

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

65 YAŞ VE ÜZERİ TİP 2 DİYABETLİ BİREYLERDE
SARKOPENİ SIKLIĞININ SAPTANMASI VE SARKOPENİ
RİSK FAKTÖRLERİNİN TANIMLANMASI

Dyt. Rabia SÖYLEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2020-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

65 YAŞ VE ÜZERİTİP 2 DİYABETLİ BİREYLERDE
SARKOPENİ SIKLIĞININ SAPTANMASI VE SARKOPENİ
RİSK FAKTÖRLERİNİN TANIMLANMASI

Dyt. Rabia SÖYLEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ramazan SARI

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-2018-4022 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2020-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne;

Bu alışma j¼rimiz tarafından İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyabetik Hasta Eğitici Programında Y¼ksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 10 şubat 2020

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ramazan SARI
Akdeniz niversitesi

ye : Prof. Dr. Mustafa YILDIZ
Sağlık Bilimleri niversitesi

ye : Dr.Öğr. Üyesi Nusret YILMAZ
Akdeniz Üniversitesi

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunca belirlenen yukarıdaki j¼ri yeleri tarafından uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Narin DERİN

Enstit¼ M¼d¼r¼

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

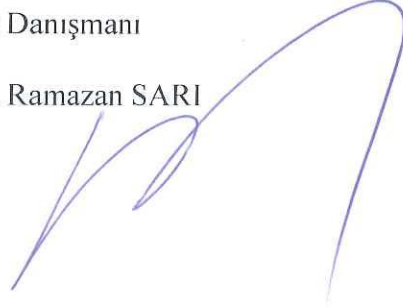
Öğrenci

Rabia SÖYLEME



Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ramazan SARI



TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezimin hazırlanmasında sonsuz katkısından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ramazan SARI'ya,

İstatistik hesapların yapılması ve değerlendirmesindeki büyük katkısından dolayı Yrd. Doç. Dr. Kemal Hakan GÜLKESEN'e,

Çalışmanın yapımında emekleri olan Uzm. Fzt. Kadriye TOMBAK 'a, Prof. Dr. Bilge KARSLI'ya, başta Dyt. Feray KARSLI olmak üzere tüm diyetisyen arkadaşlarıma,

Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı ile Sağlık Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına,

Ayrıca sevgilerini her zaman yanımda hissettiğim, bugüne gelmemde en büyük emeğe sahip, büyük bir sabırla maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme, özellikle anneme ve her zaman yanımda olup beni destekleyen en büyük desteğim eşim Semir SÖYLEME'ye teşekkürü borç bilirim.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada 65 yaş ve üzeri tip 2 diyabetik hastalarda sarkopeni sıklığı ve bunu etkileyen risk faktörlerinin saptanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu kesitsel çalışmaya Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma polikliniğine ayaktan başvuran 65 yaş ve üzeri 40 erkek, 60 kadın olmak üzere 100 adet tip 2 diyabetik hasta alındı. Hastaların antropometrik ölçümleri yapıldı, kapsamlı geriatri değerlendirme testleri, biyoelektrik-empedans analiz yöntemi (BIA) ve el sıkma kuvvet ölçümü uygulandı. Sarkopeni tanısında yağsız kütle indeksi (FFMI) ve el sıkma kuvvet ölçümü kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalamaları 71, $81 \pm 5,59$ yıl idi. Sarkopeni prevalansı %22 (kadınlarda %23,3'ü, erkeklerde %20) saptandı. Sarkopenik hastaların, kilo ortalaması (p: 0.043), VKİ ortalaması (p: 0,048), bel çevreleri ortalaması (p: 0,000), BKO ortalaması (p: 0,000), sağ MAC ortalaması (p: 0,002), sol MAC ortalaması (p: 0,001), sağ CC ortalaması (p: 0,000), sol CC ortalaması (p: 0,000) ve yürüme hızları ortalaması (p:0,03) istatistiksel olarak sarkopenik olmayanlara göre daha düşük bulundu. Sarkopenik hastalarda sarkopenik olmayanlara göre osteoporoz (p: 0.000) sıklığı daha fazla bulundu. Sarkopenik olan hastalarda, sarkopenik olmayanlara göre KATZ değerlendirme testinde bağımlı olan kişi sayısı daha fazla (p: 0,002), LB değerlendirme testine göre bağımlı olan kişi sayısı daha az (p: 0.000) ve MNA-sf değerlendirme testine göre ise malnütrisyonlu kişi sayısı daha fazla (p: 0.000) saptandı. FFMI, yağsız vücut kütlesi indeksi (ALM/BKI) ile anlamlı ve pozitif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı (r: 0.487, $p < 0.001$).

Sonuç: Sarkopeni, yaşlı ve uzun süreli diyabetik hastaların önemli bir sağlık sorunudur. Diyabetik hastalar, diğer kronik komplikasyonlarda olduğu gibi sarkopeni açısından da değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler; kas kaybı, diyabet, sarkopeni

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the incidence of sarcopenia and risk factors affecting type 2 diabetic patients aged 65 years and over.

Method: In this cross-sectional study, 100 elderly patients (40 men and 60 women) admitted to the outpatient Akdeniz University Hospital clinic of the Endocrinology and Metabolism were enrolled. Comprehensive geriatrics assessment tests, anthropometric measurements, bioelectrical impedance analysis (BIA), handgrip strength and muscle ultrasound were performed. Fat-free mass index (FFMI) and handgrip strength tests were used for diagnosis of sarcopenia.

Results: The mean age of the patients included in the study was 71.81 ± 5.59 years. The prevalence of sarcopenia was 22% (23.3% of women, 20% of men). Sarcopenic patients, compared to non-sarcopenic; weight average (p: 0.043), BMI average (p: 0.048), average waist circumference (p: 0,000), waist hip ratio mean (p: 0.000), the right MAC mean (p: 0.002), the left MAC mean (p: 0.001), right CC mean (p: 0,000), left CC mean (p: 0,000) and walking speed average (p: 0.03). The prevalence of osteoporosis (p: 0.000) was higher in sarcopenic patients than non-sarcopenic patients. In sarcopenic patients, the number of dependent individuals in the KATZ assessment test was higher (p: 0.002) than in the non-sarcopenic patients, and the number of dependent persons was lower than the LB assessment test (p: 0.000) and MNA-sf evaluation test, the number of people with malnutrition was higher (p: 0.000). There was a significant and positive correlation with FFMI, lean body mass index (ALM / BKI) ($r: 0.487, p < 0.001$).

Conclusion: Sarcopenia is an important health problem elderly and long-term diabetic patients. As with other chronic complications, diabetic patients should be evaluated for sarcopenia.

Key words: sarcopenia, diabetes mellitus, muscle loss

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sarkopeni	3
2.2. Sarkopeni Kategorileri	4
2.3. Sarkopeni Tanısı	4
2.3.1. Değerlendirme Teknikleri	5
2.4. Sarkopenide Sıklık	9
2.5. Sarkopeni Patofizyoloji	9
2.5.1. Nöromuskuler Yaşlanma	10
2.5.2. Yaşla İlişkili Olarak Hormon Düzeylerinde ve Duyarlılıklarında Değişimler	12
2.6. Sarkopeninin Sonuçları	17
2.7. Sarkopeninin Önlenebilirliği	19
2.8. Sarkopeni Tedavisi	21
2.8.1. Egzersiz ve Fiziksel Aktivite	21
2.8.2. Beslenme Tedavisi	23
2.8.3. Hormonal Tedaviler	28
2.8.4. Diğer Tedaviler	33
3.1. Diyabet	33
3.1.1. Diyabet Tanımı ve Semptomları	33
3.1.2. Diyabet Tanı Kriterleri	33
3.1.3. Diyabet Komplikasyonları	34

3.1.4. Diyabet Sınıflama	35
3.1.5. Diyabet Tarama ve Endikasyonları	37
3.1.6. Diyabet Prevelans ve Sarkopeni ile İlişkisi	39
4. GEREÇ VE YÖNTEM	42
4.1. Sarkopeni Tanısı	42
4.1.1. Kas Kütlesinin Değerlendirmesi	42
4.1.2. Kas-Kavrama Gücü Değerlendirmesi	43
4.1.3. Fiziksel Performans Değerlendirmesi	43
4.2. Araştırmanın Etik Yönü	46
4.3. İstatistiksel Analiz	46
5. BULGULAR	48
6. TARTIŞMA	55
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR	62
EKLER	77
Ek-1. Katz Günlük Temel Yaşam Aktiviteleri Skalası	
Ek-2. Lawton-Brody Enstrumental Günlük Aktivite Skalası	
Ek-3. Mini- Mental Test	
Ek-4. Mini Nutrisyonel Değerlendirme – Kısa Form	
Ek-5. Yesavage Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Formu	
Ek-6. Tinetti Denge ve Yürüme Testi	
Ek-7. Hasta Bilgi Formu	
ÖZGEÇMİŞ	86

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1.	Sarkopeni Kategorileri	4
Tablo 2.2.	Kas Kütlesi, Gücü ve Fonksiyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler	4
Tablo 2.3.	Sarkopeni Risk Faktörleri	16
Tablo 2.4.	Yaşlılarda Egzersiz için Kısıtlılık Yaratıcı Hastalıklar ve Önerilen Yaklaşımlar	22
Tablo 3.1.	Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriteri	33
Tablo 4.1.	Azalmış Kas Kütlesi İçin Önerilen Eşik Değerler	43
Tablo 5.1.	Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Demografik Özellikleri ve Antropometrik Ölçümleri ve Yürüme Hızlarının Karşılaştırılması	50
Tablo 5.2.	Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Ko-Morbiditeleri Oranlarının Karşılaştırılması	51
Tablo 5.3.	Sarkopeni Olan ve Olmayan Hastaların Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme Testleri Sonuçlarının Karşılaştırılması	52
Tablo 5.4.	Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 5.5.	Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Diyabet Süreleri, Alkol ve Sigara Tüketimlerinin Karşılaştırılması	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Yaşlı Bireyler İçin Ewgsop'nin Önerdiği Sarkopeni Algoritması	8
Şekil 3.1.	Erişkinlerde Tip 2 Diyabet Taraması ve Tanılama	38
Şekil 5.1.	Çalışmaya Alınan Hastaların Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Dağılımı	48
Şekil 5.2.	Çalışmaya Alınan Hastaların Sarkopeni Durumu ve Cinsiyete Göre Dağılımı	49
Şekil 5.3.	FFMI ve ALM/BKI Korelasyon Grafiği	54

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ACE	:	Anjiotensin Dönüştürücü Enzim
AGE	:	Gelişmiş glikasyon son ürünleri
AKŞ	:	Açlık Kan Şekeri
ALA	:	α -Linolenik Asit
ALM	:	Apendiküler Yağsız Kütle
ASM	:	Apendiküler İskelet Kas Kütlesi
ATP	:	AdenozinTrifosfat
AWGS	:	Asya'daki Sarcopenia Çalışma Grubu
BAG	:	Bozulmuş açlık glukozu
BGT	:	Bozulmuş glukoz toleransı
BIA	:	Biyoelektrik empedans Analizi
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi
CC	:	Baldır Çevresi
CRP	:	C-reaktif Protein
DEXA	:	Dual-X-Ray Absorbsiyometri
DHA	:	Dokosaheksaenoik Asit
DKA	:	Diyabetik ketoasidoz
DM	:	Diyabetes Mellitus
DPP-4	:	Dipeptidil peptidaz 4
EAA	:	Esansiyel Aminoasit
ECW	:	Hücre Dışı Sıvı
EGYA	:	Enstrümental Günlük Yaşam Aktivite Skalası
EPA	:	Eikosapentaenoik Asit

EWGSOP	:	Avrupa Sarkopeni Çalışma Grubu
FFM	:	Yağsız Vücut Kütlesi
FFMI	:	Yağsız Vücut Kütlesi İndeksi
FM	:	YağKütlesi
GDM	:	Gestasyonel Diyabetes Mellitus
GDS	:	Geriatrik Depresyon Skalası
GH	:	Growth Hormon
GYA	:	Günlük Temel Yaşam Aktiviteleri
HbA1c	:	Glikozillenmiş Hemoglobin
HDL	:	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HHD	:	Hiperozmolar hiperglisemik durum
HT	:	Hipertansiyon
HRT	:	Hormon Replasman Tedavisi
ICW	:	Hücre İçi Sıvı
IDF	:	Uluslararası Diyabet Federasyonu
IGF-1	:	İnsülin-Like Growth Faktör-1
IL	:	İnterlökin
KAH	:	Koroner Arter Hastalığı
KFPB	:	Kısa Fiziksel Performans Bataryası
KH	:	Karbonhidrat
LBM	:	Yağsız-kuru Vücut Kütlesi
LDL	:	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
MAC	:	Üst Orta Kol Çevresi
MMT	:	Mini-Mental Test
MNA-SF	:	Mini-Nütrisyonel Değerlendirme- Kısa Formu

MRI	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NHANES	:	Ulusal Sağlık Ve Nutrisyon Değerlendirme Çalışmasında
Mtor	:	Memeli Hedefi Rapamisin
OAD	:	Oral antidiyabetik
PUFA	:	Poliansature Yağ Asitleri
PTH	:	Paratiroid Hormon
SD	:	Standart Deviasyon
SGLT2	:	Sodyum-glikoz co-transporter 2
SM	:	İskeletsel Kaslar
SMBG	:	Evde kan glukoz izlemi
SMI	:	İskelet Kas Kütle İndeksi
SPRINTT	:	Yaşlılarda Sarcopenia ve Fiziksel Kırılgan: Çok Bileşenli Tedavi Stratejileri çalışması
TBT	:	Tıbbi beslenme tedavisi
TBW	:	Total Vücut Sıvısı
TG	:	Trigliserit
TNF	:	Tümör Nekrozis Faktör
TSH	:	Tiroid Uyarıcı Hormon
TURDEP	:	Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması
USG	:	Ultrasonografi
VKİ	:	Vücut-Kütle İndeksi

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)' ne göre 65-74 yaş arası geç yetişkinlik, 75-84 yaş yaşlılık ve 85 yaş ve üstü ileri yaşlılık olarak kabul edilmektedir. Yaşam süresinin artması ile dünyada ve ülkemizde yaşlı popülasyonu da giderek artmaktadır. Global yaşlanma beraberinde yaşlıya ait kronik sağlık problemleri ve geriatrik sendrom kavramlarını gündeme getirmiştir (Sökmen ve Dişçigil, 2017).

