan maruziyet, azalmakta olan GH seviyeleriyle birleşerek yaşa bağlı visseral yağ birikimine de katkıda bulunabilir (Koliaki ve ark., 2019). Androjenlerde de yaş aldıkça hormon seviyelerinde

azalma görülmektedir. Kadınların östrojen seviyelerindeki azalma, menopoz sonrası dönemde kas kütlesi ve fonksiyon kaybını desteklemektedir. Sarkopeninin ortaya çıkmasına katkıda bulunan östradiol seviyelerindeki düşüş özellikle visseral yağlanmaya ve kas kaybına neden olmaktadır. Testosteron ise iskelet kasının gelişiminde önemli bir faktör olup kas protein sentezini artırmaktadır (Urban ve ark., 1995). Yaş ile beraber testosteron seviyelerindeki azalma, özellikle erkeklerde kas kütlesinin korunmasını zorlaştırmaktadır ve bu da sarkopenik obezite riskini artırmaktadır. Yaş gibi fiziksel aktivite, beslenme vb. durumlardan da etkilenen testosteron düzeylerinin obez erkeklerde de azalmaya eğilimli bulunmuşlardır (Kob ve ark., 2015).

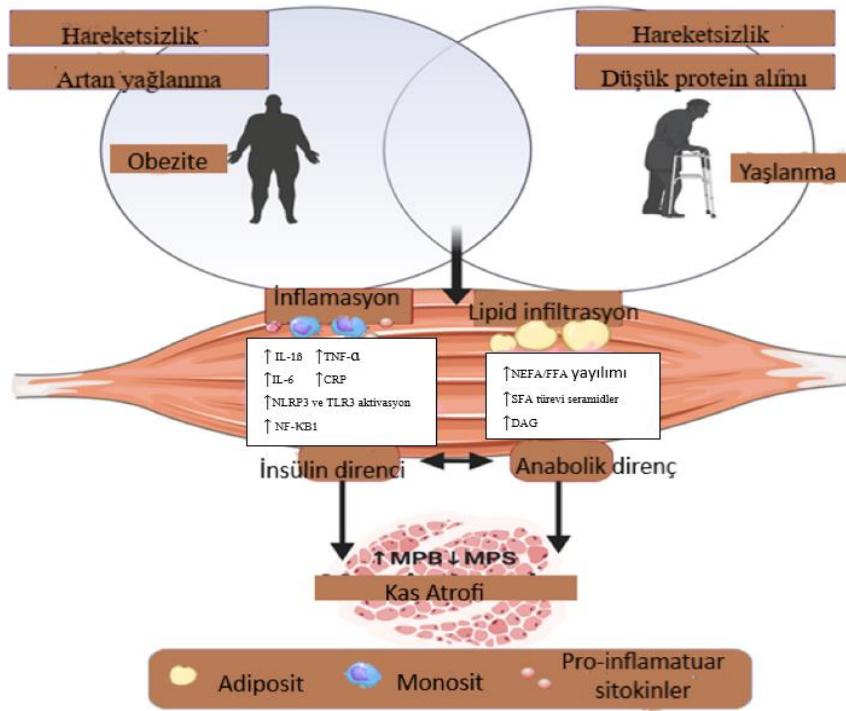
2.9.2. İnflamasyon

Sarkopenik obezitenin patogenezi, inflamasyonun önemli bir rol oynadığı karmaşık biyolojik mekanizmaları içerir. Sarkopenik obezite, aşırı yağ birikiminin (obezite) ve kas kaybı (sarkopeni) birleşimiyle oluşup özellikle kronik inflamasyon ile ilişkilidir. Sarkopenik obezite de yağ hücreleri yalnız kas dokusunda değil aynı zamanda diğer organlarda da birikir. Yağ dokusundan salgılanan adipokinler ve proinflamatuvar sitokinler [tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α), interlökin-6 (IL-6), interlökin-1 (IL-1)] inflamatuvar hücrelerin infiltrasyonunu artırarak inflamasyonu tetiklemektedir. Makrofaj aracılığı ile kas yıkımını artıran ve kas protein sentezini baskılayan bu süreç sarkopeni gelişimini de hızlandırır (Hong ve Choi, 2020).

Kas dokusunda biriken lipitler (seramid ve diasilgliserol) mitokondri disfonksiyonuna sebep olarak, yağ kütlesinin artması sonucu oluşan proinflamatuvar moleküller ise kas dokusunda insülin sinyalini engelleyerek insülin direncine sebep olur. İnsülin direnci ise düşük dereceli kronik sistemik iltihaplanma ile ilişkilidir. Lipotoksositeye de yol açan bu süreç kas içi enerji dengesini de bozmaktadır. İnsülin

direncinin yağlanma ile artış gösterip kas kaybına da yol açmasıyla sarkopenik obezite gelişiminde rol oynamaktadır (Kalinkovich ve Livshits, 2017).

Adipokin disfonksiyonu da adipopektin ve leptin gibi adipokinlerin dengesini bozarak inflammatuar yanıtları artırır. Kronik inflamasyonun neden olduğu anabolik direnç daha da derinleşir ve kas protein sentezini baskılayarak kas kütlesi kaybına yol açar. Bu disfonksiyon sebebiyle ortaya çıkan bir sitokin olan IL-6 inflammatuar döngüyü sürdürdüğü, anabolik yolları baskıladığı ve kas protein yıkımını artırdığı için sarkopenik obezitenin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. IL-6 ile birlikte rol oynayan C-reaktif protein (CRP) ise akut faz proteinlerinden biridir ve inflamasyonun göstergesidir. Enerji metabolizması üzerinde de olumsuz etkileri olan ve kas dejenerasyonuna inflamasyon yoluyla katkıda bulunan CRP'nin yüksek seyretmesi sarkopeni obezite ile ilişkilendirilmiştir (Polyzos ve Margioris, 2018). İnflamasyonun sarkopenik obezite üzerindeki ilişkisi Şekil 2.4.'de verilmiştir (Lynch ve ark., 2020).



Şekil 2.4. Sarkopenik obezite etiyolojisinde inflamasyonun rolü

2.9.3. Oksidatif Stres

Oksidatif stres, sarkopenik obezitenin etiyolojisinde, ana biyolojik mekanizma olarak öne çıkar. Oksidatif stres, reaktif azot türleri (RNS) ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) aşırı üretimi karşısında antioksidan savunma mekanizmalarının yetersiz kalması durumudur. Bu tablo karşısında DNA, hücresel protein ve lipitler zarar görür. ROS birikimi, kas yıkımından sorumlu proteinleri aktive ederken bazı transkripsiyon faktörleri de kas protein yıkımını ve inflamasyonu artırır. Endoplazmik retikulum stresi, mitokondriyal disfonksiyon ve kas kütlesi kontrol mekanizmalarındaki dengesizliklerle ilişkilendirilen oksidatif stres sarkopenik obeziteyi şiddetlendirir (Gonzalez ve ark., 2021).

Oksidatif stresin kas dokusundaki etkisi insülin sinyalizasyonunu bozar ve bu da enerji dengesizliğine sebep olur. Sarkopenin ilerlemesini hızlandıran bu etki, kas hücrelerinin apoptozu, mitokondriyal DNA hasarı ve protein karbonilasyonu aracılığıyla ortaya çıkmaktadır. Yağ artışı ve kas kaybı ile sonuçlanmasına bu dengesizlikler sebep olmuştur. Kalinkovich ve Livshits (2019) yaş alma sürecinde birbirini etkileyen durum oluşturan sarkopeni ve obezitenin, inflamasyon ve oksidatif stresin ortak noktası olduğunu belirtmiştir (Livshits ve Kalinkovich, 2019).

Ayrıca oksidatif stres, kas dokusun yenilenmesinde rol oynayan uydu hücrelerinin de kapasitesini azaltıp fonksiyonunu olumsuz etkileyerek kas dokusunun onarılmasını engeller (Duranti, 2023).

2.9.4. Düşük Fiziksel Aktivite

Sarkopenik obezitenin etiyolojisinde temelinde yatan sebeplerden biri fiziksel aktivite eksikliğinin artmasıdır. Düzenli fiziksel aktivite, yaşa bağlı kas kayıpları ve sarkopenik obezite ile mücadelede hayati bir rol oynamaktadır. Egzersiz, kas hücresi apoptozunu inhibe ederek, kas protein sentezini teşvik ederek ve iltihabı azaltarak kas

fonksiyonlarını geliştirebilir. Özellikle, kas iyileşme sürecinde, aerobik ve direnç antrenmanı; kas glukoz metabolizmasını artırır, proinflamatuvar sitokin seviyelerini düşürür ve uydu kas hücrelerini uyarır. Yaşlanma sürecinde, kardiyopulmoner fonksiyonlar azalırken, kas kütlesi kaybı, kırılabilirlik sendromunu artırma eğilimindedir. Aerobik ve kuvvet antrenmanının rutine dâhil edilmesi, VO₂max ve yağsız vücut kütlesi gibi temel ölçüleri artırır. Bunun yanı sıra, enerji metabolizmasını düzenleyen leptin ve adiponektin gibi hormonlarda değişiklikler meydana gelir. Yüksek şiddetli direnç antrenmanı, adiponektin seviyelerini artırırken leptin seviyelerini baskılayarak kas sağlığını teşvik eder ve iltihabı azaltır (Batsis ve Villareal, 2018).

Azalmış fiziksel aktivite kasta atrofiye sebep olur ve bu vesileyle sarkopeniye neden olur. Ayrıca düşük fiziksel aktivite enerji harcamasının az olmasına sebep olur. Bu durum yağlanmayı tetikleyerek sarkopenik obeziteye zemin oluşturur. Özellikle birey yaş aldıkça buna bağlı fiziksel aktivite eksikliği kas protein sentezini ve kas kalitesini olumsuz etkilemektedir. Pek çok çalışma da sarkopenik obeziteyi iyileştirmek için egzersiz ve kilo kaybı önerilmiştir (Wang ve ark., 2020).

2.10. Sarkopenik Obezite Tedavi

2.10.1. Beslenme Tedavisi

Obezite, harcanan enerji ile alınan enerji arasındaki farkı alınan enerji lehine oluşması durumudur. Sarkopeni ise beslenmenin yeterli olmaması ile ortaya çıkan tablodur. Bu iki tablonun tedavisinde beslenme önemli bir yer edinmektedir. Vücuttaki fazla yağ azaltmak ve kas kaybının önüne geçmek primer hedeflerdir (Prado ve ark., 2024).

Yeterli protein tüketimi kas yapımı için elzemdir ancak proteinin miktarı, alım zamanı, içeriğindeki aminoasit sentez etkinliği adına önemlidir. Protein miktarı normal bireylerde 0.8-1 g/kg olarak önerilir. Sarkopenik obez bireylerde ise bu miktar artan yaşla

birlikte oluşan yıkımı önlemek için 1 ila 1.2 g/kg minimum olarak belirlenirken komorbiditeye sahip sarkopenik obez bireylerde bu miktarın 1.2-1.5g/kg olması önerilir. Alınan proteinin gün içerisinde dağılım gösterilerek tüketilmesi ve hayvansal kaynaklı protein karakterine sahip olması da kas yapımında etkilidir (Trouwborst ve ark., 2018). Esansiyel aminoasit olan lösin kas protein sentezinde etkinliği ile ön plana çıkmaktadır. Hayvansal, bitkisel ve çeşitli takviyelerde bulunan lösinin kas protein sentezini iyileştirmesi için günde 2-3 g ideal doz olarak görülmektedir (McKendry ve ark., 2020; Rondanelli ve ark., 2016).

Obez bireylerde enerji dengesizliği oluşturularak kilo kaybı sağlamaktadır. Kısa süreli hipokalorik diyetler de kas kaybının %25 olduğunu düşünülerek sarkopenik obez bireylerde enerji kısıtlaması 200-750 kcal/gün olabileceği ve kesinlikle toplam enerjinin 1000 kcal/gün altında verilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Kas kaybını korumak için de nitelikli protein alımı ve egzersiz kombinasyonu önerilmiştir (Goisser ve ark., 2015).

Sarkopenik obezite yönetiminde bir diğer etken mikrobesein desteğidir. Örneğin, D vitamini takviyesi anti-inflamatuvar ve antioksidan etkileriyle kas-yağ dengesini iyileştirebilir. Benzer şekilde, D vitamini eksikliği, yaşla birlikte artan sarkopenik obezite riskinin en önemli öğelerinden biridir. Bu vitamin, kas protein sentezini artırma ve mitokondri fonksiyonunu iyileştirme potansiyeline sahip olduğundan dikkat çekmektedir. Yaşlanmaya bağlı hastalıkları iyileştirmede ve kas kaybını önlemede etkili olduğundan düzenli D vitamini takviyesinin önemi belirtilmiştir (Meiliana ve ark., 2024).

2.10.2. Egzersiz Tedavisi

Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan işlevsel bozukluk ve kırılabilirliğin patogeneğinde rol oynayan kas zayıflığı, pek çok hastalık sürecine de katkıda bulunur. Güç kapasitesi ise yaşamın ikinci ya da üçüncü on yılı civarında en yüksek seviyeye ulaşır ve beşinci on yılda kademeli düşüş yaşanır. Hastalık sebebiyle hareketsizliğin ya da

aktivite düzeylerinin azalmasının 65 yaş sonrası şiddeti arttığı belirtilmiştir (Peterson ve ark., 2010).

Direnç egzersizi, ağırlık makineleri, elastik bantlar, serbest ağırlıklar, farklı hareket hızları ve top topları gibi çeşitli eğitim yöntemleri kullanarak sağlık, spor performansı ve kondisyonu artıran fiziksel program olarak tanımlanır. Direnç egzersizi yaşlı ve orta yaşlılarda ayrıca kırık öyküsü olanlarda dahi kas gücü kapasitesini geliştirdiği kas kütlesi ve boyutunu iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Etkili ve güvenli olduğu için sıklıkla reçete edilmiştir (Hong ve Kim, 2018). Elastik direnç egzersizi eğitimine 12 hafta tabi tutulan sarkopenik obez hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada DXA ile vücut kompozisyonu belirlenmiş, fonksiyonel hareketlilik testleri ve kas gücünün kas kütlesine oranı olarak tanımlanan kas kalitesi de eklenerek değerlendirilmiş ve çalışma sonunda sarkopenik obez yaşlılarda fiziksel zorlukları önlemek ve kas kütlesi kaybını azaltmak için kullanılması önerilmiştir. Ayrıca fonksiyonel hareketlilik ve vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkiler yarattığını gözlemlenmiştir (Liao ve ark., 2017). Direnç egzersizi üzerine yapılan bir başka çalışmada ise sarkopeninin vücuttaki bütün iskelet kas gruplarını etkilediği ve kas gruplarını çalıştırırken tüm vücut yaklaşımı önerilmiştir. Başlangıç adına düşük yoğunluklu direnç antrenmanı ($\leq 50\%$ 1RM) yeterli olsa da güç kazanımını maksimum seviyeye ulaştırmak için yüksek yoğunluklu direnç antrenman programı (80% 1RM) önerilmiştir (Beckwée ve ark., 2019). WHO'ya göre 65 yaş ve üzeri yaşlı bireylerde direnç egzersiz sıklığının haftada iki veya daha fazla gün olması ve bu egzersizlerin büyük kas gruplarını içeren kas kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşması önerilmiştir (Kayal, 2016).

Aerobik egzersiz yürüyüş, bisiklet kullanma, yüzme, koşu ve dans gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Bu egzersizler ise, dayanıklılığı artırarak fiziksel performansı destekler ve total sağlık üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Silva ve ark., 2012) ve

sarkopenik obezite tedavisinde önemli yer tutmaktadır. Yapılan sistematik inceleme ve meta analizde aşırı kilolu ve obez bireylerde yağ kütlesini, vücut ağırlığını ve bel çevresini direnç egzersizlerinden daha anlamlı oranda azalttığı bulunmuştur (Schwingshackl ve ark., 2013). Visseral yağı azaltmakta daha etkili olan aerobik egzersizlerin kilo kaybı programlarına dahil edilmesi belirtilirken yağsız kütlenin korunmasında direnç egzersizlerinin aerobik egzersizlerden daha uygun olduğu da vurgulanmıştır (Barbat-Artigas ve ark., 2016).

Kombine egzersizler de direnç ve aerobik egzersizin birlikte uygulanmasıdır. Direnç egzersizleri sırasında oluşan basınç stresi ve çekme kas protein sentezini uyarır (Atherton ve Smith, 2012). Kas kaybı önlenirken aerobik egzersizler ile de yağ kaybı sağlanmaktadır. Haftada 150 dakika aerobik egzersiz ve 2 ile 3 gün direnç egzersizi eğitiminin uygulandığı 16 haftalık bir çalışmada sarkopenik obezite, metabolik sendrom ve dolaşımdaki biyobelirteçlerde iyileşmeler gözlemlenmiştir (Dieli-Conwright ve ark., 2018). 12 hafta kombine egzersizin uygulandığı başka bir çalışmada ise sarkopenik obezite olan aynı zamanda hemodiyaliz alan yaşlı hastalarda visseral yağ alanı ve vücut yağ oranı azalmıştır. Ek olarak kas gücü belirteci kavrama gücünde de artış gözlemlenmiştir. Kombine egzersizin, direnç ve aerobik egzersizin tamamlayan avantajlarını bir arada bulundurma potansiyeline sahip olması ve diğer antrenman yöntemlerine göre uyum oranının daha fazla olması nedeniyle sarkopenik obezite için en uygun egzersiz yöntemi olarak belirtilmiştir (Chen ve ark., 2024).