Geriatrik bir sendrom olan sarkopeni ilerleyici ve yaygın olarak kas gücü ve kuvvetinin kaybı ile karakterize olan fiziksel bağımlılık olup; düşmeler, kötü yaşam kalitesi ve mortalite gibi olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir. Sarkopeninin prevalansı 70 yaş altındakilerde yaklaşık %25 iken, 80 yaş ve üzerindekilerde ise %40'a çıkmaktadır. Altmış yaş üstü kadınların 1/3 ve erkeklerin 2/3'ünde sarkopeni görülmektedir (Eyigör, 2009). Aslında prevalansı az olmayan ve bu önemli sonuçlara sebep olan sarkopeninin farkında olunması, erken dönemde saptanması ve tedavisinin planlanması çok büyük önem arz etmektedir (Kuyumcu, 2014). Sarkopeni hem sağlık hem de ekonomik yönüyle önem arz etmektedir. Avrupa Journal of Clinical Nutrition dergisinde 2016 yılında yayınlanan bir çalışmada, sarkopeni hastanede 65 yaşın altında olan hastaların %58.5' ini ve 65 yaşından büyük hastaların %34'ünde hastaneye yatış maliyetlerini artırdığını bulmuştur.

Sarkopeni gelişiminde birçok risk faktörü bulunmaktadır (Cruz-Jentoft AJ et al., 2010; Sökmen ve Dişçigil, 2017). En önemli risk faktörlerinden biri de diyabettir. Diyabet, giderek artan obezite prevalansı ve yaşlanan dünya nüfusu ile yaygınlaşan bir halk sağlığı problemidir (TEMD, 2019). Bu hastaların yaşam kalitesindeki ve sağlık durumundaki birçok komorbidite, kırılabilirlik ve bozulmalar, artan vücut kitle indeksi, yaşlanma ve sarkopeni ile ilişkilidir.

Diyabet ile bireylerin iskelet kaslarında kas kuvveti azalır. Diyabet iskelet kasını yapısal olarak değişikliğe uğratarak hem biyoelektrik değerlerini hem de biyomekanik parametrelerini negatif olarak değiştirmektedir (Demirkazık ve Gültürk, 2006).

Bizim çalışmamızın amacı da 65 yaş ve üzeri tip 2 diyabetli bireylerde sarkopeni sıklığı ve bunu etkileyen risk faktörleri saptamaktır. Çalışma sonuçlarına göre hastalarda risk faktörleri belirlenerek bu hastalarda bu risk faktörlerinin uygun şekilde yönetilmesinin önemini vurgulamaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sarkopeni Tanım

Geriatrik bir sendrom olan sarkopeni, Yunanca'dan "sarx" et (kas) ve "penia" (kayıp), sözcüklerinin birleşimi ile adlandırılmaktadır. İlk olarak 1980'li yıllarda hareketliliği, beslenme durumunu ve bağımsızlığı etkileyen yağsız vücut kütlelerinde yaşa bağlı bir azalma olarak tanımlandı (Rosenberg, 1997; Savaş, 2017).

O zamandan günümüze kadar sarkopeninin tanımı konusunda ilerleme kaydedilmiş ve güncellemeler yapılmıştır. Sarkopenide fikir birliği oluşturmak için Yaşlılarda Sarkopeni Avrupa Çalışma Grubu (EWGSOP) kurulmuştur. Bu grup, Avrupa Birliği Geriatri Derneği, Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği, Uluslararası Gerontoloji ve Geriatri Birliği ve Uluslararası Beslenme ve Yaşlanma Birliğinden oluşmaktadır.

Sarkopeninin uluslararası tanımları;

2010 yılında Yaşlılarda Sarkopeni Avrupa Çalışma Grubu (EWGSOP) sarkopeni tanısı için hangi parametrelerin hangi kesik (cut-of) değerleri ile kullanılması gerektiğini açıklamıştır. Kas kütlelerinin düşük olmasının yanında, kas kuvveti veya fiziksel performansından birisinin düşük olması ile sarkopeni tanısının konulabileceğini açıklamıştır (Cruz-Jentoft et al., 2010).

2014'te Asya Çalışma Grubu, sarkopeni için Avrupa Çalışma Grubu ile aynı tanımı yapmıştır. Fakat Asya Çalışma Grubu asyalı bireylere sarkopeni tanısının konulabilmesi için EWGSOP grubuna göre farklı kesik değerler belirlemiştir (Chen et al., 2014).

EWGSOP, 2019'da tekrar toplanarak sarkopeni tanımını güncellemiştir. Buna göre; sarkopeni, kas kütle ve fonksiyon kaybının hızlanmasını içeren ilerleyici ve yaygın bir iskelet kası hastalığı olarak yeniden tanımlanmıştır (Cruz-Jentoft et al., 2019).

2.2. Sarkopeninin Kategorileri

Tablo 2.1. Sarkopeni Kategorileri

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

Sarkopeni; presarkopeni, sarkopeni ve ağır sarkopeni olarak üç evrede incelenebilir. Presarkopeni evresinde kas gücü ve fiziksel performans etkilenmemiş olup sadece kas kütlesi azalmıştır. Sarkopeni evresinde kas kütlesinin azalması yanında kas gücünün ya da performansından birinin azalma durumudur. Ağır sarkopenide ise kas kütlesinde, kas gücünde ve fiziksel performansında azalma mevcuttur (Hai et al., 2017; Lang CH et al., 2002).

2.3. Sarkopeni Tanısı

Avrupa'daki Yaşlılarda Sarcopenia Çalışma Grubu (EWGSOP2) tarafından tavsiye edilen cut-off değerler (Tablo 2.2):

Tablo 2.2. Kas Kütlesi, Gücü ve Fonksiyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Kavrama gücü (kg); kadınlarda <16, erkeklerde <27

Düşük kas kütleindeksi (SMI); erkeklerde <7 kg/m², kadınlarda <5.5kg/m²

(ALM/BKI); erkeklerde <0.725, kadınlarda <0.591

(FFMI); erkeklerde <17, kadınlarda <15

Düşük fiziksel performanslar; kadınlarda ve erkeklerde $\leq 0,8$ m/s olması

Kriterlerinden ikisini sağlayan bireylere sarkopeni tanısı konulmaktadır (Cruz-Jentoft et al., 2019).

2.3.1. Değerlendirme Teknikleri

Sarkopeni tanısı için kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansın değerlendirilmesi gereklidir ve bu parametrelerin hangi yöntemle değerlendirilmesinin iyi olacağına karar verilmesi gerekir (Cruz-Jentoft et al., 2019; Eyigör ve Kutsal, 2013; Cesari et al., 2012).

Kas Kütlesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler:

Vücut görüntüleme teknikleri (BT, MR, DEXA), biyoimpedans analizi (BIA), total ve parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı ve antropometrik ölçümler uygulanabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak tercih edilebilir (Cruz-Jentoft et al., 2019; Eyigör ve Kutsal, 2013; Cesari et al., 2012; Walston, 2012).

Vücut Görüntüleme Teknikleri; Kas kütlesi ölçebilmek için DEXA, MRI, BT veya ultrasonografik görüntüleme tekniklerinden birikullanılabilir. BT ve MRI kas kütlesinin değerlendirilmesinde en iyi yöntem olmasına rağmen yüksek maliyet ve radyasyon maruz kalınması nedeniyle klinik araştırmalar dışında kullanılmamaktadır (Chien et al., 2008).

DEXA; Moleküler düzeyde vücut kompozisyonu tayininde kullanılan hızlı, kolay ve non-invazif bir teknik olmasından dolayı uygun alternatif bir yöntemdir (Roubenoff et al., 1993; Morgan and Madden, 1996). Farklı enerji seviyelerine sahip olan DEXA, 70 ve 140 keV'lik iki enerji seviyesinin dokulardaki soğurulma miktarı ile saptanır ve kemik ve yumuşak doku birbirinden ayrılır. DEXA ile üç kompartıman modelinde yer alan yağ, kemik ve yağsız vücut kütlesi tayinleri tüm vücutta veya segmental olarak bir ekstremitede yapılabilir (Morgan and Madden, 1996).

Biyoelektrik Empedans Analizi (BIA); Biyoelektrik empedans analizi ile vücut yağ yüzdesi ve yağ miktarı (FM kg-%), yağsız vücut kütlesi ve yüzdesi (FFM ve LBM kg-%), vücut su miktarı ve yüzdesi [Total (TBW), ekstrasellüler (ECW) ve intrasellüler (ICW)] gibi vücut bileşenleri hesaplanmaktadır (Baumgartner et al., 1989). Kolay uygulanabilmesi ve ucuz olması nedeniyle hem ayakta kliniğe gelen hastalar hem de

yatan hastalar için uygulanabilmektedir (Cruz-Jentoft et al., 2019). MRI sonuçları BIA sonuçları ile korelasyon göstermektedir (Cruz-Jentoft et al., 2019; Janssen et al., 1985). Bu nedenle BIA, DEXA'ya iyi bir alternatif gibi gözükmemektedir (Kyle et al., 2001).

Total veya Parsiyel Vücut Potasyumu/ Yağsız Yumuşak Doku Oranı; İskelet kası total vücut potasyumunun %50'den fazlasını içerir. Bu nedenle iskelet kasının tahmini için total vücut potasyum miktarı klasik bir metod olabilir. Koldan ölçülen parsiyel potasyum miktarı güvenilir ve ucuzdur, alternatif bir yöntem olabilir ancak sarkopeni tanı yönteminde rutin olarak kullanılmaz (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Antropometrik Ölçümler; MAC (üst orta kol çevresi) ölçümleri ve deri kıvrım kalınlığı kas kütlelerinin tahmini için kullanılır. CC (baldır çevresi) kas kütlesi ile pozitif yönde korele bulunmuştur. Baldır çevresi'nin 31 cm'nin altında olması engellilik durumu ile korele bulunmuştur (Rolland et al., 2003). Ancak yaşa bağlı oluşan yağ depozitleri ve cilt elastisitesinin kaybı yaşlılarda tahmini zorlaştırabilmektedir. Antropometrik ölçümler aynı zamanda ölçümü yapan kişiye de bağlıdır ve ölçüm hataları olabilir (Rolland et al., 2008). Bu nedenle sarkopeninin rutin tanısı için önerilmez (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Kas Gücü Değerlendirmesinde Kullanılan Testler:

El sıkma gücü testi, Dizfleksiyon-ekstansiyon teknikleri ve Pik ekspiratuvar akım ölçümü ile belirlenebilir (Cruz-Jentoft et al., 2019; Eyigör ve Kutsal, 2013; Cruz-Jentoft et al., 2010).

El Sıkma Gücü Testi; Düşük el sıkma gücünün düşük kas kütlelerine göre bozulmuş mobilite ve istenmeyen klinik sonuçlar ile iyi korele olduğu gösterilmiştir (Lauretani et al., 2003). Aynı zamanda pratikte bazal el sıkma gücü ile günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olma arasında lineer bir ilişki bulunmuş (Al Snih et al., 2002). Bu sebeple, el sıkma gücü ölçümü kas gücünü değerlendirmek için iyi ve basit bir yöntem olarak görülmektedir (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Diz Fleksiyon-Ekstansiyon Teknikleri; Özel araç ve eğitim gerektirmesi nedeniyle klinik pratikte kullanımı kısıtlıdır ancak araştırmalar için kullanılabilir (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Pik Ekspiratuvar Akım; Akciğer hastalığı olmayanlarda pik ekspiratuvar akım, solun kaslarının gücü tarafından belirlenir. Kolay uygulanabilen, ucuz ve prognostik değeri olan bir tekniktir ancak sarkopenide kullanımı ile ilgili araştırmalar sınırlıdır (Chen and Kuo, 1985).

Fiziksel Performansın Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler:

'Kısa fiziksel performans bataryası', 'genel yürüme hızı', 'altı-dakika yürüme testi' ve 'merdiven tırmanma' gücü testi yer almaktadır. Bu testler, kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerini belirleyen fonksiyonel aktiviteler olup bağımsızlık düzeyleri kişinin günlük yaşamını etkileyebilmektedir.

1) Genel yürüme hızı değerlendirilmesinde yürüme hızının ≥ 0.8 m/sn olması beklenir.

2) Kısa fiziksel performans bataryası yürüme, denge, güç ve dayanıklılığı ölçer. Balance test, yürüme hızı testi ve sandalye otur-kalk testi sırasıyla uygulanmaktadır. Balance test; tandem test pozisyonlarında en az 10 saniye durabilme esasına dayanmaktadır. Yürüme hızı testinde; hastanın 4 metrelik bir mesafeyi 5 saniyeden daha kısa sürede yürümesi beklenmektedir. Sandalye otur-kalk testinde; kişinin her iki kol çapraz şekilde omuzdan kavranarak hiç durmadan sandalyeye oturup kalkması gözlenmektedir (Cruz-Jentoft et al., 2010; Kuyumcu, 2014).

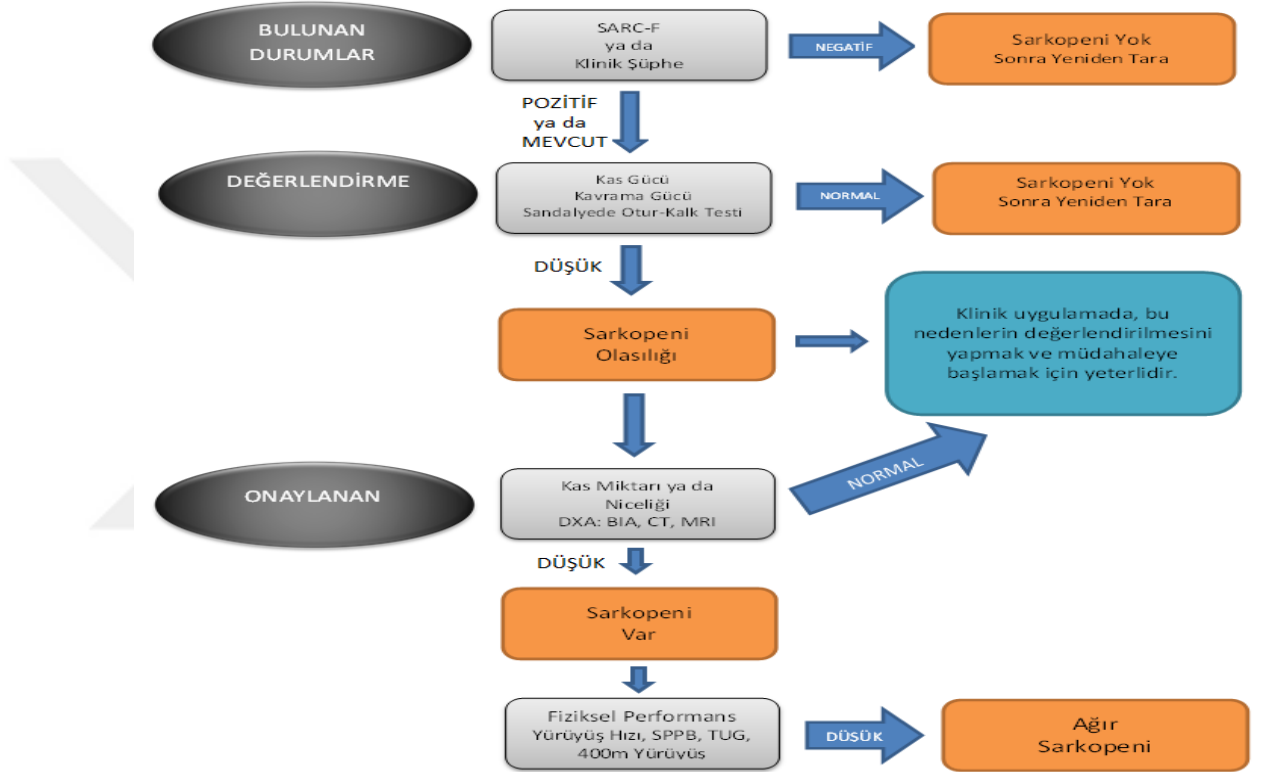
3) Zamanlı kalk ve yürü testi ayakta başlayan bir test olup üç metrelik bir mesafeyi ≤ 10 sn'de gidip gelebilmesi beklenir. Süre ≥ 20 sn ise ciddi bir denge bozukluğu mevcuttur. Bu kişilerin yürürken destekleyicilere (baston, yürüteç vb.) ihtiyaç duyarlar.

4) Merdiven tırmanma gücü testi özellikle bacak gücü yetersizliklerinde kullanılan bir testtir (Sökmen ve Dişçigil, 2017).

Sarkopeni vakalarını kolay bulabilmek için SARC-F anketi kullanılmalıdır. Kullanımını destekleyen kanıtları olan ve sıkça önerilen bir vaka bulma aracıdır (Dent et al., 2018;

Malmstrom and Morley, 2013). Bu tarama kişinin gücü, yürüme yardımı, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve düşme hakkında bilgi veren beş soruyu içermektedir.

Klinik ve pratikte sarkopenili bireylerin saptanabilmesi için Avrupa'daki Yaşlılarda Sarcopenia Çalışma Grubu (EWGSOP2) bir algoritma geliştirmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Yaşlı Bireyler İçin EWGSOP2'nin Önerdiği Sarkopeni Algoritması (Cruz-Jentoft et al., 2019) (*Ewsgop, 2019'dan uyarlanarak hazırlanmıştır.)

Gözden geçirilmiş konsensüs, sarkopeninin erken saptanması ve tedavisinin teşvik edilmesinin önemine odaklanmaktadır. Klinik pratikte, EWGSOP2 düşük kas kuvveti ve düşük kas kütlesi veya kalitesi olan bir kişiye sarkopeni teşhisi konulabileceğini belirtmektedir. Ayrıca kas kuvveti bu yenilenen konsensüs ile önem kazanmış olup kas gücünün düşüklüğü ile klinik pratikte muhtemel sarkopeni olarak düşünülmelidir (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Sarkopeninin evrenlenmesine gelince, Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP), 'sarkopeni öncesi', kas kuvveti veya fiziksel performans üzerinde bir etkisi olmayan düşük kas kütlesi ile karakterizedir; 'sarkopeni' iki kriter ile tanımlanır. Düşük

kas kütlesi varlığına ek olarak düşük kas kuvveti veya düşük fiziksel performansın olmasıdır. Tanımın üç kriterinin tümü karşılandığında 'şiddetli sarkopeni' mevcuttur (Cruz-Jentoft et al., 2010).

2.4. Sarkopeni Sıklığı

Yapılan birçok çalışma sonucunda sarkopeni sıklığının kadınlarda ve ileri yaşta belirgin olarak yüksek olduğu görülmektedir (Patel et al., 2013; Brown et al., 2016). AWGS kriterlerine göre tahmin edilen sarkopeni sıklığı, genel yaşlı popülasyonun %4.1-11.5'i arasında değişmektedir. Ancak yaşlılar kesiminde Avrupa Çalışma Grubu'ndaki Sarkopeni Çalışma Grubunu kullanan Asya çalışmalarında yaygınlık oranları daha yüksek bulunmuştur (Fung et al., 2019).

Japonya'da 65-89 yaşları arasındaki toplulukta yaşayan yaşlı erişkinlerde sarkopeni sıklığı erkeklerde %21,8 ve kadınlarda %22,1'dir (Yamada et al., 2013). Çin'de 60 yaş ve üstü yaşlılarda görülme sıklığı %10,6'dır (Hai et al., 2017). Kore'de ise 65 yaş ve üstü etkilenen kadın ve erkeklerin oranı sırasıyla %12.1 ve %11.9'dur (Ryu et al., 2013).

Ülkemizde sarkopeni anlamında yapılmış çok geniş kapsamlı çalışmalar bulunmamaktadır. Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniği'ne 2014 yılında başvuran 100 yaşlıda, sarkopeni tanısında kas ultrasonografisinin (USG) güvenilirliğinin kanıtlanması için yapılan bir tez çalışmasında sarkopeni prevalansı %16 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde %19,5 iken, kadınlarda %13,6 olarak belirtilmiştir (Kuyumcu, 2014). İstanbul Bakırköy Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 86 hasta ile yapılmış bir çalışmada 54 hastada (%62.8) sarkopeni (kadınlarda %70, erkeklerde %46.2) saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada albümin düzeyleri bu hastalarda anlamlı derece yüksek bulunmuştur (Karakaya ve ark., 2018).

2.5. Sarkopeni Patofizyoloji

Yaşlanma, karmaşık ve henüz tam olarak anlaşılmayan mekanizmalar ve yollar aracılığıyla hipertrofi ile rejenerasyon arasında denge gerektiren iskelet kası homeostazisini bozar (Bkz.Tablo 2.3).

Kasın yapısı, fonksiyonelliği ve kompozisyonu biyokimyasal olarak kas protein döngüsü ile düzenlenmektedir. Yaşlanma ile kas proteini anabolik ve katabolik yollar arasında bir dengesizlikle sonuçlanmaktadır. Bu da genel olarak iskelet kası kaybına yol açmaktadır. Yaşlanma ile farklı kas fraksiyonlarında değişik oranlarda etkilenmektedir. Özellikle miyofibriller ve mitokondriyal fraksiyonlar orta yaştan itibaren etkilenmektedir.

İnsanlarda fizyolojik sistemlerin çoğu 30 ile 70 yaş arasında, yılda ortalama %0.3-1.3 oranında gerilemektedir. Kas kütlesi 30'lu yaşlardan itibaren her yıl %1 civarı azalmaya başlamaktadır. Ayrıca yaş ilerledikçe sinir uyarılmasına da etki ederek kas lifleri daha yavaş cevap vermeye başlamakta ve daha az etkili kas refleksi oluşturmaktadır (Savaş, 2017).

Beslenmedeki absorpsiyon problemleri sonucu da protein sentezi etkilenmektedir. Nörodejeneratif durumlar, insülin, büyüme hormonu (GH) ve seks hormonları gibi anabolik hormonların disregülasyonu ve sitokin üretimi, inflamatuvar olaylara yanıtta değişiklikler, yetersiz besin alınımı ve sedanter yaşam gibi diğer faktörlerde spinal alfa motor nöron kaybına neden olup yaşlanma sürecinde kas kaybına katkı sağlamaktadırlar (Walrand et al., 2011; Walrand and Boirie, 2005).

2.5.1. Nöromusküler Yaşlanma

Nörolojik sinyal ve kontrol mekanizmalarının kas fonksiyonunda da önemli bir rolü vardır (Manini et al., 2013).

Yaşlanma ile progressif ve irreversible olarak motor nöronlarda ve kas liflerini birbirine bağlayan motor birimlerinde kayıplar ortaya çıkmaktadır. Motor nöronlar kastan beyine sinyal gönderilmesi ile hareketin başlatılmasından sorumludurlar. Motor birim ise motor nöron ve bu nöron tarafından innerve edilen kas liflerinden oluşmaktadır. Bu kasların motor nöron tarafından innerve edilen lif sayıları o kasın fonksiyonlarına bağlıdır (Drey, 2011).

Kas liflerinin kaybı motor nöron kaybı ile birlikte başlamaktadır. Yaşlanma ile motor birim ve kas lifleri denerve olduğu için motor nöron zamanla ölür. Denervasyon sonucu

kas lifleri önce atrofiye olursonra zamanla ölür ve bunun sonucunda kas kütlesi de azalma gösterir.

İskelet kasları basitçe; yavaş (tip I) ve hızlı (tip II) kasları olmak üzere ikiye ayrılır. Tip I kas lifi kas hücreleri, daha küçük boyutta, uzun süreli ve yavaş kasılabilen kırmızı renkli bir kas lifidir. Tip II kas lifi kas hücreleri ise daha büyük, daha kısa süreli ve hızlı kasılan kas lifidir. Yavaş, düşük yoğunluklu aktivitede gücün çoğu tip I liflerden, yüksek yoğunluklu aktivitelerde hem tip I hem tip II liflerden sağlanır (Lamia, 2012). Sarkopenik kastaki hücresel değişiklikler, özellikle tip II lifleri etkileyen miyofiberlerin boyutunda ve sayısında bir azalma içerir. Bu, kısmen kas liflerinin yaş ile birlikte tip II'nin azalması ile tip I'de artış olur. Bunun nedeni; kas içi ve kas içi yağ infiltrasyonu (miyosteatoz) ve azalmış tip II fiber uydu (bazal lamina ve sarkolemma arasında bulunan miyojenik (kasta olan) kök hücreler) hücrelerinin sayısı ile ilişkilidir (Correa-Araujo et al., 2017; Verdijk et al., 2014; Frontera et al., 2012; Ciciliot et al., 2013).

Kas dokusunun yenilenmesi, uydu kök hücre (SC) popülasyonunun sessizlikten çıkma, asimetrik olarak bölünme, çoğalma ve farklılaşma kapasitesine dayanır. Yaşa bağlı kas atrofisinde (sarkopeni) ve birkaç distrofi rejenerasyon kas dokusu kaybını telafi edememektedir. Bu bozukluklar, uydu hücresi havuzunun tükenmesi veya uydu hücresi işlevselliğinin kaybı ile ilişkilidir. Son zamanlarda, uydu hücrelerinde sessizliğin kurulması ve sürdürülmesi metabolik durumlarıyla ilişkilendirilmiştir.

Sarkopenide adipoz doku ile kas arasındaki patojenik ilişkiler de önemlidir (Zamboni et al., 2019). Ayrıca miyositlerdeki mitokondriyal bütünlük de değişmiştir (Picca et al., 2018). Mitokondrinin yapısı, fonksiyonları ve biyogeneziyle ilgili mekanizmaların saptanmasına yönelik son yıllarda oldukça artış olduğu bilinmektedir. Vücudun metabolik regülasyonunda, besin öğelerinin metabolize edilerek ATP ve ısı oluşmasıyla düzenlenen enerji homeostazında mitokondrinin oldukça etkili rolü vardır. Mitokondrinin hücre enerji metabolizmasındaki hayati rolünün yanı sıra, apoptosizde hücre sinyal yolağına katıldığı ve mitokondri fonksiyonlarının bozulması sonucunda kalp, iskelet kasları ve sinir sistemi üzerinde patofizyolojik etkiler oluşturabileceği saptanmıştır (Hood et al., 2016; Cheng and Ristow, 2013). Mitokondriyal fonksiyonlarda görülen bozukluklar; başlıca kardiyovasküler hastalıklar, sarkopeni,

insülin direnci, tip 2 diyabet, yaşlanma ve aerobik kapasitede azalma gibi yaşam kalitesini olumsuz etkileyen süreçlerde rol oynamaktadır (Nisoli et al., 2007; Parise et al., 2005; Szendroedi et al., 2011; Peterson et al., 2012).

Yapılan bir çalışmada, muhtemelen epigenetik değişikliklerin aracılığı ile düzensiz mikroRNA ekspresyonunun, kas yaşlanmasına aracılık etmede önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir (Brown and Goljanek-Whysall, 2015).

2.5.2. Yaşla İlişkili Olarak Hormon Düzeylerinde ve Duyarlılıklarında Değişimler

Sarkopenik kastaki moleküler değişiklikler, insülin benzeri büyüme faktörü 1, memeli hedefi rapamisin (mTOR) ve protein transkripsiyon faktörlerini ve ayrıca birbirine bağlı yolları içeren kompleks sinyal yolunda değişiklikler içerir. Bu hormonlar protein sentezini anabolik ve katabolik olarak etkileyebilmektedir (Ziaaldini et al., 2017).

Yaşlanma ile testosteron seviyesindeki azalmalar nedeniyle kas kütlelerinde ve gücünde azalmalar gözlenir. Bunun sonucunda da istenmeyen komplikasyonlar (vücutta kırıklar gibi) ile karşılaşmaktadır (Walrand et al., 2011).

İnsülin direnci ile kişilerde kas kütle kaybında olabileceği öne sürülmektedir. Bunun sebebinin ise yaşlanma ile yağ dokusunun artmasına bağlı olarak insülin direncinin neden olduğu düşünülmektedir (Guillet et al., 2004).

Yaşlanma ile dolaşımdaki GH seviyesi ve karaciğerde GH sinyal yolu ile stimüle edilen IGF-1 düzeyi azalmaktadır (Janssen and Lamberts, 1999). IGF-1 protein sentezinin artması ile kas liflerinin de artması gibi anabolik bir etkisi vardır (Rooyacker and Nair, 1997).