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmada Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezine başvuran kadın hastaların başvuru esnasında ve altı ay takip sonrası sonucu kaydedilerek değerlendirildi. Kesitsel ve prospektif olarak planlanan bu çalışmada randomizasyon uygulanmadı, belirtilen tarih aralığında obezite merkezine başvuran ve dahil olma kriterlerini karşılayan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Araştırmanın niteliği gereği plasebo kullanılmadı.

01 Haziran ve 30 Eylül 2023 tarihleri arasında obezite merkezine dahil olma kriterlerini karşılayan 50 hasta yapılandırılmış kilo kaybı programına tabi tutulmuştur. Hasta sayısı G*Power 3.1.9.7 programına göre 0.05 hata payı, 0.5 etki büyüklüğü ve 0.93 güç ile belirlenmiştir.

Dahil olma kriterleri;

BKİ ≥ 30 kg/m² hastalar

50 yaş ve üzeri kadın hastalar

Araştırmaya dahil olmak konusunda gönüllü olan hastalar

Dışlama kriterleri:

BKİ < 30 kg/ m² hastalar

50 yaş altı kadın hastalar

Araştırmaya dahil olmak konusunda gönüllü olmayan hastalar

Öncelikle SBÜ Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezi'ne başvuran ve araştırmaya dahil olma kriterlerini karşılayan her hastadan bilgilendirilmiş onam formu alındı ve sonrası kapsamlı sarkopeni değerlendirme testleri uygulandı. Sarkopeni taramasında kullanılan SARC-F ölçeği ile ilk değerlendirme yapıldı. Beş maddelik bu ankette hastanın günlük bireysel aktivitelerini yönetme adına bilgi

edinmemizi sağladı. SARC-F değerinin ≥ 4 olması sarkopeni açısından detaylı değerlendirilmeye tabi tutulması gerektiğini, <4 olması ise risk teşkil etmediğini belirtir.

Sarkopeni tanı aşamasında kriterleri oluşturan kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performans değerlendirildi. JAMAR marka el dinamometresi ile kas gücü tayin edildi. El kavrama kuvvetinin ölçümünde hasta sandalyede oturur pozisyonda, kollar vücuda paralel ve dirsek 90 derece fleksiyondaydı. Her ölçümde hastanın dinamometreyi sıkıca kavraması ve sıkabileceği maksimum kuvvet ile sıkması istendi. Ölçümler arası yarım dakika verilerek her el için 3 kez tekrar yapıldı ve ölçümler kaydedildi. Ölçümlerin ortalaması alınarak tekrar düzenlendi. EWGSOP2'ye göre belirlenen değer olan <16 kg kalanlar düşük kas gücüne sahip olarak değerlendirildi

Kas kütlesinin ölçümü ise BIA yöntemi ile analiz edildi. TANİTA MC580 cihazı ile ölçüm yapılarak vücut kompozisyonu kaydedildi. Apendiküler iskelet kas kütlesi, iskelet kas kütlesi değerlendirdiğimiz cihazda vücut ağırlığı ve yağ kütlesi de kaydedildi. Hastalar ölçüme aç, üzerinde metal vb. nesne bulunmadan ve tuvalet ihtiyaçları yok iken gelerek ölçüm alındı. Çıplak ayak ile kollar vücuda paralel ve vücuda temas etmeden, eller elektrotları kavrayarak tartım yapıldı. Tess marka cihaz ile kollar yanda, baş frankfort düzleminde boy ölçümü yapıldı. Apendiküler iskelet kas kütlesinin boyun karesine oranlanmasıyla kas indeksi elde edildi. EWGSOP kriterlerine göre bu oranın kadınlarda $<5.5\text{kg/m}^2$ olması düşük kas kütlesi olarak değerlendirildi.

Fiziksel performansın değerlendirilmesinde zamanlı kalk yürü testini uygulandı. Bu testte 3 m yürüyüş alanı hazırlandı ve hastanın oturur pozisyondayken sandalyeden kalkıp günlük rutin temposunda yürümesi ve 3 m sonunda dönüş yaparak sandalyeye oturması istendi. Geçen süre kronometre ile kaydedildi. EWGSOP2 kriterlerine göre yürüme hızının >20 sn olması düşük performans iken >12 sn yürüme hızı düşme riski olarak değerlendirildi. Ayrıca hastanın yürürken yavaş tempoda olması, ayaklarını

sürmesi, kısa adım aralığına sahip olması, denge kaybı yaşaması, duvara tutunması, kol sallama durumunun kısa ya da yok olması, kalıp gibi dönmesi ve yürüme araçlarını düzgün kullanamıyor olması durumlarından herhangi birine sahip ise kaydedilerek değerlendirildi.

Öztürk tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan “Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi” yüz yüze görüşme tekniği ile uygulandı (Öztürk, 2005). kısa form olan bu ankette hastaların günlük aktivite düzeyleri ve oturarak geçirdikleri süre kaydedildi. Fiziksel aktivite kategorilerine göre belirlenen metabolik eşdeğer zaman (MET) değeri hastaların verdiği yanıtlar doğrultusunda gün ve saat ile çarpılarak total MET skoru hesaplandı. 600 MET altı değer düşük, 600-3000 MET arası değer orta ve 3000 MET üzeri değer ise yüksek aktivite olarak değerlendirildi.

Hastaların ilk başvurusunda hastanın antropometrik ve sosyodemografik ölçümlerini içeren veri toplama formuna kaydedilerek yapılandırılmış kilo kaybı programına tabi tutuldu. Bu programda ilk başvuru esnasında yapılan ölçümler sonrası oluşturulan hasta dosyası ile hasta, merkezimiz diyetisyeni, doktoru, fizyoterapisti ve psikoloğu ile görüşmeleri yaparak süreçteki ilk adım atıldı. Merkeze başvuru itibariyle besin tüketim kaydı tutması istenen hastanın formları her görüşme esnasında değerlendirildi.

On gün ara ile görüşmeler devam ederken hastadaki uyum ve istikrar gözlemlendiğinde hasta eğitim gruplarına dahil edildi. Eğitim gruplarında diyetisyen tarafından besin nedir, besin grupları nelerdir, doğru bilinen yanlışlar nelerdir, öğün planı nasıl yapılmalı, ne kadar su tüketmeliyiz anlatılarak temel beslenme eğitimi verildi. Sonrasında bireye özgü beslenme listeleri oluşturuldu. Bireysel liste oluştururken sarkopeni de önemli yeri olan yeterli protein ilkesi göz önünde bulunduruldu ve hastaların diyetinde 1-1.5 g/kg arasında protein planlandı. Karbonhidrat miktarı düşük verildi (%45-

50) ve tüketilen karbonhidratların kompleks olması gerektiği anlatıldı. Posa içeriği yüksek besinler vurgulanırken sebze ve meyve de yeteri kadar eklendi. Beslenmeye ek olarak takviye gerektiren hastada eksikliği kan tetkiklerinde belirlenen diğer vitamin mineraller ise merkezdeki hekim tarafından reçete edildi. Süreç sonuna kadar besin tüketim kaydı takibi yapılırken kabızlık, diyare vb. barsak hastalıklarında beslenme, şeker yönetimi, probiyotik ve prebiyotik nedir vb. hem hastaların ihtiyaçlarına yönelik hem de bilgilendirici eğitimler verildi.

Fizyoterapist tarafından hastalara egzersiz nedir neden önemlidir noktaları anlatıldı ve hastaya özgü ilk görüşmede verilen egzersiz planı üzerinden yapılacak egzersizin nasıl yapılacağı uygulamalı gösterildi. Hastalardan yürüyüş yanında bireysel egzersizlerini yapması belirtilerek kombine tedavi planı oluşturulmuştur. Merkezimiz psikoloğu tarafından da yeme alışkanlıkları yeme bozuklukları üzerine temel eğitimler sonrası her ders değerlendirme yaparak hastalara davranış değişikliği, farkındalık oluşturmaya çalışıldı.

6 ay boyunca devam eden eğitimler sonunda hastaya başvuru esnasında uygulanan anketler, testler tekrarlandı. Süreç sonundaki antropometrik ölçümlerle birlikte kaydedildi. Sarkopeni parametreleri, kilo kaybı, fiziksel aktivite, beden kütle indeksi ve yağ kütlesindeki çalışma öncesi ve sonrası ölçümler ilişkilendirilerek analiz edildi.

3.1. İstatistiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS v23 ile analiz edildi. Normal dağılım Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile incelendi. İki kategorili bağımsız değişkenlerde normal dağılım gösteren nicel verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi kullanıldı. İki kategorili bağımsız değişkenlerde normal dağılım göstermeyen nicel verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. İki kategorili bağımlı değişkenlerde normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında eşli örnek t testi kullanıldı. İki

kategorili bağımlı değişkenlerde normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Üç ve üzeri bağımsız değişkenlerde normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Üç ve üzeri bağımsız değişkenlerde normal dağılım göstermeyen nicel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Dunn testi ile incelendi. Kategorik değişkenler arasındaki bağlantı Yates düzeltmesi ve Fisher Exact testi ile incelendi. Nicel değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson korelasyon ve Spearman's rho korelasyon kullanıldı. Nicel verilerin gösteriminde ortalama±standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) kullanılırken kategorik değişkenlerin gösteriminde n ve % kullanıldı. Önem düzeyi $p<0.05$ olarak alındı.

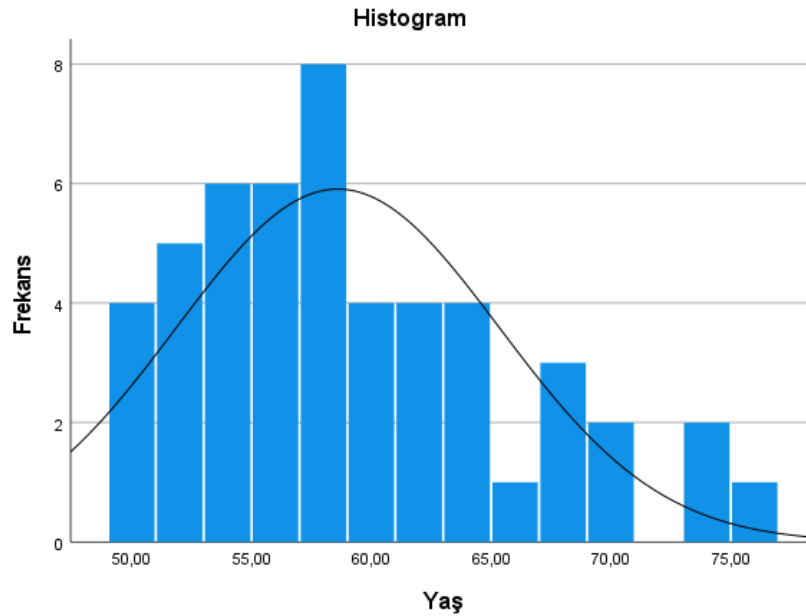
4. BULGULAR

Çalışma, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezine başvuru yapan 50 yaş ve üzeri obez kadınlarda yapılandırılmış kilo kaybı programı ile sarkopeni parametrelerindeki değişimi değerlendirmek amacıyla prospektif bir çalışma olarak yapıldı. Çalışmada yer alan kadınların sosyodemografik bilgileri açısından cinsiyeti dışında yalnızca yaş değişkeni bulunmaktadır. Yaşları 50-76 arası olan kadınların yaşlarına ait aritmetik ortalama 58.6 ± 6.75 yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.1. Katılımcıların yaş ortalamasına ilişkin istatistikler

Değişken	Ortalama± Standart Deviasyon	Minimum-Maksimum
Yaş (yıl)	58.6 ± 6.75	50-76

Yaş değişkenine ait histogram grafiği Şekil 4.1’de verilmiştir. Buna göre yaş değişkeninin normal dağılım göstermektedir. Normallik testi analizi de yapılmış p değeri 0.088 olarak bulunmuştur. Bu değer yaş değişkeninin normal dağılım gösterdiğinin bir sonucudur.



Şekil 4.1. Yaş değişkenine ait histogram grafiği

Kadınlara ait antropometrik ölçümlerinin ilki çalışma başında, ikincisi ise altı aylık süreç sonrasında yapılmıştır. Tablo 4.2'ye göre kadınların beden kütle indeksi aritmetik ortalaması çalışma başında $37.0 \pm 5.41 \text{ kg/m}^2$, çalışma sonundaki aritmetik ortalaması $33.6 \pm 5.23 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Beden kütle indeksi hesaplama öncesi ve sonrası arasındaki farkın hesaplanması için yapılan bağımlı örneklem t testi sonucuna göre iki hesaplama arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıydı ($t:13.911$; $p<0.001$). Çalışma sonrası beden kütle indeksi değeri ortalaması 3.4 kg/m^2 azaldığı görülmüştür.

Tablo 4.2. Katılımcıların kronik hastalıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistik

Kronik Hastalık	Sıklık	Yüzde
Hipertansiyon	18	36
Diyabet	16	32
Hipotiroidi	9	18
KVH	6	12
KAH	6	12
Hiperlipidemi	6	12
İnsülin direnci	5	10
Böbrek hastalıkları	2	4
Osteoporoz	4	8
Gut	3	6
Hastalık yok	6	12
Diğer	10	20

Hastaların %36'sı hipertansiyon, %32'si tip 2 diyabet, %18'i hipotiroididir. %20'sinde diğer hastalıklar mevcuttur. %12'sinde de kronik hastalık bulunmamaktadır.

Tablo 4.3'te katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası beden kütle indeksine ait frekans analizi yapılmıştır. Buna göre çalışma öncesi kadınların %42'si ($n=21$) 2. derece şişman, %36'sı ($n=18$) 1. derece şişman ve %22'si ($n=11$) 3. derece şişman olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonrasında ise katılımcıların %36'sı ($n=18$) 1. derece şişman, %24'ü ($n=12$) 2. derece şişman ve %12'si ($n=6$) 3. derece şişman sınıflamasında yer

almıştır. Katılımcıların %28'inin (n=14) ise beden kütle indeksinin 30'un altına düştüğü gözlenmiştir.

Tablo 4.3. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası beden kütle indeksine ait frekans dağılımı

Değişken	Çalışma Öncesi		Çalışma Sonrası	
BKİ (kg/m ²)	n	%	n	%
<30	-	-	14	28.0
1. derece şişman	18	36.0	18	36.0
2. derece şişman	21	42.0	12	24.0
3. derece şişman	11	22.0	6	12.0
TOPLAM	50	100.0	50	100.0

Tablo 4.4. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrasına ait SARC-F risk taraması

	Çalışma öncesi SARC-F		Çalışma sonrası SARC-F	
Risk yok	23	46.0	41	82.0
Risk var	27	54.0	9	18.0

Çalışma öncesi sarkopeni riski %54.0 iken çalışma sonrası sarkopeni riski %18.0 olarak bulunmuştur.

Tablo 0.1. Katılımcıların çalışma öncesinde ve sonrasında fiziksel aktivite gruplarının yaşa göre dağılımı

	Çalışma öncesi				Çalışma sonrası			
	50-60 arası	60 ve üzeri	Toplam	p	50-60 arası	60 ve üzeri	Toplam	p
Fiziksel aktivite								
Düşük aktivite	20 (60.6)	8 (47.1)	28 (56.0)		--	--	--	
Orta aktivite	13 (39.4)	9 (52.9)	22 (44.0)	0.848 ^x	30 (90.9)	15 (88.2)	45 (90.0)	1.000 ^y
Yüksek aktivite	--	--	--		3 (9.1)	2 (11.8)	5 (10.0)	

^x Yates düzeltmesi; ^y Fisher Exact testi

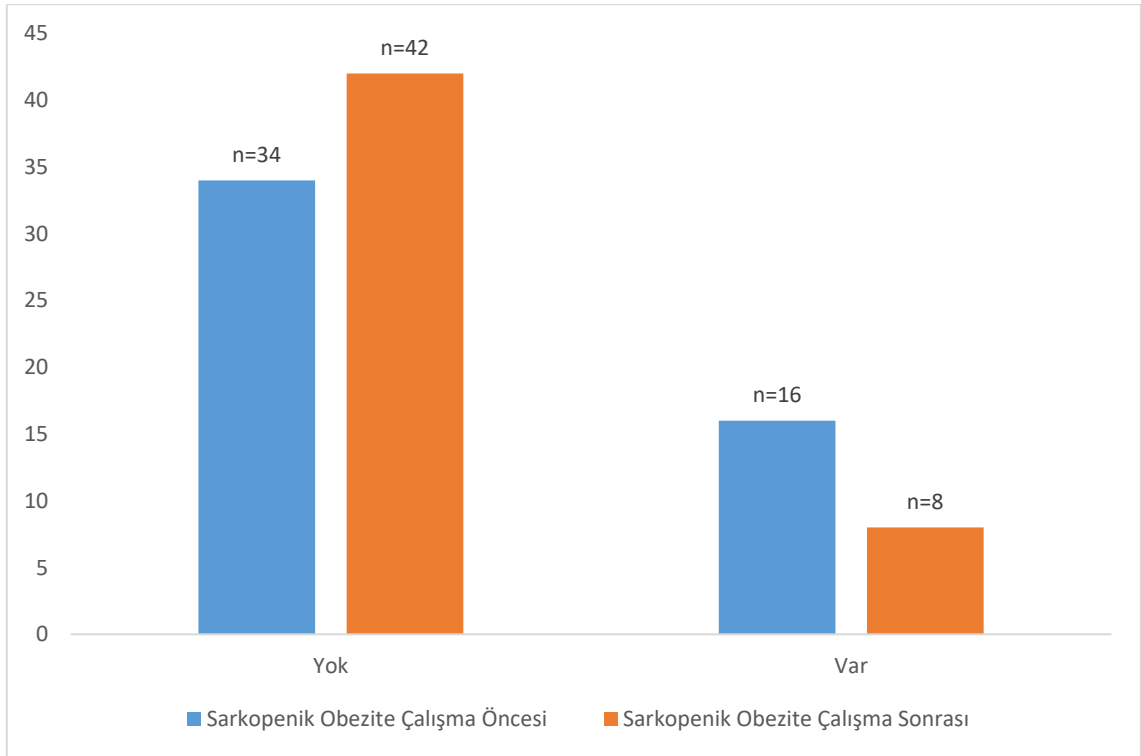
Çalışma öncesi ve sonrası fiziksel aktivite grupları arasında anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 4.6’da çalışma öncesi ve sonrası katılımcıların oturma süreleri incelenmiştir. Buna göre oturma süresine ait değerler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon testi uygulanmıştır. Wilcoxon Testine göre katılımcıların çalışma öncesi oturma süresi ile çalışma sonrası oturma süreleri arasındaki fark anlamlıydı (Z: -6.190; $p < 0.001$). Katılımcıların oturma süresi çalışma sonrasında azalma göstermiştir.