İnsülin

Alınan glukozun hücrelere taşınması için insülin gereklidir. Çalışmalarda disglisemik durumlarda minimal düzeyde protein disregüle olmaktadır. Volpi ve ark. yaptıkları çalışmada yaşlı hastalara aminoasit karışımı ile glukoz verildiğinde aminoasitlerin protein sentezini artırma düzeylerinin düştüğünü gözlemlemiştir (Volpi et al., 2003). Bunun nedeninin insülin direnci kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir.

İnsülin sinyal yolunda bozulma yada insülin ilişkili kas kan akımında bozulma sonucu insülin yanıtında azaldığı bu çalışmada gösterilmiştir (Guillet et al., 2004).

Oksidatif Stres

Yaşlanma ile birlikte reaktif oksijen ürünlerine maruziyetin artması sonucu biyomoleküller oksidatif hasara uğramaktadır. Buna bağlı olarak kas kütlesi ve gücü azalmaktadır (Arthur et al., 2008).

İnflamasyon

Tümör nekroz faktör (TNF)- α , interlökin(IL)-1 β ve 6 [Proinflamatuvar sitokinler] protein sentezini azaltarak ve miyofibriller protein degradasyonunu artırarak kas kaybına neden olmaktadır. Fakat yaşlanmayla oluşan kas kaybıyla beraber kilo kaybı olmamaktadır. Çünkü bunun yerine yağ birikimi oluşmaktadır. Yaşlanmayla ile abdominal yağ dokunun artması ile oluşan düşük düzeydeki inflamasyon sonucu kas protein metabolizması ve fonksiyonları etkilenebilmektedir. Yaşlanma ile kanda TNF- α , IL-6, IL-1 reseptör antagonisti, çözünebilir TNF reseptörü, CRP ve nötrofil sayısı seviyeleri artış göstermektedir. Yaşlanma ile oluşan kronik düşük düzey inflamasyon, yaşlıların birçoğunu etkileyen ‘sarkopeni’, ‘osteoporoz’, ‘ateroskleroz’, ‘immün fonksiyonlarda azalma’ ve ‘insulin rezistansında’ artma ile ilişkili patolojik bir durumdur (Lang et al., 2002; Walrand et al., 2011).

İskelet Kasının Beslenmeye Verdiği Bozulmuş Anabolik Cevap ve Anabolik Rezistansa Karşılık Protein Alımı ve Diyet Proteinlerinin Kalitesi

Protein metabolizmasının bozulması yaşlıların hem yetersiz beslenmeleri hemde iskelet kasının esansiyel aminoasitler gibi alınan nutrientlere bozulmuş adaptasyonu sonucu ortaya çıkabilmektedir ve bunun sonucunda da kas kaybı görülebilmektedir.

Yapılan çalışmalarda sağlıklı yaşlılarda veya kas kütlesinde azalma olmuş bireylerde esansiyel aminoasitlerin kullanımı sonrası kas protein sentezinin arttığı gözlenmiştir (Walrand et al., 2011; Volpi et al., 1998).

Yaşlanma ile vücut kompozisyonları özellikle kas kütlesinde değişim olduğu için gençler ve yaşlıların protein ve aminoasit gereksinimleri arasında farklılıklar olması

beklenmektedir. Yaşlı bireylerde enfeksiyon ve hospitalizasyon durumu yok ise renal fonksiyonlarda göz önüne alınarak kişiye 1-1.5 g/kg/gün protein alması önerilmektedir.

Walrand ve ark. yapmış olduğu çalışmada yüksek protein diyetiyle beslenmenin (10 gün boyunca 3 g/kg yağsız kütle) tüm vücut ve iskelet kasında protein sentezinin artmasında etkisiz olduğunu saptamışlardır (Paddon et al., 2008). Bu çalışma ile yaşlılarda renal fonksiyonlarda azalma görülmüştür (Walrand et al., 2008). Bu yüzden yaşlılarda çok yüksek proteinli diyetler önerilmez.

Farklı tip diyet proteinlerinin protein metabolizmasına etkilerinin aynı olmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar yaşlılarda kalitesi yüksek olan proteinlerin tüketiminin önemli olduğunu göstermektedir. Bir çalışmada yaşlı kadınlara 3 farklı protein kaynağı verilmiş ve sonra protein metabolizmaları incelenmiştir. İlk diyet tipi yarısı hayvansal yarısı bitkisel proteinlerden, 2. diyet tipi 1/3 bitkisel, 2/3 hayvansal proteinden, 3. diyet tipinde ise 1/3 hayvansal, 2/3 bitkisel proteinden oluşan diyet verilmiştir. Sonuç olarak; yüksek bitkisel protein diyetinin, yüksek hayvansal protein diyetine göre daha az protein sentezlediği görülmüştür (Pannemans et al., 1998).

Proteinlerin gastrointestinal sistemden emilim hızlarında diğer önemli bir konudur. Karbonhidratların emilim hızları birbirlerine benzerken proteinlerin emilim hızları farklıdır. Örneğin; iki temel süt proteini olan 'kazein' ve 'whey' proteinleri intestinal sistemde farklı davranmaktadırlar. Whey proteini çözünen bir protein olup hızlı protein olarak adlandırılır. Beslenme sonrası emilimi ve bu proteinlerin aminoasitlerinin plazmada görünmeleri hızlı ve yüksek oranda olur fakat geçici bir durumdur. Ancak kazein tam tersine midede pıhtı gibi kalır, gastrik boşalımı gecikmesi sonucunda salınımı ve aminoasitlere ayırımı az ve yavaş olmaktadır (Dangin et al., 2003).

Yine yapılan çalışmalarda protein absorpsiyonu hızlı olan proteinler, protein absorpsiyonu yavaş olan proteinlere göre yaşlanma sürecinde görülen hızlı protein kaybını daha fazla sınırlandırmaktadır (Paddon-Jones et al., 2006).

Yaşlılarda iskelet kasının, aminoasit duyarlılığında azalma olduğunu yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir. Dalli zincirli aminoasit aktivasyonundaki defektin bu değişimden

sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada in vivo ve in vitro yüksek doz esansiyal aminoasit olan lösin uygulanması yaşlı kemirgenlerde kas protein yapımını stimule ettiği görülmüştür (Paddon-Jones et al., 2008; Dardevet et al., 2000). Diyet proteinin miktarı ve kalitesinin yanında yeterli enerji alımı da önemlidir.

İmmobilite ve Yatak İstirahatı

Kas kütlesi kaybı fiziksel hareketsizlikten kaynaklanmaktadır (Cruz-Jentoft et al., 2010). Yatak istirahati, immobilite hastalıklar ve travma sonrası kas kütle kaybı için kaçınılmaz durumlardır. Yapılan çalışmalarda özellikle yaşlıların yatak istirahati sonrası protein kaybına yatkın olduklarını göstermektedir (Thomas, 2007).

Kaşeksi

Kompleks bir metabolik sendrom olan kaşekside altında yatan hastalıkla ilişkili olarak kas kaybı olur ve buna yağ dokusu kaybı da eşlik edebilmektedir. İnflamasyon, insülin direnci, anoreksi ve protein katabolizmasının azalması ile ilişkili bir durumdur. Kaşekside asıl faktör inflamasyon asıl semptomda kilo kaybı olup birçok kaşektik hasta sarkopenik iken, birçok sarkopenik hasta kaşektik olmadığı görülmüştür (Evans et al., 2008).

D Vitamini Eksikliği

Yaşlılarda D vitamini yetersizliğine sıklıkla rastlanmaktadır. Besinler ile az bir kısmı (yaklaşık %10) karşılanmakta ve büyük bir kısmı deride ultraviyole ışınları aracılığı ile sentezlenir. D vitamini (kolekalsiferol) kana geçer ve böbreklerde aktif şekline dönüşür. Yaşlılarda böbrek fonksiyonlarının azalması ile D vitamininin aktif şekle dönüşümündeki azalma, kalsiyumun emilimini ve vücutta kullanılmasını olumsuz yönde etkiler. Bu sebeple yaşlılarda deride D vitamini üretiminin sağlanabilmesi için haftada iki-üç kez ellerin ve yüzün (20-30 dakika) güneşlendirilmesi gereklidir.

Yapılan gözlemsel çalışmalarda D vitamini yetersizliği kanser, diyabet ve yetersiz fiziksel aktivite ile ilişkili bulunmuştur (Bauer et al., 2015). Çünkü D vitamini kas ve kemik metabolizmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. İskelet kası fonksiyonları ve D vitamini arasında birçok mekanizma üzerinde durulmaktadır. D vitamini iskelet kasındaki reseptörüne bağlanması ile kas protein sentezinin ve hücre zarından kalsiyum

alımının arttığı görülmüştür (Bischoff et al., 2001). Düşük D vitamini düzeyleri özellikle tip 2 kas liflerinde atrofi gelişmesine yol açabilir (Ziambaras and Dagogo-Jack, 1997). Düşük D vitamini düzeylerinin artmış sarkopeni riski ile ilişkili olduğu ve ciddi D vitamini eksikliğinde miyopati oluşabileceği raporlanmıştır (Burton and Sumukadas, 2010; Visser et al., 2003).

Sarkopeni tanı ve tedavi yönetiminde nutrisyonel önerilerde bulunurken öncelikle her hastanın D vitamini düzeylerinin ölçülmesi gerekir. D vitamin düzeylerinin düşük olan kişilerde vitamin replasmanı yapılması gerekmektedir (Morley et al., 2010). D vitamini replasmanının düşmeleri azalttığı, kas gücünü düzelttiği ve kırıkları önlediği saptanmıştır. 65 yaş ve üzeri kişilerde yapılan birçok randomize kontrollü çalışmada, günlük 800 IU vitamin D3 replasmanı ile 2 ile 12 ay sonrası alt ekstremitelerin güç ve fonksiyonlarında %4-11'lik iyileşme olduğu belirtilmiştir (Pfeifer et al., 2009; Pfeifer et al., 2000).

Yaşlanma, kötü beslenme durumu, immobilité ve protein katabolizmasının yanında sigara ve alkol tüketiminde sarkopeni için risk faktörü olduğu bilinmektedir (Shimokata and Ando, 2012; Dodds et al., 2016).

Tablo 2.3. Sarkopeni Risk Faktörleri (Sökmen ve Dişçigil, 2017)

Risk Faktörleri	Yaşlanma Süreci Sonuçları	Kronik Sağlık Problemleri
Yapısal -Kadın cinsiyet -Düşük doğum ağırlığı -Genetik	Artmış Kas Döngüsü Katabolik situmulus ve protein yıkımı artmış, anabolik stimulus ve protein sentezi azalmıştır	Psikiyatrik sorunlar -Kognitif Bozukluk -Duygudurum bozuklukları
Yaşam Tarzı -Malnutrisyon -Düşük protein alımı -Alkol, sigara -Fiziksel inaktivite	Kas Hücre sayısında azalma -Miyostatin artışı -Apopitoz artışı	Organ Yetmezlikleri -Kalp yetmezliği -Karaciğer yetmezliği -Böbrek yetmezliği -Solunum yetmezliği
Yaşam Koşulları -Yetersiz beslenme -Yatak istirahati -İmmobilité, kondisyon kaybı	Hormonal deregülasyon Testesteron ve östrojen azalır, Tiroid fonksiyonları, İnsülin direnci artar, GH azalır	Kronik Hastalıklar -Diyabetes mellitus -Osteoartrit -Kr. Ağrı -Obezite
	Nöromusküler değişiklikler -SSS inputunda azalma -Nöromusküler ayrışım	İlaçların katabolik etkileri
	Mitokondriyal Disfonksiyon Periferel vasküler akımda azalma	

Kişinin sarkopenik olduğunu tespit ettikten sonra, altta yatan nedenleri tespit etmek için sistematik bir yaklaşım önerilmektedir (Cruz-Jentoft et al., 2010).

2.6. Sarkopeninin Sonuçları

Fiziksel olarak bağımsız bir hayat sürdürebilmek için kas fonksiyonlarının idamesi şarttır. Sarkopeni çeşitli sağlık sorunlarında ortaya çıkışına katkıda bulunmaktadır.

Fiziksel engellilik kişilerin hayat kalitesinin düşmesi, hareketlerde ve bağımsız yaşama yeteneğinde azalma, düşmeler ve düşmelere bağlı kırıklar ve yatağa bağımlı olma gibi sonuçlara yol açabilmektedir (Fung et al., 2019; Cruz-Jentoft et al., 2010; Savaş, 2017). Yaşa bağlı kas kütlesi kaybı ile kişiye olan bağımlılığın artması ve yaşam kalitesinin azalması riskinin yanı sıra mortalite ve ek hastalık riskinde artması söz konusudur (Chen et al., 2014; Beaudart et al., 2017).

SABE (Brezilyalı Yaşlıların Sarkopeni Sıklığı ve İlişkili Faktörler) çalışmasında EWGSOP kriterlerine göre sarkopeni tanısı konulan hastalar 5 yıl takip edilmiş ve bu vakaların sarkopenik olmayanlara göre 3.3 kat daha fazla mortaliteye sahip olduğu görülmüştür (Alexandree et al., 2014). Landi ve ark. yapmış olduğu çalışmada ise 80 yaş üzeri bireyler 7 yıl takip edilmiş ve sarkopenik grupta etkileyen parametrelerden bağımsız olarak mortalitenin 2.3 kat fazla olduğu tespit edilmiştir (Landi et al., 2013).

New Mexico Sağlık Araştırması'nda erkek ve kadınlarda sarkopeni ile fiziksel disabilite riskinin 3-4 kat arttığını belirtilmişlerdir. Ulusal Sağlık ve Nutrisyon Değerlendirme Çalışması'nda (NHANES) sarkopenik hastaların kendi bakımlarında ve işlerinde daha fazla bakıma ihtiyaç duydukları saptanmıştır (Janssen et al., 2002).

Yapılan bir çalışmada, azalmış kavrama gücü de kırılgenlikle ilişkilendirilmiştir (Malmstrom and Morley, 2013). Bu kapsamda; düşük kavrama gücü ile artmış mortalite arasında bir ilişki olduğu, ayrıca düşük kavrama gücü ile artmış morbidite, bilişsel gerileme, kardiyovasküler hastalık ve hastanelere kabul arasındaki bağlantılara ilişkin kanıtlar olduğu gösterilmiştir (Cooper et al., 2010; Cooper et al., 2011).