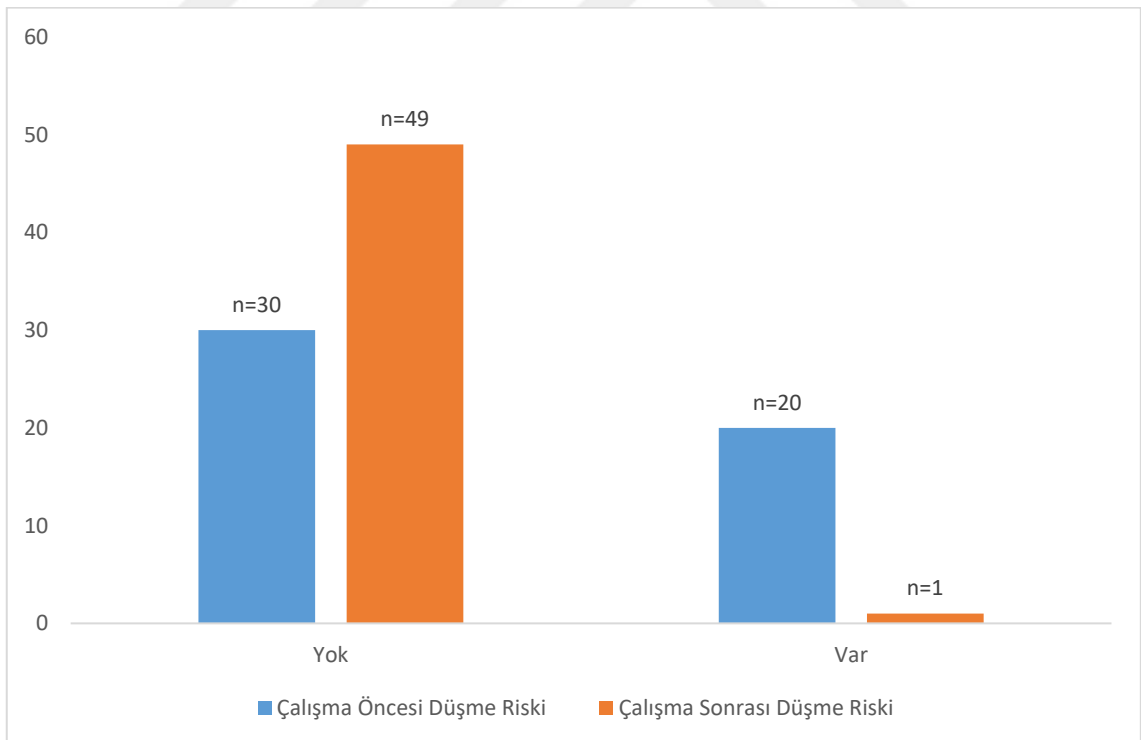
Tablo 4.6. Katılımcıların çalışma öncesi ve çalışma sonrasına ait oturma sürelerinin istatistiksel karşılaştırılması

Değişken	Çalışma Öncesi	Çalışma Sonrası	Z	p
	A.O±S.D.	A.O± S.D.		
Oturma süresi (sa)	11.6±1.71	7.9±1.91	-6.190	<0.001*

Wilcoxon Testi, A.O: Aritmetik Ortalama, S.D: Standart Deviasyon.



Şekil 4.2. Çalışma öncesi ve sonrası sarkopenik obeziteye sahip olan ve olmayan hasta sayısı



Şekil 4.3. Çalışma öncesi ve sonrası düşme riski olan ve olmayan hasta sayısı

Tablo 4.7. Ölçümlere ait öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması

	Öncesi		Sonrası		Test İstatistiği	p
	Ortalama±S.D.	Ortanca (min.–maks.)	Ortalama± S.D.	Ortanca (min.–maks.)		
SMM (iskelet kas kütlesi) (kg)	28.99 ± 2.98	28.7 (22.83- 34.75)	27.42 ± 3.11	27.12 (21.22- 35.04)	8.886	<0.001 ^b
Kilo Kaybı (kg)	88.6 ± 13.85	88.5 (63.1- 118.8)	80.38 ± 13.23	76.7 (58.1- 112.2)	14.012	<0.001 ^b
El Kavrama Sağ (kg)	14.21 ± 3.46	14 (6.66- 24.66)	16.02 ± 3.82	16.33 (4.16- 22.66)	-4.393	<0.001 ^a
El Kavrama Sol (kg)	12.49 ± 3.98	12 (5- 22.66)	14.38 ± 3.96	14 (6.66- 22)	-5.144	<0.001 ^b
El Kavrama Ortalama (kg)	13.35 ± 3.45	13.17 (6.67- 23.66)	15.2 ± 3.73	15 (5.41- 22.33)	-5.696	<0.001 ^b
TUG (sn)	11.69 ± 2.2	11.09 (7.68- 19.73)	8.79 ± 1.85	8.72 (6.07- 17)	-6.125	<0.001 ^a
Yağ Kütlesi (kg)	37.41 ± 10.05	35.75 (21.4- 61.8)	31.71 ± 9.42	30.3 (15.79- 57.9)	10.566	<0.001 ^b
Fiziksel Aktivite (MET)	597.39 ± 613.46	528 (0- 2772)	1909.74 ± 737.92	1829 (754- 4053)	-6.135	<0.001 ^a
SARC-F	4.1 ± 2.12	4 (0- 9)	1.66 ± 1.69	1 (0- 6)	-5.623	<0.001 ^a
BKİ (kg/m ²)	37.03 ± 5.42	36.2 (30- 52.1)	33.6 ± 5.23	32.99 (26.17- 49.2)	13.911	<0.001 ^b
ASM (kg)	21.75±2.23	21.52 (17.12-26.06)	20.57±2.33	20.34 (15.91-26.28)	8.888	<0.001 ^b
ASMI (kg/m ²)	9.08±0.69	9.05 (7.81-10.68)	8.59±0.68	8.61 (7.19-10.14)	9.017	<0.001 ^b

^a: Wilcoxon Testi, ^b. Eşli örnek t testi, S.D.: Standart deviasyon, Min: minimum, Maks.: Maksimum

Tablo 4.8. Sarkopenik obezite parametrelerine ait öncesi ve sonrası sonuçları

	Öncesi	Sonrası	Test İstatistiği	p
SMM / Ağırlık	32.6 ± 2.91	34 ± 3.55	-5.109	<0.001*
Yağ oranı (%)	41.15 ± 5.28	38.3 ± 5.96	6.523	<0.001*

*Eşli örnek t testi; Ortalama± standart sapma

Tablo 4.9. Çalışma öncesi ve sonrası yaş gruplarına göre kategorik değişkenlerin dağılımı

	Çalışma öncesi			p	Çalışma sonrası			p
	50-60 arası	60 ve üzeri	Toplam		50-60 arası	60 ve üzeri	Toplam	
SARC-F risk durumu								
SARC-F yok	16 (48.5)	7 (41.2)	23 (46)	0.848 ^x	27 (81.8)	14 (82.4)	41 (82)	1.000 ^x
SARC-F var	17 (51.5)	10 (58.8)	27 (54)		6 (18.2)	3 (17.6)	9 (18)	
El kavrama kuvveti								
≥16 kg	8 (24.2)	3 (17.6)	11 (22)	0.728 ^y	13 (39.4)	5 (29.4)	18 (36)	0.548 ^y
<16 kg	25 (75.8)	14 (82.4)	39 (78)		20 (60.6)	12 (70.6)	32 (64)	
Kas indeksi								
<5.5 (kg/m ²)	33 (100)	17 (100)	50 (100)	--	33 (100)	17 (100)	50 (100)	--
TUG testi								
≥20 sn	33 (100)	17 (100)	50 (100)	--	33 (100)	17 (100)	50 (100)	--

n (%); ^x Yates düzeltmesi, ^y Fisher Exact testi

Tablo 4.10. Fiziksel aktivite gruplarına göre nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (Öncesi)

	Düşük aktivite (n=28)	Orta aktivite (n=22)	Toplam (N=50)	Test İstatistiği	p
El kavrama kuvveti (kg)	13.45 ± 3.73 13.42 (7.16- 23.66)	13.23 ± 3.13 12.75 (6.67- 19.33)	13.35 ± 3.45 13.17 (6.67- 23.66)	0.228	0.821 ^x
TUG testi (sn)	12.12 ± 2.28 12.13 (9.14- 19.73)	11.15 ± 2.01 10.82 (7.68- 16.75)	11.69 ± 2.2 11.09 (7.68- 19.73)	229.500	0.125 ^y
ASM (kg)	22.09±2.15 21.79 (18.15-26.06)	21.3±2.31 21.46 (17.12-24.45)	21.74±2.23 21.52 (17.12-26.06)	1.266	0.211 ^x
ASMI (kg/m ²)	9.21±0.71 9.2 (7.9- 10.68)	8.92±0.64 8.99 (7.81-10.61)	9.08±0.69 9.05 (7.81- 10.68)	1.484	0.144 ^x

^x Bağımsız iki örnek t testi, ^y Mann Whitney U testi; Ortalama± standart deviasyon; ortanca (en küçük -en büyük)

Fiziksel aktivite gruplarına (öncesi) göre el kavrama, apendiküler iskelet kas indeksi, ASM ve TUG testi değişim değerleri arasındaki farklar anlamlı değildi. Fiziksel aktivite gruplarında birinci ölçümler sonucunda yüksek aktivite grubunda kimse yer almamaktadır.

Tablo 4.11. Fiziksel aktivite gruplarına göre nicel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (Sonrası)

	Orta aktivite (n=45)	Yüksek aktivite (n=5)	Toplam (N=50)	Test İstatistiği	p
El kavrama kuvveti (kg)	13.49 ± 3.4 13.33 (6.67- 23.66)	12.17 ± 4.05 11.67 (7.66- 18.67)	13.35 ± 3.45 13.17 (6.67- 23.66)	0.808	0.423 ^x
ASM (kg)	20.61±2.39 20.29 (15.91- 26.28)	20.16±1.85 20.52 (18.01-21.90)	20.57±2.33 20.34 (15.91- 26.28)	0.407	0.686 ^x
ASMI (kg/m ²)	8.59±0.70 8.66 (7.19-10.14)	8.56±0.58 8.22 (8.11-9.48)	8.59±0.68 8.61 (7.19-10.14)	0.588	0.913 ^x
TUG testi (sn)	11.64 ± 2.15 11.14 (7.68- 19.73)	12.18 ± 2.84 10.62 (10.36- 17.03)	11.69 ± 2.2 11.09 (7.68- 19.73)	108.000	0.884 ^y

^x Bağımsız iki örnek t testi, ^y Mann Whitney U testi; Ortalama± standart deviasyon; ortanca (en küçük-en büyük)

Fiziksel aktivite gruplarına (sonrası) göre el kavrama, apendiküler iskelet kas indeksi, ASM ve TUG testi değişim değerleri arasındaki farklar da anlamlı değildi.. Fiziksel aktivite gruplarında sonrası ölçümler sonucunda düşük aktivite grubunda kimse yer almamaktadır.

Tablo 4.12. SARC-F riskine göre nicel değişkenlerin karşılaştırılması

	SARC-F			Test istatistiği	p*
	Yok (<4)	Var (≥4)	Toplam		
El kavrama gücü (kg)	2 (-4.09- 9.33)	1.51 (-2.25- 3.66)	1.87 (-4.09- 9.33)	152.500	0.419
TUG testi (sn)	-3.09 (-6.98- 0.32)	-2.44 (-7.95- -0.03)	-3.02 (-7.95- 0.32)	157.500	0.495
ASM (kg)	-1.21 (-2.46-2.86)	-0.85 (-4.44, -0.4)	-1.21 (-4.44-2.86)	183.500	0.980
ASMI (kg/m ²)	-0.52 (-1.07-1.06)	-0.39 (-1.92- -0.16)	-0.51 (-1.92-1.06)	175.000	0.810

*Mann Whitney-U testi; Ortanca (en küçük-en büyük);

SARC-F riskine göre el kavrama gücü, TUG testi, apendiküler iskelet kas indeksi ve ASM değişkenlerine ait değerler arasındaki farklar anlamlı değildi.

Tablo 4.13. Kilo kaybına göre nicel değişkenlerin karşılaştırılması

	Kilo kaybı (%)				Test İstatistiği	p
	<%5	%5-10	>%10	Toplam		
El kavrama kuvveti (kg)	1.2 ± 2.56 1 (-4.09- 7)	1.6 ± 1.55 1.66 (-1.76- 3.91)	2.67 ± 2.64 2.34 (-2- 9.33)	1.85 ± 2.3 1.87 (-4.09- 9.33)	1.807	0.175 ^x
TUG testi (sn)	-2.97 ± 1.85 -2.71 (-7.95- -0.03)	-2.6 ± 1.29 -2.56 (-5.9- -0.18)	-3.18 ± 1.58 -3.37 (-6.98- 0.32)	-2.9 ± 1.55 -3.02 (-7.95- 0.32)	0.647	0.528 ^x
ASM (kg)	-0.85±0.56 -0.69 (-1.79-0.13) ^a	-1.13±1.32 -1.16 (-4.44-2.86) ^{ab}	-1.51±0.51 -1.48 (-2.46-0.76) ^b	-1.18±0.94 -1.21 (-4.44-2.86)	8.587	0.014^y

^x Tek yönlü varyans analizi; ^y Kruskal Wallis H testi; Ortalama±standart deviasyon; Ortanca (en küçük-en büyük);^{a-b}: Farklı harfler anlamları istatistiksel farkı ifade eder.

Kilo kaybına göre el kavrama kuvveti değişim değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p=0.175$). Kilo kaybına göre TUG testi değişim değerleri arasında da anlamlı bir fark yoktu ($p=0.528$). Kilo kaybına göre ASM değişim değerleri arasında anlamlı bir fark vardı ($p=0.014$). <%5 olanlarda ortalama ASM değişim değeri -0.69, %5-10 arası olanlarda -1.56 ve >%10 olanlarda ise -1.51 olarak elde edilmiştir. <%5 olanlar ile >%10 olanlar arasında fark vardır. %5-10 arasında olanlar diğer gruplar ile benzerdir. <%5'ten az olanlarda apendiküler iskelet kas kaybı >%10 kilo kaybı olanlara göre daha azdır.

Tablo 4.14. Kilo kaybı ile nicel değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Kilo kaybı (%)	
	r	p
Fiziksel aktivite (MET)	0.369	0.008^x
TUG testi (sn)	-0.087	0.549 ^x
El kavrama gücü (kg)	0.236	0.098 ^y
ASM (kg)	-0.480	<0,001^y
ASMI (kg/m ²)	-0.401	0.004^y
SARC-F	0.406	0.003^y
Yağ kütlesi (kg)	-0.886	<0.001^x

^x Pearson korelasyon, ^y Spearman's rho korelasyon

Fiziksel aktivite ile kilo kaybı (%) değişimleri arasında anlamlı pozitif korelasyon vardı ($r=0,369$; $p=0,008$). Fiziksel aktivite yükseldikçe yüzdesel olarak kilo kaybı artmaktaydı. ASM ile Kilo kaybı (%) değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r=-0,480$; $p<0,001$). Apendiküler iskelet kas kütlesi arttıkça kilo kaybı yüzdesi azalmaktaydı. Apendiküler iskelet kas indeksi ile kilo kaybı (%) değişimleri arasında anlamlı negatif negatif bir korelasyon vardı ($r=-0,401$; $p=0,004$). Apendiküler iskelet kas indeksi arttıkça kilo kaybı azalmaktaydı. SARC-F ile Kilo kaybı (%) değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon vardı ($r=0,406$; $p=0,003$). SARC-F riski arttıkça kilo kaybı yüzdesi artmaktaydı. Yağ kütlesi ile Kilo

kaybı (%) değişimleri arasında anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r=-0,886$; $p<0,001$).

Yağ kütlesi arttıkça kilo kaybı yüzdesi azalmaktaydı.

Tablo 4.15. ASM ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon sonuçları

	ASM	
	r	p*
Fiziksel aktivite (MET)	-0.254	0.075
TUG testi (sn)	0.071	0.626
El kavrama gücü (kg)	-0.094	0.517
SARC-F	-0.324	0.022

*Spearman's rho korelasyon

SARC-F ile ASM değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r=-0.324$; $p=0.022$). Fiziksel aktivite, zamanlı kalk yürü testi ve el kavrama gücüne ait değişim değerleri ile ASM arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.16. El kavrama gücü değişiminin diğer değişkenler ile arasındaki korelasyon sonuçları

	El kavrama gücü	
	r	p*
Fiziksel aktivite (MET)	0.194	0.178
TUG testi (sn)	-0.357	0.011
SARC-F	0.287	0.043
ASMI (kg/m^2)	-0.116	0.423
BMI (kg/m^2)	0.19	0.186

*Spearman's rho korelasyon

TUG testi ile El kavrama gücü değişimleri arasında anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r=-0.357$; $p=0.011$). SARC-F ile El kavrama gücü değişimleri arasında anlamlı pozitif zayıf bir korelasyon vardı ($r=0.287$; $p=0.043$). Fiziksel aktivite, apendiküler iskelet kas indeksi ve BKİ değişim değerleri ile el kavrama gücü arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.17. Apendiküler iskelet kas indeksi değişiminin diğer değişkenler ile arasındaki korelasyon sonuçları

	ASMI	
	r	p
Fiziksel aktivite (MET)	-0.11	0.448 ^x
TUG testi (sn)	-0.028	0.847 ^x
El kavrama gücü (kg)	-0.052	0.722 ^y
SARC-F	-0.306	0.031^y

^x Pearson korelasyon, ^y Spearman's rho korelasyon

SARC-F ile apendiküler iskelet kas indeksi değişimleri arasında anlamlı negatif zayıf bir korelasyon vardı (r=-0.306; p=0.031). Fiziksel aktivite, TUG testi ve el kavrama gücü değişim değerleri arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.18. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile TUG testi arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		SARC-F		TUG testi		SARC-F		TUG testi	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	SARC-F	-	-	0.424	0.002	0.363	0.009	0.398	0.004
	TUG testi	0.424	0.002	-	-	0.439	0.001	0.688	0.001
Çalışma sonrası	SARC-F	0.363	0.009	0.439	0.001	-	-	0.451	<0.001
	TUG testi	0.398	0.004	0.688	<0.001	0.451	<0.001	-	-

Spearman Korelasyon

Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma öncesi TUG testi arasında anlamlı pozitif orta düzey bir korelasyon vardı (r: 0.424; p:0.002). Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma sonrası SARC-F arasında anlamlı pozitif yönde düşük düzeyde bir korelasyon vardı (r:0.363; p:0.009). Çalışma öncesi TUG testi ile çalışma sonrası TUG testi arasında anlamlı pozitif yönde yüksek düzeyde bir korelasyon vardı (r: 0.688; p:0.001). Çalışma sonrası SARC-F ile çalışma sonrası TUG testi arasında anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir korelasyon vardı (r:0.451; p<0.001).

Tablo 4.19. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile sağ el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		SARC-F		El sıkma (sağ)		SARC-F		El sıkma (sağ)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	SARC-F	-	-	-0.162	0.260	0.363	0.009	-0.068	0.641
	El sıkma (sağ)	-0.162	0.260	-	-	-0.128	0.376	0.783	<0.001
Çalışma sonrası	SARC-F	0.363	0.009	-0.128	0.376	-	-	-0.157	0.275
	El sıkma (sağ)	-0.068	0.641	0.783	<0.001	-0.157	0.275	-	-

Spearman Korelasyon

Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma öncesi el sıkma (sağ) arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sağ) ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında anlamlı pozitif yönde yüksek düzeyde bir korelasyon vardı (r: 0.783; p:0.001). Çalışma sonrası SARC-F ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.20. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile sol el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		SARC-F		El sıkma (sol)		SARC-F		El sıkma (sol)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	SARC-F	-	-	-0.168	0.244	0.363	0.009	-0.043	0.767
	El sıkma (sol)	-0.168	0.244	-	-	0.019	0.896	0.756	<0.001
Çalışma sonrası	SARC-F	0.363	0.009	0.019	0.896	-	-	-0.078	0.590
	El sıkma (sol)	-0.043	0.767	0.756	<0.001	-0.078	0.590	-	-

Spearman Korelasyon

Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma öncesi el sıkma (sol) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sol) ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında anlamlı pozitif yönde yüksek düzeyde bir korelasyon vardı (r: 0.756; p<0.001). Çalışma sonrası SARC-F ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında anlamlı bir ilişki yoktu.

Tablo 4.21. Çalışma öncesi ve sonrası SARC-F ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		SARC-F		Fiziksel aktivite		SARC-F		Fiziksel aktivite	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	SARC-F	-	-	-0.227	0.112	0.363	0.009	0.066	0.648
	Fiziksel aktivite	-0.227	0.112	-	-	-0.246	0.085	0.321	0.023
Çalışma sonrası	SARC-F	0.363	0.009	-0.246	0.085	-	-	-0.163	0.257
	Fiziksel aktivite	0.066	0.648	0.321	0.023	-0.163	0.257	-	-

Spearman Korelasyon

Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma öncesi fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi fiziksel aktivite ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.321; p:0.023). Çalışma sonrası SARC-F ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.22. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		Yağ kütlesi		Fiziksel aktivite		Yağ kütlesi		Fiziksel aktivite	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	Yağ kütlesi	-	-	-0.248	0.083	0.925	<0.001	0	0.999
	Fiziksel aktivite	-0.248	0.083	-	-	-0.183	0.204	0.294	0.038
Çalışma sonrası	Yağ kütlesi	0.925	<0.001	-0.183	0.204	-	-	-0.066	0.651
	Fiziksel aktivite	0	0.999	0.294	0.038	-0.066	0.651	-	-

Pearson Korelasyon

Çalışma öncesi yağ kütlesi ile çalışma öncesi fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi yağ kütlesi ile çalışma sonrası yağ kütlesi arasında

yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.925; p<0.001). Çalışma öncesi fiziksel aktivite ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.294; p:0.038). Çalışma sonrası yağ kütlesi ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında ise anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.23. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile sağ el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		Yağ kütlesi		El sıkma (sağ)		Yağ kütlesi		El sıkma (sağ)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	Yağ kütlesi	-	-	-0.171	0.236	0.925	<0.001	-0.177	0.218
	El sıkma (sağ)	-0.171	0.236	-	-	-0.179	0.213	0.765	<0.001
Çalışma sonrası	Yağ kütlesi	0.925	<0.001	-0.179	0.213	-	-	-0.274	0.054
	El sıkma (sağ)	-0.177	0.218	0.765	<0.001	-0.274	0.054	-	-

Pearson Korelasyon

Çalışma öncesi yağ kütlesi ile çalışma öncesi el sıkma (sağ) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sağ) ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.765; p<0.001). Çalışma sonrası yağ kütlesi ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında ise anlamlı bir ilişki yoktu.

Tablo 4.24. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile sol el kavrama kuvveti arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		Yağ kütlesi		El sıkma (sol)		Yağ kütlesi		El sıkma (sol)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	Yağ kütlesi	-	-	-0.110	0.448	0.925	<0.001	-0.148	0.305
	El sıkma (sol)	-0.110	0.448	-	-	-0.112	0.437	0.786	<0.001
Çalışma sonrası	Yağ kütlesi	0.925	<0.001	-0.112	0.437	-	-	-0.234	0.102
	El sıkma (sol)	-0.148	0.305	0.786	<0.001	-0.234	0.102	-	-

Pearson Korelasyon

Çalışma öncesi yağ kütlesi ile çalışma öncesi el sıkma (sol) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sol) ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.786; p<0.001). Çalışma sonrası yağ kütlesi ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında anlamlı bir ilişki yoktu.

Tablo 4.25. Çalışma öncesi ve sonrası yağ kütlesi ile TUG testi arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		Yağ kütlesi		TUG testi		Yağ kütlesi		TUG testi	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	Yağ kütlesi	-	-	0.263	0.065	0.898	<0.001	0.315	0.026
	TUG testi	0.263	0.065	-	-	0.206	0.150	0.688	<0.001
Çalışma sonrası	Yağ kütlesi	0.898	<0.001	0.206	0.150	-	-	0.334	0.018
	TUG testi	0.315	0.026	0.688	<0.001	0.334	0.018	-	-

Spearman Korelasyon

Çalışma öncesi yağ kütlesi ile çalışma öncesi TUG testi arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi TUG testi ile çalışma sonrası TUG testi arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.688; p<0.001). Çalışma sonrası yağ kütlesi ile çalışma sonrası TUG testi arasında anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.334; p:0.018).

Tablo 4.26. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		BKİ		Fiziksel aktivite		BKİ		Fiziksel aktivite	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	BKİ	-	-	-0.260	0.068	0.937	<0.001	-0.077	0.596
	Fiziksel aktivite	-0.260	0.068	-	-	-0.206	0.150	0.321	0.023
Çalışma sonrası	BKİ	0.937	<0.001	-0.206	0.150	-	-	-0.178	0.216
	Fiziksel aktivite	-0.077	0.596	0.321	0.023	-0.178	0.216	-	-

Spearman Korelasyon; BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma öncesi fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma sonrası beden kütle indeksi arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.937; p<0.001). Çalışma öncesi fiziksel aktivite ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.321; p:0.023). Çalışma sonrası beden kütle indeksi ile çalışma sonrası fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.27. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile sağ el kavrama arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		BKİ		El sıkma (sağ)		BKİ		El sıkma (sağ)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	BKİ	-	-	-0.177	0.218	0.937	<0.001	-0.226	0.115
	El sıkma (sağ)	-0.177	0.218	-	-	-0.191	0.183	0.783	<0.001
Çalışma sonrası	BKİ	0.937	<0.001	-0.191	0.183	-	-	-0.288	0.042
	El sıkma (sağ)	-0.226	0.115	0.783	<0.001	-0.288	0.042	-	-

Pearson Korelasyon; BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma öncesi el sıkma (sağ) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sağ) ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.783; p<0.001). Çalışma sonrası beden kütle indeksi ile çalışma sonrası el sıkma (sağ) arasında düşük düzeyde anlamlı negatif bir korelasyon vardı (r:-0.288; p:0.042).

Tablo 4.28. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile sol el kavrama arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		BKİ		El sıkma (sol)		BKİ		El sıkma (sol)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	BKİ	-	-	-0.115	0.425	0.937	<0.001	-0.159	0.271
	El sıkma (sol)	-0.115	0.425	-	-	-0.123	0.397	0.756	<0.001
Çalışma sonrası	BKİ	0.937	<0.001	-0.123	0.397	-	-	-0.247	0.083
	El sıkma (sol)	-0.159	0.271	0.756	<0.001	-0.247	0.083	-	-

Pearson Korelasyon; BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma öncesi el sıkma (sol) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma öncesi el sıkma (sol) ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.756; p<0.001). Çalışma sonrası beden kütle indeksi ile çalışma sonrası el sıkma (sol) arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.29. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile zamanlı kalk yürü testi arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		BKİ		TUG testi		BKİ		TUG testi	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	BKİ	-	-	0.308	0.029	0.937	<0.001	0.394	0.005
	TUG testi	0.308	0.029	-	-	0.251	0.078	0.688	<0.001
Çalışma sonrası	BKİ	0.937	<0.001	0.251	0.078	-	-	0.410	0.003
	TUG testi	0.394	0.005	0.688	<0.001	0.410	0.003	-	-

Spearman Korelasyon; BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma öncesi TUG testi arasında anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.308; p:0.029). Çalışma öncesi TUG testi ile çalışma sonrası TUG testi arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif korelasyon vardı (r: 0.688; p<0.001). Çalışma sonrası beden kütle indeksi ile çalışma sonrası TUG testi arasında orta düzeyde anlamlı pozitif korelasyon vardı (r:0.410; p:0.003).

Tablo 4.30. Çalışma öncesi ve sonrası BKİ ile SARC-F arasındaki korelasyon sonuçları

		Çalışma Öncesi				Çalışma Sonrası			
		BKİ		SARC-F		BKİ		SARC-F	
		r	p	r	p	r	p	r	p
Çalışma öncesi	BKİ	-	-	0.386	0.006	0.937	<0.001	0.266	0.062
	SARC-F	0.386	0.006	-	-	0.321	0.023	0.363	0.009
Çalışma sonrası	BKİ	0.937	<0.001	0.321	0.023	-	-	0.329	0.020
	SARC-F	0.266	0.062	0.363	0.009	0.329	0.020	-	-

Spearman Korelasyon; BKİ: Beden Kütle İndeksi

Çalışma öncesi beden kütle indeksi ile çalışma öncesi SARC-F arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.386; p:0.006). Çalışma öncesi SARC-F ile çalışma sonrası SARC-F arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r: 0.363; p:0.009). Çalışma sonrası beden kütle indeksi ile çalışma sonrası SARC-F arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif bir korelasyon vardı (r:0.329; p:0.020).

Tablo 4.31.'de katılımcıların çalışma öncesi ve çalışma sonrası yağ kütlesi değerlerinin çalışma öncesi ve çalışma sonrası fiziksel aktivite değerleri ile arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Çalışma öncesi fiziksel aktivite değeri normal dağılmadığı için Spearman korelasyon ile incelenmiştir. Buna göre çalışma öncesi yağ kütlesi ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Çalışma sonrası fiziksel aktivite ise normal dağılım gösterdiğinden Pearson korelasyon ile incelendi. Buna göre çalışma sonrası yağ kütlesi ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir korelasyon yoktur.

Tablo 4.31. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası antropometrik ölçümleri ile fiziksel aktivite değerleri arasındaki korelasyonlar

Antropometrik Ölçüm	Korelasyon	Çalışma Öncesi Fiziksel Aktivite	Çalışma Sonrası Fiziksel Aktivite
Yağ Kütlesi (kg)	r	-0.179	-0.066
	p	0.213 ^a	0.651 ^b

a. Spearman korelasyon, b. Pearson Korelasyon, $p > 0.05$

Tablo 4.32'de ise katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile TUG testi arasındaki korelasyonlar verilmiştir. Buna göre çalışma öncesi kas gücü için yapılan sağ el sıkma değerleri ile TUG testi değerleri arasında orta düzeyde anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r: -0.314$; $p: 0.026$). Çalışma öncesi kas gücü için yapılan sol el sıkma değerleri ile TUG testi değerleri arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. Çalışma sonrası kas gücü için yapılan sağ el sıkma değerleri ile TUG testi değerleri arasında düşük düzeyde anlamlı negatif bir korelasyon vardı ($r: -0.283$; $p: 0.047$). Çalışma sonrası kas gücü için yapılan sol el sıkma değerleri ile TUG testi değerleri arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.32. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile TUG testi arasındaki korelasyonlar

Antropometrik Ölçümler	Korelasyon	Çalışma Öncesi TUGTesti	Çalışma Sonrası TUGTesti
El Sıkma Sağ	r	-0.314	-0.283
	p	0.026*	0.047*
El Sıkma Sol	r	-0.194	-0.265
	p	0.177	0.063

Pearson korelasyon, $p < 0.05$

Tablo 4.33. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile fiziksel aktivite arasındaki korelasyonlar

Antropometrik Ölçümler	Korelasyon	Çalışma Öncesi Fiziksel Aktivite	Çalışma Sonrası Fiziksel Aktivite
El Sıkma Sağ	r	0.138	0.004
	p	0.338 ^a	0.980 ^b
El Sıkma Sol	r	0.059	0.071
	p	0.682 ^a	0.622 ^b

a. Pearson korelasyon, b. Spearman korelasyon $p > 0.05$

Tablo 4.33’de katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile fiziksel aktivite değerleri arasında korelasyon incelenmiştir. Buna göre çalışma öncesi ve sonrası kas gücü ile fiziksel aktivite değerleri arasında anlamlı bir korelasyon yoktu.

Tablo 4.34. Katılımcıların çalışma öncesi ve sonrası TUG testine ait maddelerin frekans dağılımı

Maddeler		Çalışma öncesi		Çalışma sonrası	
		n	%	n	%
Yavaş ve değişken tempo	Yok	40	80.0	50	100.0
	Var	10	20.0	-	-
Kısa adım aralığı	Yok	32	64.0	44	88.0
	Var	18	36.0	6	12.0
Duvara Tutunma	Yok	50	100.0	50	100.0
	Var	-	-	-	-
Kalıp gibi dönme	Yok	31	62.0	47	94.0
	Var	19	38.0	3	6.0
Denge kaybı	Yok	47	94.0	49	98.0
	Var	3	6.0	1	2.0
Kol sallama	Yok	24	48.0	44	88.0
	Var	26	52.0	6	12.0
Ayaklarını sürüme	Yok	48	96.0	47	95.9
	Var	2	4.0	2	4.1
Yürüme araçlarını düzgün kullanma	Yok	50	100.0	50	100.0
	Var	-	-	-	-

5. TARTIŞMA

Sarkopeni, yaşlanmaya bağlı olarak iskelet kas kütlesinde, fiziksel performansta ve kas gücünde azalma ile ortaya çıkan ilerleyici, sistemik bir kas kaybı sendromudur. Sarkopeni özellikle yaşlı erişkinlerde yaygın olmasına rağmen yetersiz beslenme, hareketsizlik, kronik hastalık ve hormonal değişiklikler gibi faktörlerle ilişkilidir (Fielding, 2024).