Sarkopeni, yaşlı hastalarda düşme için önemli bir risk faktörüdür. Baumgartner ve ark.'nın yaptığı çalışmada son 1 yıl içinde erkeklerin %22'sinin, kadınların ise %31'inin

düştüğü belirtilmektedir (Baumgartner et al., 1998). Başka bir çalışmada da kişinin sarkopeni olması fonksiyonel düşüşle ilişkili olduğu ve hastaneye yatış oranının yüksek olduğunu göstermiştir (Umegaki, 2015).

Sarkopeni ile bireylerde bir dizi olumsuz sağlık sonucu, yüksek kişisel tüketim ve artan tıbbi maliyetler göz önüne alındığında sağlık bakım maliyetlerinde artış söz konusudur (Bruyère et al., 2019). Sadece ABD'de sarkopeninin sağlık bakım maliyeti, 2000 yılında 18,5 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (Burton and Sumukadas, 2010). Harcamalar, hospitalizasyon, bakım evine yerleştirilme ve evde bakım masraflarını kapsamaktadır. Sarkopenin, diğer komorbid hastalıkların maliyeti ve üretkenlikte-yaşam kalitesinde azalma da eklenirse rakam daha da büyüyecektir. Kirk ve ark. yaşlı hastaları cerrahi sonrası 1 yıl boyunca takip etmiş ve sarkopenik bireylerin masraflarının daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Kirk et al., 2015).

Dünya genelinde yaşlı nüfusun artması ile birlikte geriatric sendrom olan sarkopenide de artış görülmektedir. Bu nedenle, sarkopeninin etkilerini ortadan kaldırmak ve böylece yaşa bağlı düşüş ve sakatlığın azaltılmasına yardımcı olmak ve sağlık maliyetlerini azaltmak için sarkopeni önleme stratejilerini geliştirmek gerekmektedir (Han et al., 2018).

2.7. Sarkopeninin Önlenabilirliği

Sarkopeniden koruyucu stratejiler; 'primer', 'sekonder', 'tersiyer' ve 'kuaterner' seviyede tanımlanır. Tedavi ve korunmanın yaklaşımları birbirinden farklıdır. Ancak tüm girişimler bu iki durumda da benzer patofizyolojik süreçleri hedeflemektedir.

Mevcut bilgilere göre fiziksel aktivite ve beslenme, kas gücünü korumak için iki önemli davranış faktörüdür (Savaş, 2015).

a. Primer Korunma: Hastalık ve engellilik oluşmadan alınacak önlemlerdir. Sarkopeni bir geriatric sendromdur. Bu yüzden iyi tanımlanmış hastalıklara göre sarkopeniden korunma sağlıklı davranış değişiklikleri gerektirdiği için çok daha büyük bir mücadele gerektirmektedir. Bu sağlıklı olarak nitelendirilen değişimler; iyi beslenme, kişisel temizliğe önem verme, yeterli ve doğru egzersiz ve istirahat gibi sağlıklı yaşamı

niteleyen temel aktiviteleri barındırmaktadır. Primer korunma, genç-erişkin yaşta altta yatan sürecin başlangıcı ile başlamalıdır (Vandewoude et al., 2012). Yani klinik bir yaklaşımla, primer korunma; el sıkma gücü normal beklenen değerlerde olan tüm yetişkinleri kapsamaktadır. Kişilerin, sağlıklı yaşam davranış şekilleri hakkında bilgilendirilmesi ve farkındalıklarının artırılması gerekmektedir.

Primer korunmada beslenme açısından; dengeli Akdeniz tipi diyet ile birlikte yüksek kaliteli protein (1.0-1.2 gr/kg) ve 400-1000 İÜ D vitamini (uygun vakalarda 800-2000 İÜ) tedavisi önerilmektedir.

İyi beslenme ile kişilerin sarkopeni olma riskinin azaltılabileceği görülmüştür (Denison et al., 2015). Yayınlanan birkaç araştırmaya göre, yeterli miktarda protein, yüksek miktarda esansiyel aminoasit alımı (EAA) özellikle sığır eti, balık ve baklagiller gibi lüsin bakımından zengin yiyecekler ve D vitamini takviyesi ile karakterize edilen bir beslenme düzeni ile sarkopeni riskinin düşük olduğu gözlenmiştir (Nicastro et al., 2011; Scott et al., 2010; Kim et al., 2010).

Ek olarak; fiziksel aktivitenin düzenli yapılması ile sarkopeninin ilerlemesini geciktirebileceği bilinmektedir (Nicastro et al., 2011). Tüm erişkinlere, her gün en az 30 dakika orta dereceli fiziksel aktiviteyi içeren aktif bir yaşam tarzının önerilmesi gerekmektedir (Vandewoude et al., 2012).

Sarkopeniden korunmada yapılacak egzersizler; direnç egzersizleri (uygulanan bir kuvvete veya ağırlığa karşı yapılır) ve aerobik egzersizleridir (yürüme, koşma gibi).

b. Sekonder Korunma: Burada ki hedef, hastalık veya semptomlar oluşmadan tedavinin başarıya ulaşması amacıyla erken dönemde sorunu tespit etmek gerekir. Sekonder korunmada, normal değerlerden düşük ancak tanımlanmış kesme değerlerinin (kadınlarda >16, erkeklerde >27) üzerinde el sıkma gücü olan ve sarkopeniye bağlı fonksiyonel engelliliği olmayanlar hedef alınır. Bu kişilerdeki egzersiz önerileri, normal kas performansı olan kişilerle aynıdır. Komorbiditeleri olan kişilerdesarkopeni açısından artmış risk söz konusu varsa egzersiz seviyesinin süpervizyonu önerilebilir.

Sekonder korunmada beslenme açısından kişinin diyet hikayesinin alınması ve diyetisyen önerilerinin uygulanması, kişiselleştirilmiş Akdeniz tipi diyet, günde çeşitli öğünlere bölüştürülmüş yüksek kaliteli protein (1.0-1.2 gr/kg) ve (800-2000 İÜ) D vitamini tedavisi önerilmektedir (Vandewoude et al., 2012).

c. Tersiyer Korunma: Tersiyer koruma programları, sınırlayıcı komplikasyonları olan bir hastalık ya da durumdan etkilenmiş olan kişilerin hayat kalitesini arttırmayı, durumun ciddiyetini ve ilerleyişini azaltmayı ve fonksiyonellik ile öz yeterliliği restore etmek üzere rehabilitasyon sağlamayı hedeflemektedirler.

Tersiyer korunmada beslenme açısından kişinin diyet hikayesinin alınması ve diyetisyen önerilerinin uygulanması, kişiselleştirilmiş Akdeniz tipi diyet, günde çeşitli öğünlere bölüştürülmüş yüksek kaliteli protein (1.2-1.5 gr/kg) ve (800-2000 İÜ) D vitamin tedavisi önerilmektedir. Uygun vakalarda; ayrıca esansiyel aminoasitler velösin içeren beslenme ilavelerinin verilmesi de önerilmektedir (Vandewoude et al., 2012).

d. Kuaterner Korunma; Kanıta dayalı olmayan tedavi veya girişimlere karşı hastaların uyarılmasını kapsayan bir korunma yöntemidir (Vandewoude et al., 2012).

2.8. Sarkopeni Tedavisi:

Sarkopeni hastalarının öncelikli olarak sağlıklı yaşam davranış şekilleri hakkında bilgilendirilmeleri ve farkındalıklarının arttırılması gerekir. İyi beslenme, hijyen, yeterli egzersiz ve dinlenme gibi sağlıklı davranış değişikliklerini edinme ve sürdürmeye yönelik eğitimler verilmelidir (Sökmen, 2017; Kuyumcu, 2014).

Sarkopeni tedavisini 4 başlık altında toplayabiliriz;

- 1- Egzersiz ve fiziksel aktivite
- 2- Beslenme
- 3- Hormonal tedaviler
- 4- Diğer tedaviler

2.8.1. Egzersiz ve Fiziksel Aktivite:

Sarkopeninin patofizyolojisini anlamak, etkili yeni müdahaleler geliştirmek için anahtardır ve bu alandaki çeviri araştırmaları hızla artmaktadır. Kanıta dayalı klinik uygulama kılavuzları 2018'de yayınlanmış olmakla beraber sarkopeninin primer tedavisi olarak fiziksel aktivite için güçlü önerilerde bulunulmuştur (Dent et al., 2018).

Kişilerden fiziksel aktiviteyi içeren aktif bir yaşam tarzı edinmeleri istenir. Her gün en az 30 dakika şekilde olacak orta dereceli fiziksel etkinlik önerilir. Aerobik alıştırmalar (yüzme, koşma vb.) ile belli bir zaman aralığında düzenli bir şekilde hareket ederek kişiler kardiyovasküler zindeliklerini sağlayabilirler. Vücut yağını azaltıcı etkisinin yanında, kas protein sentezi (kas liflerinin kesitsel alanı ve enzim aktivitesi artışı sonucunda) ve kas kalitesinin düzelmesinde etkili olurlar. Daha önce spor öyküsü olmayan bireye orta şiddette aerobik egzersizi haftada 2-3 kez önerilebilir (Roubenoff, 2000).

İleri yaştaki hastalara egzersiz önerirken dikkatli olmakta fayda vardır. Kişilere egzersiz önermeden önce fonksiyonel kapasitesi belirlenmelidir. Egzersize engel bir durumun ayırt edilebilmesi için kişinin ayrıntılı sorgulanması gerekir.

Çok yaşlı ve kırılğan yaşlılarda kas kuvvetlendirme ve/veya denge egzersizleri, aerobik egzersizden öncelikli olabilir. Kırılğan yaşlılarda aerobik egzersizlerin dirençli egzersizlere üstünlüğü gösterilememiştir. Bu nedenle kombinasyon yaklaşımlar daha uygun olduğu düşünölmektedir. Altışar dakikalık egzersiz periodları, gün boyu tekrar edilerek toplam 30 dakika egzersiz hedeflenebilir (Heath and Stuart, 2002).

Tüm bireyler için geçerli tek bir egzersiz reğetesi yoktur. Egzersiz reğetesi kişinin mevcut fonksiyonel ihtiyaçlarına veya tercihlerine uygun hazırlanmalıdır (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Yaşlılarda Egzersiz için Kısıtlılık Yaratıcı Hastalıklar ve Önerilen Yaklaşımlar (Savaş,2010)

Hastalık	Önerilen Yaklaşımlar
KOAH	Oksimetre monitörizasyonu Oksijen cihazı (hortum yeterli uzunlukta olmalı, maske veya kanül rahat olmalı)
İskemik kalp hastalığı	Nitratlar el altında bulundurulmalı Elektronik puls monitörizasyonu (kendisi veya gözlemci tarafından) Dikkatle belirlenmiş başlangıç amaçları olmalı (örn. 'mobilite zindelikten öncelikli olacak' gibi)
Diyabet	KŞ>250-300 mg/dL olan yaşlı egzersiz yapmamalı Egzersiz öncesi ve sonrası kan şekeri bakılmalı, hipoglisemiye karşı hazırlıklı olunmalı Periferik nöropatisi olanlar ayakkabılarına dikkat etmeli, yürüme bandında yürüyüş veya step gibi alt ekstremiteye yük bindiren egzersizler yapılmamalı Oda ısısına dikkat edilmeli
Osteoartrit	Ekleme binen yük azaltılmalı, eklem ağrılı rotasyonel stres binmemeli, güçlendirme fonksiyonel planlarda çalışılmalı Eklem aşırı fleksiyona gitmesi engellenmelidir Egzersiz öncesi ve sonrası eklem sıcak veya soğuk uygulanmalı
Kognitif bozukluk	Mobilitenin takibi Egzersiz sırasında çevresel duysal girdinin kısıtlanması

Yapılan iki sistematik incelemede; sarkopenili yaşlı erişkinlerde yapılan egzersiz denemelerinin sayısı az olmasına rağmen uygulanan egzersizin heterojenliği, süresi ve yoğunluğundan dolayı eğitim etkisi tutarsız olmasına rağmen güçte, kütlede ve dengede belirgin şekilde iyileşme gözlemlenmiştir (Vlietstra et al., 2018, Lozano-Montoya et al., 2017). Bunların dışında başka bir sistematik derlemede ise egzersizin sarkopenik obezite üzerindeki etkisi vurgulanmaktadır (Hita-Contreras et al., 2018).

Direnç egzersizi eğitimi kas kütlelerini ve gücünü arttırmada daha etkilidir. Oysa dayanıklılık egzersizi eğitimi, maksimum aerobik gücünü korumak ve geliştirmek için daha iyidir (Landi et al., 2014). Her iki tip egzersiz de kas gücü ve kas kütlelerini artırarak sarkopeni gelişimini engellemede önemli rol oynamaktadırlar (Roubenoff, 2000). Direnç egzersizi, sarkopeniye karşı en etkili müdahale olmaya devam etmektedir (Landi et al., 2014). Direnç egzersizinin iskelet kası kuvveti ve kütlelerinin bireysel olarak iyileştirmesindeki yararlarına dair kanıtlar giderek artmaktadır (Peterson et al., 2010; Peterson et al., 2011).

Düşük yoğunluklu direnç eğitimi, güç kazanımlarını teşvik etmek için yeterli olsa da maksimum güç kazanımları elde etmek için yüksek yoğunluklu direnç eğitimi programı önerilmektedir (Beckwée et al., 2019). Haftada bir kez yapılan egzersizler bile kas gücünde olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür. Tabi ki daha sık ve düzenli yapılan egzersizler ile birlikte kas kesitsel alanında ve kas gücünde (kas gücü seviyesi %100'e ulaşabilmekte) çok daha fazla artışlar sağlanabilmektedir. (Roubenoff, 2000).

Yapılan birçok çalışmada haftada 2-3 kez düzenli direnç egzersizi yapan ve beslenme desteği alan bireylerde kas gücünde, fiziksel performansında ve kas kütlesinde anlamlı bir artışın olduğu gözlemlenmiştir (Cruz-Jentoft et al., 2014; Walrand et al., 2011). Düzenli yapılan egzersizle birlikte, kas mitokondriyal biyogenezin arttığı ve mitokondri içeriğinin artması ile birlikte bireylerdeki dayanıklılık performansının da arttırdığı saptanmıştır (Jornayvaz and Shulman, 2010). Bu kapsamda mitokondri biyogenezinin artması ile sarkopenin ilerlemesi engellenebilir (Coen et al., 2019).