Sarkopenik obezite, aşırı yağ yükü ve sarkopeni (azalmış kas kütlesi, düşük kas gücü ve fiziksel işlev bozukluğu) ile karakterize, düşme, kırılabilirlik, hareketsizlik, sakatlık, kırıklar, solunum yolu ve kardiyometabolik hastalıkları, kanser ve artan mortalite gibi birçok olumsuz klinik komplikasyona yol açan, ortaya çıkan karmaşık bir geriatrik sendromdur. Dünya nüfusu hızla yaşlanmaktadır ve 2050 yılına gelindiğinde 60 yaş üstü nüfus oranı %21'e, 80 yaş üstü nüfus oranı ise %5'in üzerine çıkacağı belirtiliyor. Yaşlanan nüfus krizi bağlamında sarkopenik obezitenin prevalansı artıyor (Ji ve ark., 2022). Özellikle menapoz sonrası dönemde kadınlar da folikül uyarıcı hormon düzeylerindeki artış ve östrojen düzeylerindeki azalma, yağsız kütlede azalma ve visseral yağ dokusunun artışı ile sonuçlanır. Yağ birikiminin vücut merkezinde toplanarak bel çevresinde kalınlaşmaya ve azalmasına yol açması sarkopenik obezite riskini artırmaktadır (Gao ve ark., 2021b).

Bu çalışmada hastanemiz obezite merkezine başvuran obez hastaların yapılandırılmış kilo kaybı programı sürecinde hastalardaki kas gücü, kas kütlesi, fiziksel performans (sarkopeni parametreleri) ve fiziksel aktivite düzeylerindeki değişimi inceledik.

Çalışmamızda kadın hastalara yer verilmiştir ve dahil olma kriterlerini karşılayan 50 kadın hastanın yaşlarına ait aritmetik ortalama 58.6 ± 6.75 yıl olarak hesaplanmıştır. En küçük yaş 50 iken en büyük yaş 76 olarak belirlenmiştir. Hastalarımızın başlangıçta vücut

ağırlığı ortalama ölçüm değeri 88.6 iken sonrasına ait ölçüm değeri 80.38 olarak elde edilmiştir. Ortalama 8.22 kg kilo kaybı kaydedilmiştir. Başlangıç ve sonrasına ait kilo ölçümleri arasında anlamlı sonuç elde edilmiştir. Hastalardaki BKİ değerleri incelendiğinde kadınların beden kütle indeksi aritmetik ortalaması çalışma başında $37.0 \pm 5.41 \text{ kg/m}^2$, çalışma sonundaki aritmetik ortalaması $33.6 \pm 5.23 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplanmıştır. BKİ çalışma öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0.001$). Çalışma sonrası beden kütle indeksi değeri ortalaması 3.4 kg/m^2 azaldığı görülmüştür. WHO'ya göre yapılan BKİ sınıflamasına göre başlangıçta kadınların 18 (%36)'i 1. derece şişman 21 (%42)'i 2. derece şişman ve 11 (%22)'i 3. derece şişman olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonrasında ise katılımcıların 18 (%36)'i 1. derece şişman, 12 (%24)'si 2. derece şişman ve 6 (%12)'si 3. derece şişman sınıflamasında yer almıştır. Katılımcıların %28'inin (n=14) ise beden kütle indeksinin 30'un altına düştüğü gözlenmiştir. Morbid obez sınıfında değerlendirilen 11 hastadan 5'inde iyileşme görülmüştür ve 14 hasta da obezite kategorisinde yer almamıştır.

Sarkopeni parametreleri, antropometrik ölçümler ve fiziksel aktiviteye ilişkin bulgularımıza baktığımızda BİA ile yapılan ölçüm ile yağ kütlelerinin çalışma başında ortalama 37.41 ± 10.05 sonunda 31.71 ± 9.42 , ASM nin ise çalışma başında ortalama 21.75 ± 2.23 sonunda ortalama 20.57 ± 2.33 bulundu. Sırasıyla ortalama 5.7 kg ve 1.18 kg azalma gözlemlendi. El dinamometresi ile yapılan ölçüm sonrası hem sağ el kuvveti hem sol kuvveti analiz edilmiştir. Sağ el kavrama kuvveti başlangıçta ortalama 14.21 ± 3.46 çalışma sonunda 16.02 ± 3.82 bulundu. Sol el kavrama kuvveti ise başlangıçta ortalama 12.49 ± 3.98 çalışma sonunda 14.38 ± 3.96 bulundu. Dominant olmayan elin kavrama kuvvetini de dahil etmek için el kavrama kuvvetinin ortalaması alındı ve çalışma başında ortalama 13.35 ± 3.45 çalışma sonunda 15.2 ± 3.73 bulundu. Sağ elde 1.81 kg, sol elde 1.89 kg ve ortalama el kavrama kuvvetinde 1.85 kg artış ile kas gücünde iyileşme

gözlendi. SARC-F skorları öncesinde ortalama 4.1 ± 2.12 sonrasında ortalama 1.66 ± 1.69 analiz edildi. Ortalama 2.44 skor azalması ile sarkopeni riskini taradığımız SARC-F değerlerinde iyileşme gözlendi. Uluslararası fiziksel aktivite anketine göre hesaplanan fiziksel aktivite MET değerleri başlangıçta ortalama 597.39 ± 613.46 sonunda ortalama 1909.74 ± 737.92 bulundu. Ortalama 1312.35 MET fark ile fiziksel aktivite de artış gözlendi. Fiziksel performansı değerlendirdiğimiz TUG testinde başlangıçta ortalama 11.69 ± 2.2 sonrasında ortalama 8.79 ± 1.85 bulundu. TUG süresinde 2.9 sn azalma gözlendi. Son olarak apendiküler iskelet kas indeksini değerlendirdiğimiz çalışmamızda başlangıçta ortalama 9.08 ± 0.69 sonrasında ortalama 8.59 ± 0.68 gözlendi. Kas kaybına paralel olarak 0.49 kg/m^2 azalma gözlendi. Çalışmamızda analiz edilen bütün değerlerde anlamlı değişim gözlendi ($p < 0.001$). Kas kütlesinde azalma gözlenirken SARC-F skorlarında kayda değer iyileşme ve yağ kütlesinde belirgin bir azalma gözlendi.

Literatürde yapılan çalışmalara baktığımızda, Brunani ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 4 hafta süren bir müdahalenin ardından yağ kütlesinde 1,76 kg azalma meydana gelmiş. Bizim çalışmamızda benzer kayıp gözlenmiş. Kas kütlesinde ise yine çalışmamızla benzer şekilde 0.65 kg kas kaybı gözlenmiştir. Bununla birlikte, 6 aylık uzun vadeli gözlemlerimiz, kas kütlesindeki azalmanın bu tür kilo kaybı müdahalelerinde daha önemli bir sorun olabileceğini düşündürmektedir. Fiziksel performans ölçütü olan zamanlı kalk yürü testi ve el kavrama kuvvetindeki anlamlı iyileşme, kilo kaybı programlarının fiziksel işlev üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu öne sürmektedir. Brunani ve ve ark. tarafından yapılan çalışmada 5.46 kg'lık artış bizim çalışmamızdaki el kavrama kuvvetindeki artışla uyumludur. Bununla birlikte, 6 aylık süre boyunca fiziksel aktivitede gözlemlenen anlamlı artış, çalışmamızın uzun süreli kilo kaybı müdahalelerinin sağlık üzerindeki etkilerine daha doğru veriler sunduğunu göstermektedir (Brunani ve ark., 2024).

Benzer bir çalışmada sarkopenik obez kadınlar üzerinde elastik direnç bandı egzersizleri incelenmiş. Bu kapsamda, 12 hafta uygulanan müdahale sonrası $\%4.8 \pm 1.2$ azalma ile yağ kütlesinde anlamlı değişim ile birlikte vücut yağsız kütlede 0.4 ± 0.1 kg hafif bir artış gözlemlenmiş. Ayrıca, fiziksel performans ölçütlerinden biri olan yürüyüş hızında da yaklaşık yüzde 8'lik bir iyileşmesi kaydedilmiş. Çalışmamızda da yapılandırılmış kilo kaybı ve egzersiz sonrası fiziksel performansta iyileşme ve yağ kütlesinde azalma gözlendi. Ancak direnç egzersizleri ile yapılan çalışmada kas kütlesinde artış gözlemlenirken çalışmamızda farklı olarak kayıp gözlenmiştir. Sonuç olarak, yağ kaybı müdahaleleri içinde daha iyi bir yağsız kütle koruması için ek direnç egzersizlerinin entegre edilmesi önerilmektedir (Huang ve ark., 2017).

Camajani ve ve ark. tarafından sarkopenik obezitesi olan hastalarda uygulanan diyet programı ile egzersiz incelenmiş; kombine tedavi yapılan grupta yağ kütlesi, BKİ, fiziksel performans ve kas gücünde öncesi ve sonrası anlamlı değişim gözlenmiştir. 6 haftalık yapılan çalışma da kas kütlesinin korunduğu farkedilmiştir (Camajani ve ark., 2022). Muscariello ve ve ark. tarafından yapılan benzer çalışmada sarkopenik obez hastalarda farklı protein grupları incelenmiş ve kas indeksi üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer oranda verilen protein miktarını alan hasta grubu incelediğinde, kadın hastalardan oluşan 3 aylık diyet uygulaması ve fiziksel aktivite (30 dk yürüyüş vb. aerobik aktivite) sonrası bulgularda BKİ, yağ kütlesi, el kavrama kuvveti ve kas indeksinde anlamlı sonuç elde edilmiştir (Muscariello ve ark., 2016).

Sammarco ve ve ark. tarafından orta yaşlı kadınlar üzerinde 4 ay süreyle hipokalorik diyet, yüksek protein (1.2-1.4 g/kg) ve her öğünde (sabah, öğle, akşam) 15 g protein takviyesi uygulanmıştır. El kavrama gücünde $\%9.6$ ve kas kütlesinde $\%2.3$ anlamlı artış, kilo kaybı $\%3.9$ ve yağ kütlesinde de $\%9.7$ anlamlı düşüş gözlenmiştir.

SPBB ile değerdendirilen fiziksel performansta ise değışiklik gözlenmemiş (Sammarco ve ark., 2017).

Çalışmamızda da bu çalışmadan farklı olarak egzersiz tedavisi uygulandı ancak protein takviyesi verilmedi. Bu çalışma da egzersiz olmamasına karşın kas kaybı yaşanmaması protein takviyesinin kas protein sentezini stimüle etmesi olabilir. Diğer yandan da 4 ay daha kısa süre olduğundan uzun vade etkileri gözlenmesi gerekebilir.

Çalışmamız başlangıcında sarkopenik obezite kriterlerine sahip hastaları incelediğimizde obez hastalarımız BKİ kriterini karşılamaktaydı. Sarkopenik obeziteyi tanılama aşamasında ise hem düşük kas gücünü hem de yüksek yağ oranı ve SMM /ağırlık oranını karşılayan hasta sayısı 16 bulundu. Çalışma sonunda ise bu sayı 8 olarak kaydedilmiştir ve sarkopenik obezite parametrelerinde iyileşme gözlenmiştir. sarkopeniye sahip hasta sayısını incelediğimizde hastalarımızda düşük performans ve düşük kas kütlesi değeri karşılayamadığından hastalarımız EWGSOP2 kriterlerine göre muhtemel sarkopeni sınıfında yer almıştır. Başlangıçta SARC-F anketine göre 27 hasta, düşük kas gücüne sahip 39 hastadan 22 hasta muhtemel sarkopeni olarak değerdendirilmektedir. Çalışma sonunda ise SARC-F anketine göre 9 hasta, düşük kas gücüne sahip 32 hastadan 6 hasta muhtemel sarkopeni sınıfındadır. Bu anlamlı değışim de yapılan müdahalenin etkin olduğunu göstermektedir. Nabuco ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada protein ve egzersiz kombinasyonu ile çalışmaya ilişkin karşılaştırma yapılmış, bizim çalışmamızdaki gibi sarkopeniyi iyileştirdiği ve sarkopenik obeziteyi azalttığı bulunmuştur (Nabuco ve ark., 2019).

BKİ ve kilo kaybı ile sarkopeni parametreleri ve fiziksel aktivite arasındaki ilişki ayrı ayrı değerdendirilmiştir. BKİ'yi incelediğimizde BKİ ile fiziksel aktivite arasında ve BKİ ile el kavrama gücü arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Ancak çalışma sonrası sağ el kavrama kuvveti ile BKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde düşük

bir ilişki vardır. Özellikle obezite durumunda gözlenen BKİ artışı kas kaybıyla ilişkilendirilir. Bu durum el kavrama gücünde azalmaya yol açabilir. Ancak saptanan düşük ilişki BKİ arttığında her zaman kavrama kuvvetinin azalmayacağını gösterir. De Almeida Silva ve ark. (de Almeida Silva ve ark., 2013) tarafından yapılan çalışmada yalnız kadınlarda, (Bassi ve ark., 1970) Bassi ve ark. çalışmasında ise yaşlı bireylerde BKİ ile el kavrama arasında ilişki bulunurken Steawan ve ark.'ın yaptığı çalışmada ilişki bulunamamıştır (Setiawan ve Setiowati, 2014). Bizim çalışmamızda ise BKİ ile el kavrama kuvveti arasında ilişki bulunamazken sağ el kavrama kuvveti ile BKİ arasında düşük de olsa negatif ilişki saptanmıştır.

BKİ ve SARC-F'in çalışma öncesi ve sonrası arasındaki ilişki incelendiğinde her ikisinde de pozitif yönde düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. Yüksek BKİ'ye sahip bireylerde, SARC-F puanlarının biraz daha fazla olduğu görülüyor. Bu durum, obezitenin sarkopeni riskinde etkilerinin olabileceğini gösterirken, BKİ'nin tek başına değerlendirildiğinde yeterli bir belirteç olmadığını gösteriyor. Bu nedenle sarkopeni değerlendirmesinde diğer biyometrik ve fonksiyonel kriterleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Katalinic ve ark. çalışmasında aşırı kilolu veya obez hastalar kayda değer ölçüde daha yüksek SARC-F skorları gösterdi (Katalinic ve ark., 2024). Bizim çalışmamızda da BKİ ile düşük korelasyon gösterse de destekler niteliktedir. Gastrointestinal hastalıklarda SARC-F skorunun araştırıldığı bir çalışmada ise SARC-F skoru yüksek olanlar ile BKİ arasında negatif anlamlı ilişki bulunmuştur. Bunun ise çalışmada yer alan kişilerin hastalık kaynaklı kas kaybına uğramasının BKİ de düşüklüğe sebep olması ihtimalini düşündürmektedir (Ushiro ve ark., 2021) .

Çalışma öncesi SARC-F ile zamanlı kalk yürü testi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzey bir ilişki bulundu. Fiziksel performansı ölçen zamanlı

kalk yürü testinde uzun yürüme süresinin kaydedilmesiyle sarkopeni riskini tayin eden SARC-F'in yüksek olmasının ilişkili olduğunu ifade etmektedir.

SARC-F ile el kavrama kuvveti değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki bulundu. Sarkopeni riskindeki artış ile kas gücündeki artışın ilişkisinde çelişki gözlenmektedir. Bu durum ölçüm esnasında yaşanan bireysel farklılıklardan kaynaklanabildiğini düşündürmektedir. Aynı şekilde SARC-F ölçümünde de bireysel farklılıklar el kavrama kuvveti olan ilişkisini etkilemiş olabileceğini düşündürmektedir.

SARC-F ile apendiküler iskelet kas indeksi değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki; ASMI' deki artış kas kütlesi ile paralel olarak değişmektedir. Buradaki artış ile sarkopeni riskindeki azalma ilişkili olmasına rağmen sınırlıdır. Sarkopeni riskini tayin eden SARC-F puanı sadece kas kütlesi ile değil aynı zamanda kas gücü ve fiziksel performansla da değerlendirilmelidir. Zayıf ilişki bu sebepten kaynaklanabilir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde SARC-F ile el kavrama kuvveti, ASMI ve yürüyüş hızının değerlendiren Marini ve ark. SARC-F değeri yüksek hastalarda düşük el kavrama, düşük ASMI ve düşük yürüyüş hızı saptanmıştır (Marini ve ark., 2020). Yun ve ark.'nın da SARC-F'in yüksek olduğu durumlarda el kavrama, ASMI ve yürüme hızının düşük olduğunu ve BKİ 'nin de artmış olduğu gözlenmiştir (Yun ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda da ASMI, fiziksel performans testi, BKİ korelasyon değerleri ile uyum gösterirken el kavrama kuvvetinde uyum sağlanamamıştır. Bunun sebebi SARC-F' in ölçüm sonuçları bireydeki fonksiyonel yetersizliğe odaklanırken el kavrama kuvvetinin kas gücüne odaklanması olabilir. SARC-F hassasiyeti ve örneklemin yetersiz oluşu da bir diğer sebepler olabilir.