2.8.2. Beslenme:

Yaşamın her döneminde olduğu gibi yaşlılık döneminde de yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması gerekmektedir. Çünkü yaşam kalitesinin artması ve devamlılığının sağlanması bakımından önemlidir. Yaşın ilerlemesi ile yetersiz beslenme sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu nedenle toplumda öncelikli olarak yaşlı bireylerin beslenmelerine dikkat edilmesi gerekir.

Yaşlı bireylerin beslenme planı yapılırken; günlük gereksinim duyulan enerji ve diğer besin öğelerinin yeterli düzeyde almasına dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca yaşlının sahip olduğu hastalıklarda göz önüne alınarak beslenme programı düzenlenmelidir.

Yaşlanmaya bağlı olarak gelişen fizyolojik değişiklikler, fiziksel nedenler, sosyo-ekonomik nedenler, psikolojik nedenler, kronik hastalık veya hastalıklar ve ilaç-besin etkileşimi yaşlı bireylerin besin tüketimini etkileyen faktörlerdendir. Yaş ilerledikçe kronik hastalıkların oluşması, besin öğelerinin alımını azaltmaktadır. Kalp, karaciğer ve böbrek yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kronik pankreatit, kronik intestinal iskemi, iltihabi bağırsak hastalığı ve neoplazm gibi hastalıklar yaşlılarda

ağırlık kaybı ve protein enerji malnütrisyonu oluşumunun yaygın nedenlerindedir (Rakıcıoğlu, 2009).

İleri yaşlarda doğru beslenme ve doğru protein alımı ile protein anabolik direncinin önüne geçilebilmektedir. Hatta kas protein sentezini dahi uyarabilmektedir. En büyük protein anabolizmi, dolaşımdaki yüksek insülin konsantrasyonu, glukoz, aminoasit ve düşük serbest yağ asitlerinin postprandiyal koşulları sırasında meydana gelir. Sağlıklı beslenen kadınlarda kas insülin sinyalleşme yanıtları değişmemektedir (Jose et al., 2018).

Yaşlı bireylerin genç bireyler ile aynı besin öğelerine ihtiyaç duymaktadır fakat gereksinim miktarları farklıdır. Bazı besin öğelerinin gereksinmesi artarken bazılarının aynı kalmaktadır, bazılarının ise azalmaktadır. Yaşlanma nedeniyle beslenmeyi olumsuz yönde etkilenir bunun sonucunda yaşlılarda besin öğelerinin yetersizliğine daha sık rastlanılır

Yaşlılarda enerji ihtiyacı; vücut metabolik hız ve aktivite azalması nedeniyle daha az ihtiyaç duyulan bir şey haline gelmektedir. Genel olarak yaşlı bireylerin hafif fiziksel alıştırmalar yaptıklarını varsayarak ideal vücut ağırlığının kg başına 30-35 kkal/gün tüketmeleri önerilir.

Enerji gereksinmesinin büyük bir kısmı karbonhidratlardan (KH) karşılanmalıdır. Yaşlılarda dengeli bir beslenme için karbonhidrat içeriği, günlük enerjinin %55-60'ı arasında olması gerekir. Bir karbonhidrat türü olan posanın yaşlılarda koruyucu ve tedavi edici etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle günlük 20-30 gram posa alınması önerilmektedir. Bununla birlikte çok yüksek posalı diyet yaşlılarda enerji, yağ, protein ve mineral emilimini azaltmaktadır (Rakıcıoğlu, 2009).

Yaşlı bireylerde diyetle günlük alınan enerjinin en fazla %30'u yağdan sağlanmalıdır. Sağlıklı beslenmede besindeki toplam yağ içeriği kadar yağ asitlerinin oranı da önemlidir. Doymuş ve çoklu doymamış yağlar enerjinin %8-10'undan az, tekli doymamış yağlar ise enerjinin en fazla %15'i kadar olmalıdır.

Besinler ile alınan doymuş yağlar ve trans yağ asitleri tüketiminin artması kan kolesterolü düzeyinin artmasına neden olur. Diyetteki doymamış yağ asitleri, plazma LDL-kolesterol düzeylerini düşürür. Tipik “Akdeniz Diyeti” (yüksek oranda zeytinyağı, balık, sebze ve meyve içeren diyet) ile monounsatüre yağ asitleri ve omega-3 poliunsatüre yağ asitleri tüketiminin artmasının yaşa bağlı bilişsel fonksiyonun azalmasına karşı koruyucu etkisinin olduğu bulunmuştur (Rakıcıoğlu, 2009).

Yaşlı beslenmesinde protein önemli bir besin ögesidir. Aminoasitler, proteinlerin yapı taşı olup dokuların yenilenmesinde ve yeni kas yapımında kullanılan en elzem maddelerdendir. Yaşlı bireylerin diyetle yeteri kadar protein almaması sonucunda yağsız vücut kütlelerinde düşüş ve fonksiyonel bozukluklarda artma meydana gelir. Protein açısından zengin olan et, balık, sebze kaynakları ve takviye edilmiş gıdalar yoluyla protein alımını arttırmaya odaklanılmalıdır. Beslenme açısından dengeli ve kişiye özel olarak hazırlanmış Akdeniz tipi diyet ile birlikte günde çeşitli öğünlere bölüştürülmüş yüksek kaliteli proteinler (1,0-1,2 gr/kg) önerilmektedir (Kuyumcu, 2014).

En yeni fikir birliği olarak yaşlı nüfusta protein alımının artırılması önerilmektedir (Bauer et al., 2013; Deutz et al., 2014). Son çalışmalara istinaden; sağlık durumunun normal seviyesinin oluşturulabilmesi için alınan protein miktarının 1,3 g/kg/gün, zorunlu olarak hareket kısıtlılığı yaşanan dönemlerde ise 1,5 g/kg/gün olarak alınması, günlük tüketilmesi gereken protein miktarının tek bir öğüne değil de orantılı bir biçimde tüm öğünlere dağıtılması gerekmektedir. Sarkopenik yaşlı bireylerde enfeksiyon, sepsis durumu veya yoğun bakım söz konusu ise protein miktarının 2 g/kg/gün’e kadar çıkılabileceği söylenmektedir (Paddon-Jones et al., 2006).

Bununla birlikte; sarkopenik olmayan mobilitesi azalmış hastalarda yapılan bir çalışmada, normal protein alımı ile fazla protein alımının mobilite üzerindeki etkileri karşılaştırılmış ve yapılan müdahaleler arasında hiçbir fark görülmemiştir (Bhasin et al., 2018). Başka bir çalışmada ise yüksek proteinli oral besin takviyeleri ile yetersiz beslenme karşılaştırıldığında yüksek proteinli oral besin takviyelerinin sarkopeni bağlamında belirli sonuçlar için daha etkili olduğu görülmüştür (Bauer e al., 2015; Cramer et al., 2016).

Sarkopeni tedavisinde besinlerin tek tek incelenmesi de ilgi odağı olmuştur. Proteinleri oluşturan aminoasitler, esansiyel aminoasit (EAA) ve esansiyel olmayan aminoasit olarak ikiye ayrılır. EAA'lar vücut fonksiyonlarının düzgün çalışabilmesi için gereklidir. Esansiyel aminoasitleri vücut tek başına sentezleyemediği için dışarıdan yani besinlerle alınması gerekir. Esansiyel aminoasitler lösin, izolösin, valin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin ve triptofandan oluşmaktadır. Kas ve kemik dokularının büyümesi, iyileşmesi ve büyüme hormonu üretimini teşvik etmekte görevi olan lösin ve metaboliti β -hidroksi β -metilbutirik asit, kas kütlelerini ve fonksiyonunu iyileştirmede bazı etkiler göstermiştir (Cruz-Jentoft., 2018; Sanz-Paris et al., 2018). Lösin balık, tavuk-sığır eti, süt ve yumurta gibi protein bakımından zengin hayvansal yiyeceklerde bulunmaktadır.

İyi bir aminoasit kaynağı olan et, iskelet kası protein sentezini uyarmada etkilidir. Ayrıca iskelet kası kütlelerinin korunmasında önemli bir yeri vardır. Et, esansiyel aminoasitleri ve besleyici vitaminleri, mineralleri ve diğer yüksek kaliteli bileşikler içerir. Yaşlı erkeklerde orta derecede yağsız et alımı ile yaşlı erkeklerde direnç egzersizleri birleştirildiğinde sinerjik etki göstererek protein sentezini artırabileceği düşünülmektedir. Ancak yüksek işlenmiş et alımları kardiyovasküler hastalık ve farklı kanser riskini arttırmaktadır. Taze, beyaz ve kırmızı et için bu riskler oldukça düşüktür. Bu yüzden yaşlı yetişkinler için yeterli protein alımını sağlamanın yanında doğru et seçimi de önemlidir (Lynch and Koopman, 2018).

Epidemiyolojik çalışmalar, poliansatüre yağ asitlerinin (PUFA), yaşlanma aşamasında gerçekleşen fiziksel bozulmalardan korumada etkili olduğunu göstermektedir. Bu asitlerin, çeşitli mekanizmalar (inflamasyon, oksidatif hasar vb.) yoluyla kasta meydana gelen kütle kaybını azaltabileceği ortaya konmuştur. PUFA, hücre zarının yağ asidi biçimini değiştirmekte ve insülin etkinliğine imkan sağlamaktadır. Göç eden kuşlarda bu asitlerin (PUFA), doğal uyarıcı etkisi olduğu ve uzun süreli göç öncesi kas metabolizmasını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir (Rolland et al., 2011).

Balık yağı türevli olan n-3 (omega-3), sağlıklı yaşlı bireylerde kas işlevlerini iyileştirebileceği gözlemlenmiştir (Smith et al., 2015). İçeriğinde yoğun miktarda omega-3 barındıran besinlerin tüketilmesiyle kişilerde el sıkma kuvvetinde artış olduğu bir çalışma ile ortaya konmuştur.

Omega-3 yağ asidi 3 e ayrılmaktadır. Bunlar; α -linolenik (ALA), dokosaheksaenoik (DHA), eikosapentaenoik (EPA) asitlerdir. Uzun zincirli omega-3 asit çeşidi olan EPA ve DHA bazı alg ve balık yağı eksterelerinde, ALA ise kısa zincirli asit çeşidi olup soya ve kanola yağı, keten tohumu ve cevizde bulunmaktadır. Omega-3 anti-inflamatuar etkiye sahip asitlerdir. İn vitro çalışmalarda omega-3 asitlerinin kullanılmasının, TNF- α 'nın kas diferansiyasyonuna olan zararlı etkilerine karşı koruyucu olabileceğini ortaya koymuştur (Magee et al., 2008).

D vitamini yetersiz olan bireylerin yetersizliğinin düzeltilmesi ile dengenin gelişmesi, düşme ve dolayısıyla kırık riskinde azalmanın olduğu saptanmıştır (Rakıcıoğlu, 2009). Ayrıca gereksinimin karşılanmasında D vitamini ile zenginleştirilmiş besinlerin (özellikle süt gibi) tüketimi tercih edilmelidir. Sarkopenili yaşlı erişkinlere verilen D vitamini ve lösin ile zenginleştirilmiş peynir altı suyu proteini takviyesi sonucunda, kas kütlesi ve alt ekstremitte fonksiyonunda anlamlı bir artış gözlenmiştir (Bauer et al., 2015).

Esansiyel aminoasit, D vitamini ve protein takviyesi yaparak uygun egzersizle desteklenen birçok programın yağsız vücut kütlelerinde artışa yol açarken kas gücünde ve yaşam kalitesinde de artışa neden olduğu ve özellikle malnutrisyonlu yaşlılarda mortaliteyi azalttığı tespit edilmiştir (Halil ve ark., 2011; Rondanelli et al., 2016; Wolfe et al., 2008).

Kalsiyumun, kemik sağlığının korunmasında önemli bir rolü vardır. Kadınların menapoz akabinde östrojen hormonun azalmasıyla birlikte kemik yoğunluğu miktarında da hızla azalma görülür (yılda %2-5). Bu nedenle yaşlı bireylerde sağlığı olumsuz etkileyen kemiklerde zayıflama, kalça ve bilek kırıkları ile karşılaşmaktadır. Yaşlılarda fiziksel aktivitedeki azalma ile kemiklerden kalsiyum çekimi artmaktadır. Ayrıca tat algılamada azalma ile görülen iştahsızlık sonucunda kalsiyumdan zengin besinlerin tüketiminde azalma olur. Yaşlanmaya bağlı olarak D vitamininin metabolizmasındaki değişiklik nedeniyle kalsiyumun emiliminde azalmalar meydana gelir. Bu sebeple yaşlı bireylere tavsiye edilen diyetlerdeki kalsiyum alımı daha fazla önem teşkil etmektedir. Günlük 1200 mg kalsiyumun tüketilmesi erkek ve kadınlarda osteoporozu önlemede yardımcı

olur. Yeterli besin tüketemeyen yaşlı bireylerde gerekli kalsiyum miktarının alınabilmesi için kalsiyum ve D vitamininin beraber tüketilmesi gerekmektedir (Rakıcıoğlu, 2009).

Beslenme müdahalelerine ilişkin kanıtlar daha az tutarlıdır (Dent et al., 2018). Bir dizi çalışma sarkopeniyi tedavi etmek için beslenmeyle birlikte egzersizin etkilerini araştırmıştır. Fiziksel kırılabilirliği olan yaşlı hastalarda iyi karakterize edilmiş sarkopeni için farmakolojik olmayan müdahalelerin incelendiği bir çalışmada, besin takviyesi olan bireyler ile besin takviyesi olmayan bireyler karşılaştırıldığında fiziksel performansı iyileştirmek için beslenmenin etkinliğinin egzersizin etkinliği kadar olabileceğine dair kanıtlar olsa da bu çalışmaların genel kalitesi düşüktür (Lozano-Montoya et al., 2017).