El kavrama kuvveti ile zamanlı kalk yürü testi arasında negatif zayıf ilişki analiz ettik. Kas gücündeki artış ile TUG süresinin artması arasında bir bağlantı olması fiziksel

performansın kas gücü arttıkça iyileştiğini göstermektedir. Chua ve ark. yaptığı çalışmada el kavrama kuvvetini cinsiyete özgü çeyreklikler halinde inceleyerek TUG ile karşılaştırmıştır. El kavrama kuvveti azaldıkça TUG süresinde artış gözlemlenmiştir (Chua ve ark., 2020). Porta ve ark.'nın yaptığı çalışmada da TUG ve el kavrama kuvveti incelenmiştir. Her iki cinsiyette de negatif korelasyonlar elde edilmiştir (Porta ve ark., 2018).

Kilo kaybı değişimleri ile ASM arasında orta şiddette negatif ilişki kaydettik. Bu sonuç %5,%5-10,%10 şeklinde ayrılan kilo kaybın da her bir grubun kas kaybettiği ancak kilo kaybı oranında kas kaybının da arttığı şeklinde değerlendirildi. Aynı şekilde kilo kaybına göre ASM (apendiküler iskelet kas kütlesi) değişim değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Kilo kaybı ile yağsız kütle arasındaki ilişkinin incelendiği (Weiss ve ark., 2017) Weiss ve ark., tarafından kalori kısıtlaması uygulanan grup ve dayanıklılık egzersizi –kalori kısıtlaması uygulanan grupların her ikisinde de kilo kaybı ile yağsız kütle arasında negatif ilişki bulunmuştur. Bu da bizim çalışmamızla uyumluluk göstermektedir. Kilo kaybı miktarına göre appendiküler iskelet kas kütlesinde orantısal ve anlamlı şekilde farklılık göstermesi, kilo kaybı programlarının bireye göre uyarlanması düşündürmektedir. Daha fazla kilo kaybında daha yoğun müdahalelere ihtiyaç duyulabileceğini göstermiştir.

Kilo kaybı (%) değişimleri ve yağ kütlesi ile arasında anlamlı negatif yönlü çok yüksek bir ilişki vardır. Uygulanan kilo kaybı programının yağ kütlesini azaltmayı hedef aldığını yağ dokusu üzerinde etkili olduğunu gösterir. Verilen kilonun büyük ölçüde yağ kütlesi içerdiği ve yağ kaybı hedefinde yapılan müdahalenin başarılı olduğunu göstermektedir. Bu programla birlikte yağ miktarındaki belirgin azalma, kişinin genel sağlık durumu ve metabolik iyileşmeler açısından faydalı sonuçlar doğurabilmektedir.

Mazzali ve ark., yaptığı çalışmada obez bireylerde orta düzeyde kilo kaybının bile lipid profilinde iyileşmeye ve yağ kütlesinde azalmaya yol açtığını bulmuştur. (Mazzali ve ark., 2006) Çeşitli diyet tedavileri uygulayarak yağ kaybını inceleyen Souza ve ark tarafından her iki cinsiyette de visseral yağın azaldığını ve kadınlarda verilen kilonun çoğunun yağ kaybı olduğu belirtilmiştir (de Souza ve ark., 2012).

Kilo kaybı yüzdelerindeki değişim ile apendiküler iskelet kas indeksi, SARC-F ve fiziksel arasında da ilişki saptanmıştır. Çalışmamızda kas kütlesinin azalmasıyla korele apendiküler iskelet kas indeksinin azalmasına, kas kaybıyla sarkopeni riskinin artmasına dolayısıyla SARC-F skorlarının artmasına sebep olduğu şeklinde açıklanabilir. Fiziksel aktivite arttıkça kilo kaybının artması da aralarındaki pozitif ilişkiyi açıklamaktadır. Sarkopenik obez bireylerde yapılan bir çalışmada da uygulanan beslenme müdahale sonrası kilo kaybı ile yağsız kütle de azalma meydana gelmiştir (Hsu ve ark., 2019). Çalışmamızla uyum sağlayan beslenme programı sonrası sonuçlar da benzerdir.

Fiziksel aktivite gruplarında öncesine ve sonrasına göre el kavrama, apendiküler iskelet kas indeksi, ASM ve TUG testi değişim değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu, fiziksel aktivite seviyesinin yetersiz olabileceği veya egzersizlerin bu değişkenlere karşı yeterince etkili olmadığı anlamına gelebilir. Fiziksel aktiviteden başka diğer faktörler de etkilemiş olabilir. Grupların fiziksel aktivite seviyelerinin benzer olması da gruplar arasındaki değişim değerlerinde önemli bir farklılığın ortaya çıkmasını engelleyebilir. Ancak öncesi ve sonrası fiziksel aktivite gruplarını incelediğimizde başlangıçta yüksek aktiviteye sahip hasta bulunmazken sonrasında düşük aktiviteye sahip hasta bulunmamıştır. Bu da hareketliliğin arttığını gösterir. Fiziksel aktivite ve sarkopeni arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada fiziksel aktivitede artışın sarkopeniyi azalttığı bulunmuş. Yüksek fiziksel aktivitenin kas fonksiyonları üzerinde olumlu etkisi olduğu bildirilmiş. Orta aktivitenin de kas kütlesini

ve kas gücünü koruduğu söylenmiş ve oturma süresinde azalma bildirilmiş (Ji ve ark., 2024). Çalışmamızda fiziksel aktivite ile sarkopeni parametreleri arasında ilişki bulunamamıştır ancak fiziksel aktivitede artış ve oturma süresinde benzer şekilde azalma meydana gelmiştir.

Yaş gruplarına göre sarkopeni parametrelerini sınıfladığımızda ise çalışmamızda 50-60 yaş arasında 33 kişi (%64) 60 yaş üzeri 17 kişi (%34) yer almıştır. Çalışma öncesinde ve sonrasında sarkopeni parametrelerini yaşla ilişkili incelediğimizde anlamlı sonuç elde edilememiştir. Fakat çalışma öncesi ve sonrasını karşılaştırdığımızda 50-60 yaş grubu hastada SARC-F anketinde >4 puan alan kişi sayısı 17 iken 6 ya düşmüştür. 60 yaş üzerinde ise kişi sayısı 10 dan 3 e düşmüştür. SARC-F anketinde <4 altında puan alan 50-60 yaş grubu hasta sayısı ise 16'dan 27'ye, 60 yaş üzeri hasta sayısı ise 7'den 14'e yükselmiştir. SARC-F anketinde >4 hastaların risk grubunda olduğu bilindiğine göre çalışma sonrası risk taramasına tabi tutulacak hasta sayısı azalmıştır. Bir diğer parametre olan el kavrama kuvvetinde ise 50-60 yaş grubu hastada >16 kg kavrama kuvvetine sahip hasta sayısı 8'den 13'e, 60 yaş üzeri hasta grubunda ise 3'den 5'e yükselmiştir. 50-60 yaş grubu hastada <16 kg kavrama kuvvetine sahip hasta sayısı 25'den 20'ye, 60 yaş grubu hastada ise 14'den 12 'ye düşmüştür. EWGSOP2 kriterlerine göre kadınlarda <16 kg kavrama kuvveti düşük kas gücü olarak tanımlanır ve kesme değerin altındaki hastalarımızda azalma, üzerindeki hastalarımızda da artış görülerek iyileşme gözlenmiştir. Diğer sarkopeni parametrelerinde kesme değerleri karşılayan hasta bulunmadığından analize dahil edilmemiştir. Analizdeki amacımız yaş grupları ile parametreler arasında korelasyon var olup olmadığını incelemektir ancak anlamlı değer elde edilemedi. Bu durum grubun benzerliğinden, yaşlılar arasında yeterli yaş aralığının olmamasından, SARC-F'nin öznel bir ölçüm olmasından ve örnekleme yeterli sayıda

katılımcı olmamasından kaynaklı nedenler olabilir. Yalnız parametreler de iyileşme olması umut vadedicidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda hastalarımızın 6 ay süren kilo kaybı programında kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansı ve sarkopeni taramasında önemli yeri olan SARC-F tarama anketinin değişiminde anlamlı sonuçlar elde ettik. Hastalarımızın kavrama gücünde artış ve zamanlı kalk yürü testi süresinde azalma gözlemledik. Ayrıca yürüyüşte gözlemlenen olumsuz parametrelerde de iyileşme gözlemledik. Fiziksel performanstaki iyileşmeye bağlı olarak düşme riskinde azalma gözlemledik. Fiziksel aktivitede anlamlı artış ve oturma süresinde anlamlı azalma gözlemledik. Obez hastalarda kilo kaybına bağlı ciddi oranda yağ kaybı olsa da bir miktar kas kaybı da gözlemledik. Sarkopenik obez, sarkopeni sınıfında yer alan hasta sayısında azalma; olmayan hastalarda da parametrelerde iyileşme gözlemledik.

Tek başına diyet veya egzersiz sarkopeni ve sarkopenik obezitenin yönetiminde yeterli sonuç vermeyebilir. Beslenme ve egzersiz kombinasyonu kapsamında direnç egzersizleri ve diyet programı ile yağ kaybı ve kas korunumu sağlanabilir (Weinheimer ve ark., 2010). Bu yüzden başka egzersiz modelleri ile daha uzun vadede çalışmalar yapılabilir.

Obez, sarkopenik ve sarkopenik obez kadınlardaki vücut kompozisyonu ve kas gücünün analiz edildiği çalışmada BKİ ile teşhis edilen obezite %48 olarak tespit edilmişken DXA ile ölçülen yağ yüzdesi obezitesi olan yaşlıların oranını %57'sini göstermektedir; bu fark hastalığın yeterince bildirilmemesine ve klinik semptomların kötüleşmesine katkıda bulunabilir. BKİ kullanılarak obezitenin teşhisi konusunda literatürde tartışmaların olduğu bildirilmiştir (da Costa Teixeira ve ark., 2024). Aynı şekilde kas kütle indeksinin obez bireylerde sarkopeniyi saptayamadığını bildiren bir çalışmada kas indeksi hesaplaması obez bireyleri sarkopenik olarak sınıflandıramazken obez kadınların %21'i artık (rezidual) yöntemle sarkopenik olarak değerlendirildiğini

göstermiştir (Newman ve ark., 2003). Bu çalışmalar göz önüne alındığında bireylerde sadece kas kütlesine değil sarkopeninin diğer parametrelerini ve diğer fonksiyonel testleri de içeren yaklaşımın benimsenmesi gerektiği göstermektedir. Çok parametrelili yaklaşımla birlikte kesme noktalarının yeniden gözden geçirilmesi önerilebilir.

Bu çalışma, örneklem boyutunun sınırlılığına rağmen, kilo kaybı programlarının sarkopeni parametrelerine etkileri üzerine ışık tutmaktadır. Gelecekte daha geniş ölçekli çalışmalarla bulguların doğrulanması ve uyku, depresyon vb. gibi durumların da dahil edilerek değerlendirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Allison, D.B.,Zhu, S.,Plankey, M.,Faith, M.S.andHeo, M. (2002). Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *International Journal of Obesity*, 26(3), 410-416. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801925>
- Atherton, P.andSmith, K. (2012). Muscle protein synthesis in response to nutrition and exercise. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1049-1057. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.225003>
- Barbat-Artigas, S.,Garnier, S.,Joffroy, S.,Riesco, É.,Sanguignol, F.,Vellas, B.,...Mauriège, P. (2016). Caloric restriction and aerobic exercise in sarcopenic and non-sarcopenic obese women: an observational and retrospective study. *The Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(3), 284-289. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12075>
- Barbosa-Silva, T.G.,Menezes, A.M.B.,Bielemann, R.M.,Malmstrom, T.K.andGonzalez, M.C. (2016). Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. *J Am Med Dir Assoc*, 17(12), 1136-1141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.004>
- Bassi, R.,Sharma, S.,Kaur, S.andSharma, A. (1970). Handgrip dynamometry in elderly individuals and its relation with body mass index. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 6(6), 599-599. <https://doi.org/10.5455/njppp.2016.6.0720928072016>
- Batsis, J.A.andVillareal, D.T.J.N.R.E. (2018). Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Journal Nature Reviews Endocrinology*, 14(9), 513-537.

- Baumgartner, R.N. (2000). Body composition in healthy aging. *Ann N Y Acad Sci*, 904, 437-448. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06498.x>
- Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S.B., Ross, R.R., ... Lindeman, R.D. (1998). Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, 147(8), 755-763. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
- Beckwée, D., Delaere, A., Aelbrecht, S., Baert, V., Beaudart, C., Bruyere, O., ... Bautmans, I. (2019). Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. A Systematic Umbrella Review. *The journal of nutrition, health & aging*, 23(6), 494-502. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1196-8>
- Bessesen, D.H. (2008). Update on Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(6), 2027-2034. <https://doi.org/10.1210/jc.2008-0520>
- Bianchi, L., Abete, P., Bellelli, G., Bo, M., Cherubini, A., Corica, F., ... Investigators, f.t.G.G. (2017). Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia, Identified According to the EWGSOP Definition and Diagnostic Algorithm, in Hospitalized Older People: The GLISTEN Study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 72(11), 1575-1581. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw343>
- Bohannon, R.W. (2019). Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults. *Clin Interv Aging*, 14, 1681-1691. <https://doi.org/10.2147/cia.S194543>
- Brunani, A., Brenna, E., Zambon, A., Soranna, D., Donini, L.M., Busetto, L., ... Canello, R. (2024). Muscle Strength and Phase Angle Are Potential Markers for the Efficacy of Multidisciplinary Weight-Loss Program in Patients with Sarcopenic Obesity. *J Clin Med*, 13(17), 5237. <https://doi.org/10.3390/jcm13175237>

- Camajani, E., Feraco, A., Proietti, S., Basciani, S., Barrea, L., Armani, A., ... Caprio, M. (2022). Very low calorie ketogenic diet combined with physical interval training for preserving muscle mass during weight loss in sarcopenic obesity: A pilot study. *Journal Frontiers in Nutrition*, 9, 955024. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.955024>
- Cawthon, P.M. (2015). Assessment of lean mass and physical performance in sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(4), 467-471. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.05.063>
- Chen, J., Jia, S., Guo, C., Fan, Z., Yan, W. and Dong, K. (2024). Research Progress on the Effect and Mechanism of Exercise Intervention on Sarcopenia Obesity. *Clin Interv Aging*, 19, 1407-1422. <https://doi.org/10.2147/cia.S473083>
- Chua, K.Y., Lim, W.S., Lin, X., Yuan, J.M. and Koh, W.-P. (2020). Handgrip Strength and Timed Up-and-Go (TUG) Test are Predictors of Short-Term Mortality among Elderly in a Population-Based Cohort in Singapore. *The Journal of nutrition, health and aging*, 24(4), 371-378. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1337-0>
- Consultation, W.E.R.o.a.W.E.C.G.W.H.O. (2008). *Waist circumference and waist-hip ratio*.
- Cooper, C., Fielding, R., Visser, M., van Loon, L.J., Rolland, Y., Orwoll, E., ... Kanis, J.A. (2013). Tools in the assessment of sarcopenia. *Calcif Tissue Int*, 93(3), 201-210. <https://doi.org/10.1007/s00223-013-9757-z>
- Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39(4), 412-423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

- Cruz-Jentoft, A.J.,Bahat, G.,Bauer, J.,Boirie, Y.,Bruyère, O.,Cederholm, T.,...Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 48(1), 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Cruz-Jentoft, A.J.,Landi, F.,Schneider, S.M.,Zúñiga, C.,Arai, H.,Boirie, Y.,...Cederholm, T. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*, 43(6), 748-759. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu115>
- Cruz-Jentoft, A.J.,Landi, F.,Topinková, E.andMichel, J.P. (2010). Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 13(1), 1-7. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328333c1c1>
- da Costa Teixeira, L.A.,Soares, L.A.,da Fonseca, S.F.,Gonçalves, G.T.,dos Santos, J.M.,Viegas, Â.A.,...Lacerda, A.C.R. (2024). Analysis of body composition, functionality and muscle-specific strength of older women with obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, 14(1), 24802. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-76417-7>
- Davison, K.K.,Ford, E.S.,Cogswell, M.E.andDietz, W.H. (2002). 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*, 50(11), 1802-1809. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50508.x>
- de Almeida Silva, N.,de Menezes, T.N.,de Melo, R.L.P.andPedraza, D.F.J.R.d.A.M.B. (2013). Handgrip strength and flexibility and their association with anthropometric variables in the elderly. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 59(2), 128-135. <https://doi.org/10.1016/j.ramb.2012.10.002>

- de Souza, R.J.,Bray, G.A.,Carey, V.J.,Hall, K.D.,LeBoff, M.S.,Loria, C.M.,...Smith, S.R. (2012). Effects of 4 weight-loss diets differing in fat, protein, and carbohydrate on fat mass, lean mass, visceral adipose tissue, and hepatic fat: results from the POUNDS LOST trial¹²³. *Am J Clin Nutr*, 95(3), 614-625. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.026328>
- Dieli-Conwright, C.M.,Courneya, K.S.,Demark-Wahnefried, W.,Sami, N.,Lee, K.,Buchanan, T.A.,...Mortimer, J.E. (2018). Effects of Aerobic and Resistance Exercise on Metabolic Syndrome, Sarcopenic Obesity, and Circulating Biomarkers in Overweight or Obese Survivors of Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Oncology*, 36(9), 875-883. <https://doi.org/10.1200/jco.2017.75.7526>
- Donini, L.M.,Busetto, L.,Bauer, J.M.,Bischoff, S.,Boirie, Y.,Cederholm, T.,...Barazzoni, R. (2020). Critical appraisal of definitions and diagnostic criteria for sarcopenic obesity based on a systematic review. *Clinical Nutrition*, 39(8), 2368-2388. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.024>
- Donini, L.M.,Busetto, L.,Bischoff, S.C.,Cederholm, T.,Ballesteros-Pomar, M.D.,Batsis, J.A.,...Dicker, D.J.O.f. (2022). Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obesity facts*, 15(3), 321-335.
- Duarte, M.P.,Almeida, L.S.,Neri, S.G.R.,Oliveira, J.S.,Wilkinson, T.J.,Ribeiro, H.S.andLima, R.M. (2024). Prevalence of sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a global systematic review and meta-analysis. *Journal Cachexia Sarcopenia Muscle*, 15(2), 501-512. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13425>
- Duranti, G. (2023). Oxidative Stress and Skeletal Muscle Function. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12), 10227. <https://doi.org/10.3390/ijms241210227>

- Ethgen, O.,Beaudart, C.,Buckinx, F.,Bruyère, O.andReginster, J.-Y. (2017). The future prevalence of sarcopenia in Europe: a claim for public health action. *Journal Calcified Tissue International*, 100(3), 229-234. <https://doi.org/10.1007/s00223-016-0220-9>
- Feng, L.,Gao, Q.,Hu, K.,Wu, M.,Wang, Z.,Chen, F.,...Ma, B. (2021). Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia in Patients With Diabetes: A Meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 107(5), 1470-1483. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab884>
- Fielding, R.A. (2024). Sarcopenia: An Emerging Syndrome of Advancing Age. *Journal Calcified Tissue International*, 114(1), 1-2. <https://doi.org/10.1007/s00223-023-01175-z>
- Filippin, L.I.,Miraglia, F.,Teixeira, V.N.d.O.andBoniatti, M.M. (2017). Timed Up and Go test as a sarcopenia screening tool in home-dwelling elderly persons. *Journal Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 20, 556-561. <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.170086>
- Gao, Q.,Mei, F.,Shang, Y.,Hu, K.,Chen, F.,Zhao, L.andMa, B. (2021a). Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 40(7), 4633-4641. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.009>
- Gao, Q.,Mei, F.,Shang, Y.,Hu, K.,Chen, F.,Zhao, L.andMa, B. (2021b). Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.009>
- Gedik, O. (2003). Obezite ve çevresel faktörler. *Turkish Journal of Endocrinology Metabolism*, 2(1), 1-4.

- Goisser, S.,Kemmler, W.,Porzel, S.,Volkert, D.,Sieber, C.C.,Bollheimer, L.C.andFreiberger, E. (2015). Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons – a narrative review. *Clin Interv Aging*, 10(null), 1267-1282. <https://doi.org/10.2147/CIA.S82454>
- Gonzalez, A.,Simon, F.,Achiardi, O.,Vilos, C.,Cabrera, D.andCabello-Verrugio, C. (2021). The Critical Role of Oxidative Stress in Sarcopenic Obesity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021(1), 4493817. <https://doi.org/10.1155/2021/4493817>
- Gort-van Dijk, D.,Weerink, L.B.M.,Milovanovic, M.,Haveman, J.-W.,Hemmer, P.H.J.,Dijkstra, G.,...Campmans-Kuijpers, M.J.E. (2021). Bioelectrical Impedance Analysis and Mid-Upper Arm Muscle Circumference Can Be Used to Detect Low Muscle Mass in Clinical Practice. *Nutrients*, 13(7), 2350. <https://doi.org/10.3390/nu13072350>
- Guglielmi, G.,Ponti, F.,Agostini, M.,Amadori, M.,Battista, G.,Bazzocchi, A.J.A.c.andresearch, e. (2016). The role of DXA in sarcopenia. *Aging Clinical Experimental Research*, 28, 1047-1060. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0589-3>
- Guttikonda, D.andSmith, A.L. (2021). Sarcopenia assessment techniques. *Clinical Liver Disease*, 18(4), 189-192. <https://doi.org/10.1002/cld.1111>
- Hai, S.,Wang, H.,Cao, L.,Liu, P.,Zhou, J.,Yang, Y.andDong, B. (2017). Association between sarcopenia with lifestyle and family function among community-dwelling Chinese aged 60 years and older. *BMC Geriatr*, 17, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0587-0>

- Heymsfield, S.B., Adamek, M., Gonzalez, M.C., Jia, G. and Thomas, D.M. (2014). Assessing skeletal muscle mass: historical overview and state of the art. *Journal of Cachexia, Sarcopenia Muscle*, 5, 9-18. <https://doi.org/10.1007/s13539-014-0130-5>
- Hong, A.R. and Kim, S.W. (2018). Effects of Resistance Exercise on Bone Health. *Endocrinol Metab (Seoul)*, 33(4), 435-444. <https://doi.org/10.3803/EnM.2018.33.4.435>
- Hong, S.-h. and Choi, K.M. (2020). Sarcopenic Obesity, Insulin Resistance, and Their Implications in Cardiovascular and Metabolic Consequences. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(2), 494. <https://doi.org/10.3390/ijms21020494>
- Hsu, K.J., Liao, C.D., Tsai, M.W. and Chen, C.N. (2019). Effects of Exercise and Nutritional Intervention on Body Composition, Metabolic Health, and Physical Performance in Adults with Sarcopenic Obesity: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/nu11092163>
- Huang, S.W., Ku, J.W., Lin, L.F., Liao, C.D., Chou, L.C. and Liou, T.H. (2017). Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 53(4), 556-563. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04443-4>
- Hwang, J. and Park, S. (2022). Gender-Specific Risk Factors and Prevalence for Sarcopenia among Community-Dwelling Young-Old Adults. *Int J Environ Res Public Health*, 19(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph19127232>
- Ishii, S., Tanaka, T., Shibasaki, K., Ouchi, Y., Kikutani, T., Higashiguchi, T., ... Iijima, K. (2014). Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults.

- Geriatrics & gerontology international*, 14 Suppl 1, 93-101.
<https://doi.org/10.1111/ggi.12197>
- Janssen, I. (2010). Evolution of sarcopenia research. *Applied Physiology, Nutrition, Metabolism*, 35(5), 707-712. <https://doi.org/10.1139/H10-067>
- Ji, C.H.,Huang, X.Q.,Li, Y.,Muheremu, A.,Luo, Z.H.andDong, Z.H. (2024). The Relationship between physical activity, nutritional status, and sarcopenia in community- dwelling older adults with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*, 24(1), 506. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05038-6>
- Ji, T.,Li, Y.andMa, L. (2022). Sarcopenic Obesity: An Emerging Public Health Problem. *Aging Dis*, 13(2), 379-388. <https://doi.org/10.14336/ad.2021.1006>
- Kalinkovich, A.andLivshits, G. (2017). Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: A cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. *Ageing Research Reviews*, 35, 200-221.
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.09.008>
- Katalinic, L.,Juric, I.,Furic Cunko, V.,Premuzic, V.,Jelakovic, B.andBasic-Jukic, N. (2024). A Comparative Analysis of the SARC-F Questionnaire and the Malnutrition–Inflammation Score for Sarcopenia Risk Assessment and Negative Outcome Probability in Chronic Hemodialysis Patients. *J Clin Med*, 13(18), 5554.
<https://doi.org/10.3390/jcm13185554>
- Kawakami, R.,Miyachi, M.,Sawada, S.S.,Torii, S.,Midorikawa, T.,Tanisawa, K.,...Oka, K. (2020). Cut-offs for calf circumference as a screening tool for low muscle mass: WASEDA'S Health Study. *Geriatrics Gerontology International*, 20(10), 943-950. <https://doi.org/10.1111/ggi.14025>

- Kayal, R. (2016). Movement education: Syllabus on health and physical education and global recommendations on physical activity for health. *International Journal of Physical Education, Sports Health*, 3(6), 74-76.
- Kob, R., Bollheimer, L.C., Bertsch, T., Fellner, C., Djukic, M., Sieber, C.C. and Fischer, B.E. (2015). Sarcopenic obesity: molecular clues to a better understanding of its pathogenesis? *Biogerontology*, 16, 15-29. <https://doi.org/10.1007/s10522-014-9539-7>
- Koliaki, C., Liatis, S., Dalamaga, M. and Kokkinos, A. (2019). Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Current Obesity Reports*, 8, 458-471. <https://doi.org/10.1007/s13679-019-00359-9>
- Leong, D.P., Teo, K.K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Jr., Orlandini, A., ... Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*, 386(9990), 266-273. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)62000-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)62000-6)
- Li, L., Wang, C., Bao, Y., Peng, L., Gu, H. and Jia, W. (2012). Optimal body fat percentage cut-offs for obesity in Chinese adults. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 39(4), 393-398. <https://doi.org/https://cologydoi.org/10.1111/j.1440-1681.2012.05684.x>
- Liao, C.D., Tsao, J.Y., Lin, L.F., Huang, S.W., Ku, J.W., Chou, L.C. and Liou, T.H. (2017). Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*, 96(23), e7115. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000007115>

- Lim, S.andMeigs, J.B. (2014). Links between ectopic fat and vascular disease in humans. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 34(9), 1820-1826. <https://doi.org/10.1161/atvbaha.114.303035>
- Liu, J.,Zhu, Y.,Tan, J.K.,Ismail, A.H.,Ibrahim, R.andHassan, N.H. (2023). Factors Associated with Sarcopenia among Elderly Individuals Residing in Community and Nursing Home Settings: A Systematic Review with a Meta-Analysis. *Nutrients*, 15(20), 4335. <https://doi.org/10.3390/nu15204335>
- Livshits, G.andKalinkovich, A. (2019). Inflammaging as a common ground for the development and maintenance of sarcopenia, obesity, cardiomyopathy and dysbiosis. *Ageing Research Reviews*, 56, 100980. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.100980>
- Locquet, M.,Beaudart, C.,Reginster, J.Y.,Petermans, J.andBruyère, O. (2018). Comparison of the performance of five screening methods for sarcopenia. *Clin Epidemiol*, 10, 71-82. <https://doi.org/10.2147/clep.S148638>
- Lombardo, M.,Boaria, A.,Aulisa, G.,Padua, E.,Annino, G.,Pratesi, A.,...Bellia, A. (2019). Sarcopenic obesity: etiology and lifestyle therapy. *European Review for Medical Pharmacological Sciences*, 23(16). https://doi.org/10.26355/eurrev_201908_18761
- Lukaski, H.C.,Johnson, P.E.,Bolonchuk, W.W.andLykken, G.I. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr*, 41(4), 810-817. <https://doi.org/10.1093/ajcn/41.4.810>
- Luo, L.,Zhang, M.,Zhang, L.,Pang, W.andBai, W. (2019). Clinical significance of isokinetic muscles testing in evaluating and diagnosing sarcopenia in the elderly. *Chinese Journal of Geriatrics*, 1162-1165.

- Lynch, G.M.,Murphy, C.H.,Castro, E.d.M.andRoche, H.M. (2020). Inflammation and metabolism: the role of adiposity in sarcopenic obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 79(4), 435-447. <https://doi.org/10.1017/S0029665120007119>
- Malmstrom, T.K.,Miller, D.K.,Simonsick, E.M.,Ferrucci, L.andMorley, J.E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(1), 28-36. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12048>
- Marini, A.C.B.,Perez, D.R.S.,Fleuri, J.A.andPimentel, G.D. (2020). SARC-F is Better Correlated with Muscle Function Indicators than Muscle Mass in Older Hemodialysis Patients. *The Journal of nutrition, health and aging*, 24(9), 999-1002. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1510-5>
- Mazzali, G.,Di Francesco, V.,Zoico, E.,Fantin, F.,Zamboni, G.,Benati, C.,...Zamboni, M. (2006). Interrelations between fat distribution, muscle lipid content, adipocytokines, and insulin resistance: effect of moderate weight loss in older women2. *Am J Clin Nutr*, 84(5), 1193-1199. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.5.1193>
- McKendry, J.,Currier, B.S.,Lim, C.,McLeod, J.C.,Thomas, A.C.Q.andPhillips, S.M. (2020). Nutritional Supplements to Support Resistance Exercise in Countering the Sarcopenia of Aging. *Nutrients*, 12(7), 2057. <https://doi.org/10.3390/nu12072057>
- Meiliana, A.,Dewi, N.M.,Defi, I.R.,Rosdianto, A.M.,Qiantori, A.A.andWijaya, A. (2024). Sarcopenic Obesity: The Underlying Molecular Pathophysiology and Prospect Therapies. *The Indonesian Biomedical Journal*, 16(4), 292-308. <https://doi.org/10.18585/inabj.v16i4.3176>

- Muscariello, E., Nasti, G., Siervo, M., Di Maro, M., Lapi, D., D'Addio, G. and Colantuoni, A. (2016). Dietary protein intake in sarcopenic obese older women. *Clin Interv Aging*, 11, 133-140. <https://doi.org/10.2147/cia.S96017>
- Nabuco, H.C.G., Tomeleri, C.M., Fernandes, R.R., Sugihara Junior, P., Cavalcante, E.F., Cunha, P.M., ... Cyrino, E.S. (2019). Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr ESPEN*, 32, 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.04.007>
- Newman, A.B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E., Goodpaster, B., Nevitt, M., ... Harris, T.B. (2003). Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc*, 51(11), 1602-1609. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51534.x>
- Newman, A.B., Simonsick, E.M., Naydeck, B.L., Boudreau, R.M., Kritchevsky, S.B., Nevitt, M.C., ... Harris, T.B. (2006). Association of Long-Distance Corridor Walk Performance With Mortality, Cardiovascular Disease, Mobility Limitation, and Disability. *JAMA*, 295(17), 2018-2026. <https://doi.org/10.1001/jama.295.17.2018>
- Norman, K., Stobäus, N., Gonzalez, M.C., Schulzke, J.D. and Pirlich, M. (2011). Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical Nutrition*, 30(2), 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.09.010>
- Obesity, N.A.A.f.t.S.o., Heart, N., Lung, Institute, B. and Initiative, N.O.E. (2000). *The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults*. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute

- Öztürk, F.M. (2005). *Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği Ve Güvenirliği Ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi* [Yüksek Lisans, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tr-scales.arabpsychology.com/wp-content/uploads/pdf/uluslararasi-fiziksel-aktivite-anketi-toad.pdf>
- Öztürk, Z.A., Türkbeyler İ, H., Abiyev, A., Kul, S., Edizer, B., Yakaryılmaz, F.D. and Soylu, G. (2018). Health-related quality of life and fall risk associated with age-related body composition changes; sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity. *Intern Med J*, 48(8), 973-981. <https://doi.org/10.1111/imj.13935>
- Pahor, M. (2015). Mobility And Functional Outcomes For Sarcopenia Trials. *J Frailty Aging*, 4(3), 123-124.
- Pahor, M., Manini, T. and Cesari, M. (2009). Sarcopenia: clinical evaluation, biological markers and other evaluation tools. *The Journal of Nutrition, Health Aging*, 13, 724-728. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0204-9>
- Park, T.S. and Shin, M.J. (2024). Comprehensive Assessment of Lower Limb Function and Muscle Strength in Sarcopenia: Insights from the Sit-to-Stand Test. *Ann Geriatr Med Res*, 28(1), 1-8. <https://doi.org/10.4235/agmr.23.0205>
- Perez-Sousa, M.A., Venegas-Sanabria, L.C., Chavarro-Carvajal, D.A., Cano-Gutierrez, C.A., Izquierdo, M., Correa-Bautista, J.E. and Ramírez-Vélez, R. (2019). Gait speed as a mediator of the effect of sarcopenia on dependency in activities of daily living. *Journal of Cachexia, Sarcopenia Muscle*, 10(5), 1009-1015. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12444>
- Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S.R., Lara, J., Ho, F.K., Pell, J.P. and Celis-Morales, C. (2022). Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic

- review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(1), 86-99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>
- Peterson, M.D., Rhea, M.R., Sen, A. and Gordon, P.M. (2010). Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 9(3), 226-237. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.03.004>
- Phelps, N.H., Singleton, R.K., Zhou, B., Heap, R.A., Mishra, A., Bennett, J.E., ... Ezzati, M. (2024). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 403(10431), 1027-1050. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2)
- Phu, S., Kirk, B., Bani Hassan, E., Vogrin, S., Zanker, J., Bernardo, S. and Duque, G. (2020). The diagnostic value of the Short Physical Performance Battery for sarcopenia. *BMC Geriatr*, 20, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01642-4>
- Pinheiro, P.A., Coqueiro, R.d.S., Carneiro, J.A.O., Correia, T.M.L., Pereira, R. and Fernandes, M.H. (2020). Anthropometric indicators as screening tools for sarcopenia in older adult women. *Enfermería Clínica (English Edition)*, 30(4), 269-274. <https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2018.12.012>
- Polyzos, S.A. and Margioris, A.N. (2018). Sarcopenic obesity. *Hormones*, 17(3), 321-331. <https://doi.org/10.1007/s42000-018-0049-x>
- Porta, M., Piloni, G., Corona, F., Fastame, M.C., Hitchcott, P.K., Penna, M.P. and Pau, M. (2018). Relationships between objectively assessed functional mobility and handgrip strength in healthy older adults. *European Geriatric Medicine*, 9(2), 201-209. <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0025-7>