Sarkopeninin tedavisi için egzersizsiz bir beslenme müdahalesinin rolü daha az açıktır. Ancak bazı kanıtlar yeterli miktarda protein alımı, D vitamini, antioksidan besinler ve uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri gibi daha sağlıklı beslenme düzenlerinin yararını göstermektedir (Robinson et al., 2018). Fakat yüksek kaliteli denemeler az olduğu için bu besinlerin gün içerisinde zamanlama ve dağıtım açısından nasıl alınması gerektiği konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (Deer and Volpi, 2015).

Avrupa SPRINTT (Yaşlılarda Sarkopeni ve Fiziksel Kırılabilirlik: Çok Bileşenli Tedavi Stratejileri Çalışması) gibi sarkopeni hastaları için egzersiz ve beslenme müdahalelerine özel olarak değinmek üzere geniş çaplı çalışmalar devam etmektedir (Landi et al., 2017; Marzetti et al., 2018).

2.8.3. Hormonal Tedaviler;

Sarkopeni tedavisi için spesifik bir ilaç onaylanmamıştır. Yaşlanmayla birlikte fizyolojik süreçte azalma gösteren testosteron, östrojen ve büyüme hormonu açısından replasman tedavisi düşünülmüş fakat yan etkileri nedeniyle tercih edilmemiştir .

Yapılan bir çalışmada, yaşlılarda kas kütlelerini, kas gücünü ve fiziksel performansını iyileştirmek için farmakolojik müdahalelere odaklanan sistematik incelemeleri ve meta-analizleri bir araya getirilmiştir. On farmakolojik müdahaleyi kapsayan, yedi sistematik derleme veya meta-analiz belirlemiştir. Bu tedavi yaklaşımları; D vitamini, kombine östrojen-progesteron, dehidroepiandrosteron, büyüme hormonu, büyüme hormonu

salgılayan hormon, kombine testosteron- büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-1, pioglitazon, testosteron ve anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleridir. Çok az sistematik derleme veya meta-analizde açıkça belirtilen bazal sarkopeni durumundan bahsedilmiş ve ortaya çıkan bulgular sadece sarkopenisi olanlara değil tüm yaşlılara genelleştirilebilmiştir. Yalnızca D vitamin düzeyi düşük olan kadınlarda (<25 nmol / l) D vitamininin, kas kuvveti ve fiziksel performans üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Spiegeleer et al., 2018).

D Vitamini Takviyesi

Kasların ve kemiklerin gelişiminde ve korunmasında D vitamininin rolü oldukça büyüktür. Düşük D vitamini ile tip 2 kas liflerinde atrofinin gelişebileceği ve bunun sonucunda da kişide sarkopeni ortaya çıkabileceği tespit edilmiştir. D vitamin düzeyi düşük olan kişilerde D vitamini takviyesini ile kas gücünde artma ve sonuç olarak düşmelerde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin olabilmesi için 700-1000 IU/gün dozunda yapılan D vitamini replasmanı yapılması gereklidir. Kimi durumlarda ise 800-2000 IU'ye kadar çıkılabilmektedir (Biscoff-Ferrari, 2009).

Yapılan bir çalışma sonucuna göre ise; D vitamini takviyesi ile kişilerin düşme riskinin belirgin miktarda azaldığı görülmüştür (Kalvanni et al., 2010)

Testosteron Tedavisi

Kas protein sentezini ve kas gücünü arttırmakla beraber kas fonksiyonları için gerekli olan satellit hücre sayısının da testosteron tedavisi ile arttırdığı belirtilmiştir (Sinha-Hikim et al., 2004). Testosteron seviyesi 30 yaşından sonra her yıl %1 oranında, biyoyararlanımı iyi olan testosteron düzeyi ise %2 oranında azalmaktadır. Kas kitlesi, kas gücü, kemik yoğunluğunda azalma ve düşmeler sonrası kırık riskinde artma ile ilişkili bulunmuştur (Srinivas-Shankar et al., 2010).

Yapılan bir çalışmada düşük profilli testosteron düzeylerine sahip olan erkeklerde (<200–300 ng/dl) kas kütlesi (güç veya fonksiyondan daha fazla) üzerindeki etkisi görülse de testosteronun fiziksel işlev için özellikle yürüme hızı düşük olanlarda sınırlı fayda sağladığı saptanmıştır (Snyder et al., 2018).

Testosteron desteği ile erkeklerde prostat bezinin boyutunda artış olduğu gözlenmiştir. Bu durum kanser prostat kanseri riski yüksek olan yaş grubunda (60 yaş üzeri) bu tedavi ile riski daha da arttırılabileceği belirtilmiştir (Snyder et al., 2000).

GH Hormonu Tedavisi

GH anabolizan etkisini karaciğerden salgılanan ve sistemik dolaşıma verilen IGF-1 aracılığı ile göstermektedir. IGF-1 kas kontraktıl proteinlerinin üretimini sağlayan satellit hücre üretimini arttırarak etki etmektedir (Chakravarthy et al., 1985). GH ayrıca kas mitokondriyal fonksiyonlarını iyileştirir ve yorgunluğa direncinde artış sağlamaktadır (Rolland et al., 2011).

Hem GH hem de IGF-1 yaşlanmayla birlikte anlamlı derecede azalmaktadır. GH desteği ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans için GH kullanımı konusu hala tartışmalıdır. GH tedavisi ile egzersiz kombinasyonunun kas fonksiyonlarını iyileştirmede sinerjik etki gösterebileceği düşünölmüştür. Ancak yapılan çalışmalarda egzersizle tek başına elde edilen iyileşmenin üzerine ek katkı sağlamadığı görölmüştür (Lange et al., 2002).

Yaşlı erkeklere yapılan bir çalışmada kişilere 4 ay boyunca yüksek doz GH (5 μ /kg/gün) ve testosteron (10gr/gün) verilmesi ile yağsız kuru kütlelerinde ortalama 3 kg artma (max 7.5 kg), kas güçlerinde %30 artma olduğu ve yağ kütlelerinde ise ortalama 2.3 kg (max 7.1 kg) azalma olduğu gözlenmiştir (Sattler et al., 2009).

Ghrelin Tedavisi

Ghrelin, açlığa cevap olarak mideden salgılanan bir peptit hormondur. Kanda seviyesinin artması ile açlık hissi oluşur buna bağlı gıda alımında artış gözlenir (Rolland et al., 2011). Yaşlı bireylerde ghrelin ve ghrelin agonisti ile ilgili çok az çalışma bulunmaktadır. Sarkopenik olmayan sağlıklı yaşlılarda 2 yıl oral ghrelin mimetik verilmesiyle GH ve IGF-1 kan düzeylerinin ve yağsız kuru kütlelerinin arttığı fakat kas gücü ve fonksiyonlarında anlamlı bir değişikliğin olmadığı ve tedavinin iyi tolere edildiği belirtilmiştir (Nass et al., 2008).

Östrojen Tedavisi

Postmenapoz dönemde östrojen üretimi azaldığı için kas performansında bozulduğu görülmektedir (Greeves et al., 1999). Yapılan çalışmalarda menapoz döneminde kas kütlelerinde ve gücünde kaybın hızlandığı raporlanmıştır (Rolland et al., 2011).

Kadınlarda perimenapozal dönemde hormon replasman tedavisi ile (HRT) kas kütle kaybını azaltabileceği gösterilmiştir (Dionne et al., 2000). Östrojenin kas kütleleri üzerine etkisi hakkındaki çalışmalarda sonuçlar çelişkilidir. Östrojen tedavisi ile kas kompozisyonunda orta düzeyde yararlı etki sağlandığı ve kas fonksiyonelliğinde ise olumlu bir etki sağlanamadığı görülmüştür (Taaffe et al., 2005).

Myostatin

Kas büyümesinin düzenlenmesi üzerine en güçlü negatif düzenleyici olup kasın büyümesi ve gelişmesi için miyostatinin inhibe edilmesi gerekmektedir. Miyostatin yolağını etkileyecek ajanların kullanımı ile kas kütleleri artımında ve sarkopeni gibi kas kaybı hastalıklarında etkili olabileceği düşünülmektedir. Fakat bu konuda daha kaliteli klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Brotto and Abreu, 2012).

Anti-İnflamatuar Ajanlar-Sitokin İnhibitörleri

Yaşla ilişkili inflamatuvar süreç miyofibriller protein degradasyonu ve sentezinde azalmaya neden olarak sarkopeni gelişiminde rol oynamaktadır. Anti-inflamatuar ilaçlar bu sürecin oluşumunu geciktirebilmektedir. Anti-TNF tedavisi ile kardiyak kaşeksi modellerinde iskelet kas kütle kaybının azaldığı raporlanmıştır (Steffen et al., 2008). Romatoid artrit hastalarında kullanılan TNF- α antikorları sarkopeni tedavisinde bir alternatif olabileceği düşünülmektedir (Rolland et al., 2011). Ancak bu ilaçların fayda/zarar oranları iyi değerlendirilmeli ve incelenmelidir. Bu sebeple ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kardiyovasküler İlaçlar:

a. ACE (Anjiotensin Dönüştürücü Enzim) İnhibitörleri:

ACE inhibitörlerinin çeşitli mekanizmalarla iskelet kası fonksiyonu üzerine olumlu etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bunlar arasında; endotelial fonksiyonda düzelme, anti-inflamatuar etki ve anjiyogenezin düzenlenerek iskelet kası kan akımının

düzenlenmesi sayılabilir. IGF-1 düzeylerini ve ACE inhibitörlerinin mitokondri sayısını artırabileceği düşünülmektedir (Burton and Sumukadas, 2010).

Çalışmalarda anti-hipertansif amaçla uzun dönem ACE inhibitörü kullananlarda kas gücündeki ve yürüme hızındaki azalma diğer anti-hipertansif ajan kullananlara göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Di Bari et al., 2004; Onder et al., 2002)

b. Statinler

Statinlerin, yapılan birçok çalışmada major kardiyovasküler olay sıklığını azalttığı ancak bazı hastalarda iskelet kası üzerinde yan etkilerinin de olduğu gözlemlenmiştir (Armitage et al., 2009).

Statinler, mitokondriyal fonksiyonları bozarak aerobik egzersiz toleransını azaltmaktadır. Yapılan boylamsal bir çalışmaya göre; yaşlılarda uygulanan statin tedavisi ile kişilerin güçlerinde azalma olduğu ve düşme eğilimlerinin arttığı belirtilmiştir. Diğer çalışmalarda ise statinlerin kas gücünü azaltıklarına yönelik herhangi bir veri bulunamamıştır (Rolland et al., 2011).

c. β -Bloklerler

β -Bloklerler, kardiyak kontraktileti ve hızı düşürerek egzersiz kapasite dayanıklılığını azaltırlar. Bazı çalışmalarda ise β -blokerlerin kas kaybını azaltma üzerine olumlu etkileri olduğu da belirtilmiştir (Rolland et al., 2011). Bu nedenle sarkopeni tedavisi için β -Bloklerlerin kullanımı ile ilgili ek çalışmalara gerek duyulmaktadır.

d. Vazodilatatörler

Kas dokusunun perfüzyonu kas protein metabolizmasına etki etmektedir. Vazodilatasyon kasın kan akımını arttırmakta ve kas anabolizmasına olumlu etkide bulunmaktadır. İskelet kası arteriollerinin vazodilatasyonu kısmen nikrit oksit sinyali ile olmaktadır. İnsülin, iskelet kası damarlarında nitrik oksite bağımlı vazodilatasyonu uyarmakla beraber kas perfüzyonunu arttırmaktadır (Scherrer et al., 1994). Gençlere göre yaşlılarda, insülinin kas protein sentezi üzerine anabolik etkisi ve fizyolojik insülin aracılı nitrik oksit salınımına bağlı vazodilatasyon azalmaktadır. Ancak bu değişimler vazodilatatörler aracılığıyla düzenlenebilmektedir (Timmerman et al., 2010).

2.8.4. Diğer Tedaviler

Araştırmalara göre; müzik yaşamın birçok yönünü olumlu yönde etkiliyor gibi görünmektedir. Yapılan bir çalışmada, 65 yaş ve üstü katılımcıların üç farklı durumda (sevdikleri müzikleri dinlerken, sevmedikleri müzikleri dinlerken ve hiç müzik dinlemezken) tutma gücü ölçümleri değerlendirilmiştir. Sevilen müziği dinlemenin yaşlı insanlardaki tutma yeri gücü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir (Van den Elzen et al., 2019).

3.1. Diyabet

3.1.1. Diyabet Tanımı ve Semptomları

Diyabet, insülin hormon sekresyonunun ya da insülin etkisinin mutlak veya göreceli azlığı nedeniyle organizmanın karbonhidrat (CHO), yağ ve proteinlerden yeterince yararlanamadığı, sürekli tıbbi bakım gerektiren kronik bir metabolizma hastalığıdır (TEMD, 2019). Yaşın ilerlemesi ile birlikte kötü beslenme, ek hastalıklar ve fiziksel aktivitede azalma gibi faktörler diyabet gelişimini kolaylaştırmaktadır (Halil, 2012). Diyabetli hastalarda poliüri, polidipsi, polifaji veya iştahsızlık, halsizlik, çabuk yorulma, ağız kuruluğu ve noktüri gibi semptomlar görülmektedir.

3.1.2. Diyabet Tanı Kriteri

Diyabet ve glukoz metabolizmasının diğer bozuklukları için güncel tanı kriterleri (Tablo 3.1);

Tablo 3.1. Diabetes Mellitus ve Glukoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriteri (TEMD, 2019)

	Aşkar DM	İzole BAG	İzole BGT	BAG + BGT	DM Riskli Yüksek
APG (≥8 st açlıkta)	≥126 mg/dl	100-125 mg/dl	<100 mg/dl	100-125 mg/dl	-
OGTT 2.st PG (75 g glukoz)	≥200 mg/dl	<140 mg/dl	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl	-
Rastgele PG	≥200 mg/dl + Diyabet semptomları	-	-	-	-
A1C ^(**)	≥%6.5 (≥48 mmol/mol)	-	-	-	%5.7-6.4 (39-47 mmol/mol)

^(*)Glisemi venöz plazmada glukoz oksidaz yöntemi ile 'mg/dl' olarak ölçülür. 'Aşkar DM' tanısı için dört tanı kriterinden herhangi birisi yeterli iken 'İzole BAG', 'İzole BGT' ve 'BAG + BGT' için her iki kriterin bulunması şarttır. ^(**)Standardize metotlarla ölçülmelidir.