- Prado, C.M.,Batsis, J.A.,Donini, L.M.,Gonzalez, M.C.andSiervo, M. (2024). Sarcopenic obesity in older adults: a clinical overview. *Nature Reviews Endocrinology*, 20(5), 261-277. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41574-023-00943-z>
- Rauen, M.,Bollheimer, L.C.andNourbakhsh, M. (2021). Chapter 10 - Underlying mechanisms of sarcopenic obesity. In K. Sakuma (Ed.), *Sarcopenia* (pp. 231-248). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822146-4.00005-3>
- Rondanelli, M.,Klersy, C.,Terracol, G.,Talluri, J.,Maugeri, R.,Guido, D.,...Perna, S. (2016). Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly12. *Am J Clin Nutr*, 103(3), 830-840. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.113357>
- Rossi, A.P.,Rubele, S.andZamboni, M. (2019). Chapter 6 - Sarcopenic Obesity. In S. Walrand (Ed.), *Nutrition and Skeletal Muscle* (pp. 83-92). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810422-4.00006-3>
- Ryu, M.,Jo, J.,Lee, Y.,Chung, Y.-S.,Kim, K.-M.,Baek, W.-C.andageing. (2013). Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Age Ageing*, 42(6), 734-740. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft063>
- Sammarco, R.,Marra, M.,Di Guglielmo, M.L.,Naccarato, M.,Contaldo, F.,Poggiogalle, E.,...Pasanisi, F. (2017). Evaluation of Hypocaloric Diet With Protein Supplementation in Middle-Aged Sarcopenic Obese Women: A Pilot Study. *Obes Facts*, 10(3), 160-167. <https://doi.org/10.1159/000468153>
- Sanchez-Tocino , M.L.,Cigarrán, S.,Ureña, P.,González-Casaus, M.L.,Mas-Fontao, S.,Gracia-Iguacel, C.,...Gonzalez-Parra, E. (2024). Definition and evolution of

- the concept of sarcopenia. *Nefrologia (Engl Ed)*, 44(3), 323-330.
<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2023.08.007>
- Santilli, V., Bernetti, A., Mangone, M. and Paoloni, M. (2014). Clinical definition of sarcopenia. *Clinical Cases Mineral Bone Metabolism*, 11(3), 177-180.
- Schluessel, S., Mueller, K. and Drey, M. (2024). Comment on Canello et al. Sarcopenia Prevalence Among Hospitalized Patients with Severe Obesity: An Observational Study. 2024, 13, 2880. *Journal Clinical Medicine*, 13(22), 6685.
<https://doi.org/10.3390/jcm13226685>
- Schwingshackl, L., Dias, S., Strasser, B. and Hoffmann, G. (2013). Impact of different training modalities on anthropometric and metabolic characteristics in overweight/obese subjects: a systematic review and network meta-analysis. *PloS One*, 8(12), e82853. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082853>
- Setiawan, D.A. and Setiowati, A. (2014). Hubungan indeks massa tubuh (IMT) terhadap kekuatan otot pada lansia di Panti Wredha Rindang Asih III Kecamatan Boja. *Journal of Sport Science Fitness*, 3(3). <https://doi.org/10.15294/jssf.v3i3.6254>
- Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B. and Heshmat, R. (2017). Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*, 16, 21.
<https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
- Shen, Y., Chen, J., Chen, X., Hou, L., Lin, X. and Yang, M. (2019). Prevalence and Associated Factors of Sarcopenia in Nursing Home Residents: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc*, 20(1), 5-13.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.09.012>
- Silva, R.F., Cadore, E.L., Kothe, G., Guedes, M., Alberton, C.L., Pinto, S.S., ... Kruel, L.F.M. (2012). Concurrent Training with Different Aerobic Exercises.

Internatioanal Journal Sports Medicine, 33(08), 627-634.

<https://doi.org/10.1055/s-0031-1299698>

Sousa-Santos, A.R.,Barros, D.,Montanha, T.L.,Carvalho, J.andAmaral, T.F. (2021).

Which is the best alternative to estimate muscle mass for sarcopenia diagnosis when DXA is unavailable? *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 97, 104517.

<https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104517>

Tagliafico, A.S.,Bignotti, B.,Torri, L.andRossi, F. (2022). Sarcopenia: how to measure, when and why. *La radiologia medica*, 127(3), 228-237.

<https://doi.org/10.1007/s11547-022-01450-3>

Tedik, S.E. (2017). Fazla kilo/obezitenin önlenmesinde ve sağlıklı yaşamın desteklenmesinde hemşirenin rolü. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 1(2), 54-62.

Tosato, M.,Marzetti, E.,Cesari, M.,Savera, G.,Miller, R.R.,Bernabei, R.,...research, e. (2017). Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Cinical Experimental Research*, 29, 19-27.

<https://doi.org/10.1007/s40520-016-0717-0>

Trouwborst, I.,Verreijen, A.,Memelink, R.,Massanet, P.,Boirie, Y.,Weijs, P.andTieland, M. (2018). Exercise and Nutrition Strategies to Counteract Sarcopenic Obesity.

Nutrients, 10(5), 605. <https://doi.org/10.3390/nu10050605>

TÜİK. (2022). *Türkiye Sağlık Araştırması 2022*. Türkiye İstatistik Kurumu.

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkiye-Saglik-Arastirmasi-2022-49747>

Urban, R.J.,Bodenburg, Y.H.,Gilkison, C.,Foxworth, J.,Coggan, A.R.,Wolfe, R.R.andFerrando, A. (1995). Testosterone administration to elderly men increases skeletal muscle strength and protein synthesis. *American Journal of Physiology-*

<https://doi.org/10.1152/ajpendo.1995.269.5.E820>

- Ushiro, K., Nishikawa, H., Matsui, M., Ogura, T., Takeuchi, T., Goto, M., ... Higuchi, K. (2021). Comparison of SARC-F Score among Gastrointestinal Diseases. *J Clin Med*, 10(18), 4099. <https://doi.org/10.3390/jcm10184099>
- Wang, C. and Bai, L. (2012). Sarcopenia in the elderly: basic and clinical issues. *Geriatrics Gerontology International*, 12(3), 388-396. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00851.x>
- Wang, M., Tan, Y., Shi, Y., Wang, X., Liao, Z. and Wei, P. (2020). Diabetes and sarcopenic obesity: pathogenesis, diagnosis, and treatments. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 568. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00568>
- Weinheimer, E.M., Sands, L.P. and Campbell, W.W. (2010). A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. *Nutrition Reviews*, 68(7), 375-388. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00298.x>
- Weiss, E.P., Jordan, R.C., Frese, E.M., Albert, S.G. and Villareal, D.T. (2017). Effects of Weight Loss on Lean Mass, Strength, Bone, and Aerobic Capacity. *Med Sci Sports Exerc*, 49(1), 206-217. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001074>
- WHO. (2015). *World Report on Ageing and Health*.
- Yamada, M., Nishiguchi, S., Fukutani, N., Tanigawa, T., Yukutake, T., Kayama, H., ... Arai, H. (2013). Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *J Am Med Dir Assoc*, 14(12), 911-915. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.08.015>

- Yun, H.W.,Kim, C.J.,Kim, J.W.,Kim, H.A.,Suh, C.H.andJung, J.Y. (2021). The Assessment of Muscle Mass and Function in Patients with Long-Standing Rheumatoid Arthritis. *J Clin Med*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/jcm10163458>
- Zadik, Z.,Chalew, A.,Mccarter JR, R.J.,Meistas, M.andKowarski, A.A. (1985). The influence of age on the 24-hour integrated concentration of growth hormone in normal individuals. *The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*, 60(3), 513-516. <https://doi.org/10.1210/jcem-60-3-513>
- Zhang, F.-M.,Song, C.-H.,Guo, Z.-Q.,Yu, Z.,Weng, M.,Zhou, F.-X,...Zhuang, C.-L. (2023). Sarcopenia prevalence in patients with cancer and association with adverse prognosis: A nationwide survey on common cancers. *Nutrition*, 114, 112107. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112107>

EKLER

EK-1. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

	SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ Graduate School of Health Sciences	
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU¹		
Öğrencinin Adı ve Soyadı	ElifUZUN YAZGI	
Öğrencinin Numarası		
Ana Bilim Dalı		
Öğrencinin Kayıtlı Olduğu Program Türü		
Yukarıda bilgileri verilen tezin intihal tespit yazılımıyla (Turnitin) yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdaki gibidir. Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi hâlde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.		
Bölümler	Benzerlik Oranı	Maksimum Benzerlik Oranları
I. Giriş	%0	% 15
II. Genel Bilgiler	%6	% 35
III. Materyal ve Metod	%13	% 35
IV. Bulgular	%13	% 15
V. Tartışma	%3	% 20
<i>Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.</i>		
Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı	
10.2.2025	10.2.2025	
İmza:	İmza:	
¹ Bu form bilgisayar ortamında doldurulmalı, çıktısı imzalanıp tezin Ekler kısmına EK-1 olarak eklenmelidir.		

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU

	ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
Bölümü : Dekanlık		
Servisi : Klinik Araştırmalar Etik Kurulu		
Sayı : _____		
Konu : Etik Kurul Kararı		
01.06.2023		
Sayın:		
Fizyoloji Anabilim Dalı		
Öğretim Üyesi		
Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz "Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite merkezine başvuran 50 yaş üzeri kadınların yapılandırılmış kilo kaybı programı ile sarkopeni parametrelerindeki değişimin değerlendirilmesi" isimli bilimsel <u>tez</u> çalışmasına ait Kurul Kararı ekte sunulmuştur.		
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.		
<u>Eki</u> :		
1 Adet Etik Kurul Kararı		
<u>Sorumlu Araştırmacı</u> :		

<u>Yardımcı Araştırmacı</u> :		



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	/
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI		Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite merkezine başvuran 50 yaş üzeri kadınların yapılandırılmış kilo kaybı programı ile sarkopeni parametrelerindeki değişimin değerlendirilmesi
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı:4 Karar No:52	Tarih:01.06.2023
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin Kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

EK-3. VERİ KULLANIM İZNİ



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü
Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Sayı :
Konu : Veri Kullanım İzni hk. (Elif UZUN
YAZGI)

12.06.2023

Sayın Elif Uzun Yazgı

İlgi : 07.06.2023 tarihli yazınız.

İlgi tarihli ve sayılı yazınıza istinaden tarafınızca yapılacak olan " Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Obezite Merkezine başvuran 50 yaş üzeri kadınların yapılandırılmış kilo kaybı programı ile sarkopeni parametrelerindeki değişimin değerlendirilmesi " başlıklı yüksek lisans tez çalışmanız için hastanemiz hastanemiz verilerini kullanmanız Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun mahremiyetinin korunması ile gizliliğe yönelik ilgili maddeleri dikkate alınarak, etik kurallar ve bilgi güvenliğine dikkat edilmesi koşullarıyla uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Ek: Elif UZUN YAZGI.pdf

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: 4A01CBAE-677A-4FD3-A177-C52214186944

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

Varlık Mah. Kazım Karabekir Cad. Muratpaşa 07000
Telefon No: 02422494400
e-Posta: Internet Adresi: https://www.saglik.gov.tr/
Kep Adresi:

Bilgi için: Ümit GÜZEL
Sağlık Memuru
Telefon No: 02422494400



EK-4. VERİ TOPLAMA FORMU

" Obezite merkezine başvuran 50 yaş üzeri kadınların yapılandırılmış kilo kaybı programı ile sarkopeni parametrelerindeki değişimin değerlendirilmesi " araştırması

Veri Toplama Formu

1. TC Kimlik No:
2. Hasta adı-soyadı:
3. Yaşı:
4. Cinsiyeti: () Kadın () Erkek
5. Kronik hastalığı var mı? () Yok () Var (*ise belirtiniz*)
() HT () DM () Kr. akciğer hastalığı
() Hipotiroidi () Böbrek yetmezliği () KVH
Diğer (.....)

Antropometrik ölçümler

6. Boy: cm
7. Kilo: kg
8. VKI: kg/m²
9. Kas kütlesi:.....kg
10. Yağ kütlesi:.....kg

El sıkma kuvveti: 1.ölçüm kg ortalama:.....kg
2.ölçüm.....kg
Kalk yürü testi:.....m/s

Anket değerlendirme sonuçları:

11. SARC-F ölçeği
12. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi

EK-5. ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa) International Physical Activity Questionnaire (Short)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

İnsanların günlük yaşayış içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi olarak görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün. Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1	Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? ☐ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz →) Haftada _____ gün
2	Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat
Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.	
3	Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.) ☐ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz →) Haftada _____ gün
4	Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat
Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.	
5	Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır? ☐ Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz →) Haftada _____ gün
6	Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz? ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat
Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.	
7	Son bir hafta içinde günde oturarak ne kadar zaman harcadınız? ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat

Michael Booth RDES: June 2000

ftonline
www.ftonline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

EK-6. SARC-F ANKETİ

SARC-F

	Soru	Skor	
Kuvvet	4,5 kg lık bir ağırlığı kaldırmada ve taşımada ne kadar zorlanıyorsunuz?	Yok=0 Biraz= 1 Oldukça fazla veya hiç hiç yapamıyorum= 2	
Yürürken yardım alma	Odada karşıdan karşıya geçerken ne kadar zorlanıyorsunuz?	Yok= 0 Biraz= 1 Çok fazla, yardımcı alet kullanıyorum veya hiç geçemiyorum= 2	
Sandalyeden kalkma	Yataktan veya sandalyeden ayrılırken ne kadar zorlanıyorsunuz?	Yok= 0 Biraz= 1 Oldukça fazla veya yardımsız yapamıyorum= 2	
Merdiven çıkma	Bir kat merdiven veya 10 merdiven basamağı çıkarken ne kadar zorlanıyorsunuz?	Yok= 0 Biraz= 1 Oldukça fazla veya hiç çıkamıyorum= 2	
Düşme	Son 1 yıl içinde kaç defa düştünüz?	Yok= 0 1-3 defa= 1; 4 veya daha fazla= 2	

≥4

Sarkopeni

Malmstrom TK, Morley JE.;Sarcopenia: The Target Population. J Frailty Aging. 2013;2(1):55-6. ; Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. J Am Med Dir Assoc 2013; 14: 531–32.

EK-7. ZAMANLI KALK YÜRÜ TESTİ

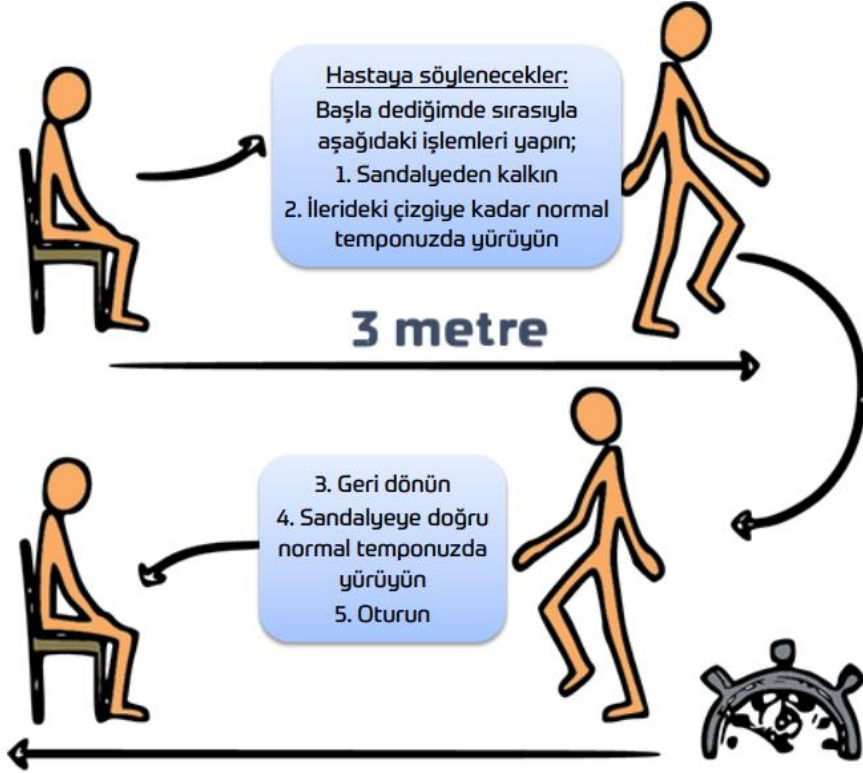
Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Yaşlılarda düşme riskini ve mobilitayı değerlendiren testin uygulaması için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.



Geçen Süre: _____ saniye

Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

Var olanları işaretleyin:

☐ Yavaş ve değişken tempo	☐ Denge kaybı
☐ Kısa adım aralığı	☐ Kol sallama kısa ya da yok
☐ Duvara tutunuyor.	☐ Ayaklarını sürüyor
☐ Kalıp gibi dönüyor	☐ Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor



www.fronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016