DM: Diabetes mellitus, APG: Açlık plazma glukozu, 2.st PG: 2. saat plazma glukozu, OGTT: Oral glukoz tolerans testi, A1C: Gli-kozillenmiş hemoglobin A_{1c}, BAG: Bozulmuş açlık glukozu (impaired fasting glucose), BGT: Bozulmuş glukoz toleransı (impaired glucose tolerance), WHO: Dünya Sağlık Örgütü, IDF: Uluslararası Diyabet Federasyonu.

Bu dört yöntemden birisinin varlığı ile tanı koyulabilir (TEMD, 2019).

3.1.3. Diyabet Komplikasyonları

Diabetes mellituslu yaşlı hastalarda ileri vasküler hastalık ve bozulmuş bilinçsel işlev gibi birçok komplikasyon vardır. Diyabet komplikasyonları akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılır.

Akut komplikasyonlar;

Diyabetik ketoasidoz (DKA); Plazma glukoz >250 mg/dl, arteriyel pH <7.30, serum bikarbonat <15 mEq/l ve orta/ağır derecede ketonüri ve ketonemi vardır.

Hiperozmolar hiperglisemik durum (HHD); Mental durum bozukluğu vardır. Ağır hiperglisemi (Plazma glukoz>600 mg/dl) ve serum ozmolalitesi artmıştır (>320 mOsm/kg).

Ciddi hipoglisemi ve nöroglikopeni; Plazma glukoz <50 mg/dl, hipoglisemi tedavisine rağmen bilinç bozukluğunun düzelmemesi veya tanımlanmış ya da şüpheli hipoglisemiye bağlı koma, konvülsiyon ve davranış bozukluğu (dezoryantasyon, ataksi, stabil olmayan motor koordinasyon, disfaji vb.) vardır.

Kronik komplikasyonlar; Makrovasküler ve mikrovasküler olarak ikiye ayrılır.

Makrovasküler komplikasyonlar; Koroner arter hastalığı, periferik arter hastalığı ve serebrovasküler hastalıklardır.

Mikrovasküler komplikasyonlar; Retinopati (Erişkin yaştaki diyabetli hastalarda en önemli körlük nedenidir), Nefropati (Erişkin yaştaki diyabetli hastalarda nefropati, en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden biridir. Diyabetin böbrekler üzerindeki olumsuz sonuçlarına dikkat çekmek için artık nefropati yerine ‘diyabetik böbrek hastalığı’ teriminin kullanılması önerilmektedir) ve Nöropati (Vücudun herhangi bir sistemini tutabilir. Özellikle alt ekstremiteleri tutan distal-simetrik duyuşal polinöropati, infeksiyon ve iskemi ile birlikte en önemli ayak amputasyonu nedenidir.) (TEMD, 2019).

3.1.4. Diyabetin Sınıflandırılması

Diabetes mellitus etiyolojik olarak sınıflandırıldığında tip 1, tip2, GDM ve diğer spesifik diyabet tipleri olarak ayrılır.

Tip1 DM; Bu hastalarda mutlak insülin eksikliği bulunmaktadır. Hastaların %90'ında otoimmün, %10 kadarında ise non-otoimmün β -hücre yıkımı söz konusu mevcuttur. Genetik yatkınlığı (riskli doku grupları) bulunan kişilerde, çevresel tetikleyici faktörlerin (virüsler, toksinler ve emosyonel stres) etkisiyle otoimmünite tetiklenir ve bu nedenle ilerleyici β -hücre hasarı başlar. β -hücre rezervi %80-90 oranında azaldığı zaman klinik diyabet semptomları ortaya çıkar. Genellikle 30 yaşından önce başlamaktadır.

Tip 1 diyabet tedavisinde;

- Tıbbi beslenme tedavisi (TBT) verilir.
- İnsülin enjeksiyonları (injektör, kalem veya pompa ile uygulanabilir) kullanılır.
- Fiziksel aktivite önerilir.
- Hastaları bilgilendirmek amaçlı diyabet eğitim verilir (TEMD, 2019; TÜRKDİAB,2019).

Tip 2 DM; Bu hastalarda insülin direncinde artmaya da insülin sekresyonunda azalma mevcuttur.

İnsülin direnci

Hücre-reseptör defektine (post-reseptör düzeyde) bağlı olarak organizmanın ürettiği insülinin kullanımında ortaya çıkan sorunlar nedeniyle glukoz hücre içine alınamaz ve enerji olarak kullanılamaz. Periferik dokularda (özellikle kas ve yağ dokusunda) insülinin etkisi yetersizdir. Bu nedenle kas ve yağ hücresinde glukoz alımı ve kullanımı azalmıştır (TEMD, 2019; TÜRKDİAB, 2019).

İnsülin sekresyonunda azalma

Pankreas, kan glukoz düzeyine yanıt olarak yeteri kadar insülin salgılayamama durumudur. Karaciğerde glukoz yapımı aşırı derecede artmıştır. Hepatik glukoz yapımı

artışından, insülin sekresyon defekti ve sabaha karşı daha aktif olan kortizol, büyüme ve adrenal hormonları sorumludur.

Genellikle insülin direnci tip 2 diyabetin öncesinden başlayarak uzun yıllar tabloya hakim olmaktadır. İnsülin sekresyonunda ciddi azalma ise diyabetin ileri dönemlerinde veya araya giren hastalıklar sırasında ön plana geçmektedir.

Çoğunlukla 30 yaş sonrası ortaya çıkar, ancak obezite artışının sonucu olarak özellikle son 10-15 yılda çocukluk veya adolesan çağlarında ortaya çıkan tip 2 diyabet vakaları artmaya başlamıştır. Güçlü bir genetik yatkınlık söz konusudur. Ailede genetik yoğunluk arttıkça, sonraki nesillerde diyabet riski artar ve hastalık daha erken yaşlarda görülmeye başlamaktadır (TEMD, 2019; TÜRKDİAB, 2019).

Tip 2 Diyabet tedavisinde;

- Tıbbi beslenme tedavisi düzenlenir ve vücut ağırlığı fazla olan bireyler zayıflatılır, normal olan bireylerinde kilo kontrolü sağlanır.
- Fiziksel aktivite önerilir.
- Hastaları bilinçlendirmek amaçlı eğitim verilir.
- Oral antidiyabetik (OAD) ilaçlar kullanılır ve OAD ilaçların yeterli gelmediği durumlarda insülin tedavisi kullanılır.
- Evde kan glukoz izlemi (SMBG) yapması önerilir.
- Eşlik eden hastalıkların [hipertansiyon (HT), dislipidemi vb.] tedavisi yapılır (TEMD, 2019; TÜRKDİAB, 2019).

Gestasyonel Diyabet; Gebeliğe bağlı insülin direnci veya genetik yatkınlık nedeniyle görülmektedir. Doğumla birlikte sıklıkla düzelir. Ancak daha sonraki gebeliklerde tekrarlayabilmektedir.

Gestasyonel diyabet tedavisinde;

- Tıbbi beslenme tedavisi uygulanır.
- Fiziksel aktivite önerilir.
- Bu tedaviler ile glisemik kontrolün sağlanamadığı vakalarda insülin tedavisine başlanılır.

Spesifik Diyabet Tipleri; Beta hücre fonksiyonunun genetik defektleri, insülin etkisinde genetik defektler, ekzokrin pankreas hastalıkları, endokrinopatiler, ilaç ve kimyasal maddelerle oluşan diyabet, infeksiyonlar, immün ilişkili diyabetin sık olmayan formları ve diyabetle birlikte görülebilen diğer genetik sendromlar gibi nedenlerden kaynaklanan diyabet türüdür (TEMD, 2019; TÜRKDİAB, 2019).

3.1.5. Tarama Endikasyonları ve Tanı Testleri

Tip 1 Diyabet Taraması

Tip 1 diyabetliler için rutin tarama yoktur. Ancak çeşitli topluluklarda araştırma amaçlı genel toplum veya aile taramaları (tip 1 diyabetlilerin birinci derece yakınlarında otoantikortaramaları) yapılmaktadır (TEMD, 2019).

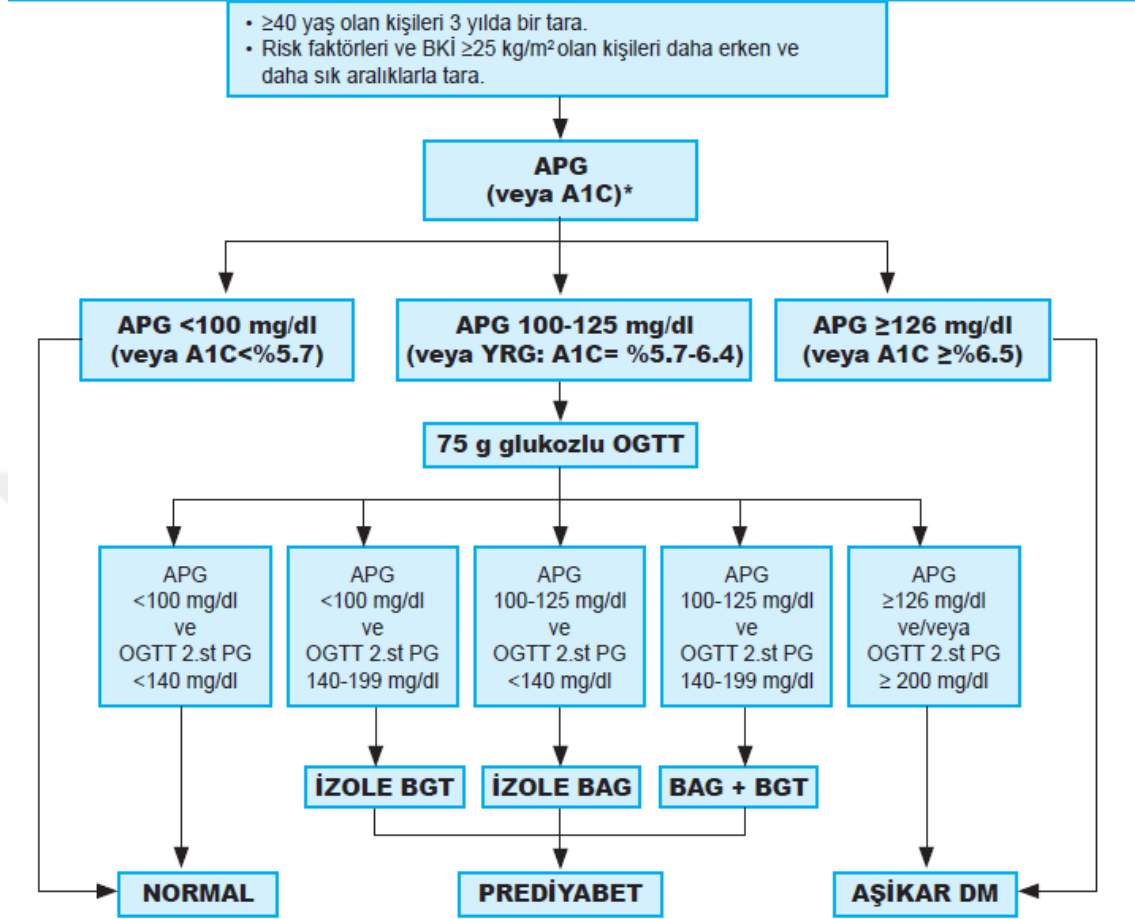
Tip 2 Diyabet Taraması

Tüm yetişkinlerin, demografik ve klinik özelliklerine uygun olarak tip 2 diyabet risk faktörleri açısından değerlendirilmesi gerekmektedir (Şekil 3.1).

Beden Kütle İndeksi (BKİ) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ve aşağıdaki ek risk faktörü olanlar:

- Daha önceki değerlendirmelerde BAG veya BGT olması
- ≥ 4 kg bebek doğuranlar ve daha önce gestasyonel diyabet tanısı konanlar
- Fiziksel inaktivite
- Birinci ve ikinci dereceden akrabalarda diyabet olması
- Yüksek riskli ırklar/etnisite (Afrika kökenli Amerikalılar, Latin ırk gibi)
- Düşük doğum ağırlıkla doğan kişiler
- Hipertansiyon ($\geq 140/90$ mmHg ya da hipertansiyon tedavisi alanlar)
- Organ nakli yapılmış hastalar
- Polikistik Over Sendromu
- Kardiyovasküler hastalık varlığı
- Antipsikotik ilaç kullananlar

Yukarıdaki kriterler yoksa taramaya 40 yaşında başlanması gerekir (TEMD, 2019).



Şekil 3.1: Erişkinlerde Tip 2 Diyabet Taraması ve Tanılama (TEMĐ, 2019)

3.1.6. Diyabetin Prevalansı ve Sarkopeni ile İlişkisi

Türkiye’de, 1998 yılında yapılan Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-I’in (TURDEP-I Çalışması) saha araştırmasına göre diyabet sıklığı %7,2 iken BGT sıklığı %6,7 bulunmuştur. 2010 yılında yapılan TURDEP-II’ye göre ise türk erişkin toplumunda diyabet sıklığının %13,7’ye ve BGT sıklığının ise %13,9’a ulaştığı görülmüştür. TURDEP-I’e göre yeni tamamlanan TURDEP-II çalışmasında, Türkiye’de 12 yılda diyabet sıklığının %90, obezitenin ise %44 oranında arttığı kanısına varılmıştır.

IDF tarafından yapılan son araştırmalar gösteriyor ki 11 yetişkenden 1’inde diyabet mevcut olup dünyada toplam 463 milyon diyabetli bulunmaktadır. 25 yıldan daha az bir zaman zarfında ise bu rakamın 592 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir. Küresel sağlık harcamalarının %12’si diyabete harcanmaktadır (673 milyar ABD Doları). 2040

yılında ise diyabet ile ilişkili sağlık harcamalarının 802 milyon ABD Doları'nı aşacağı tahmin ediliyor.

Tip 2 DM sıklığı her yıl artmakta olup bireylerin büyük bir kesimi Asya'da bulunmaktadır (Ramachandran, 2012). Diyabetli yaşlı hasta sayısındaki pandemik artış tıbbi ve sosyal bir yüküdür. AWGS (Sarkopeni Asya Çalışma Grubu) kriterlerine göre, sarkopeni prevalansı 65 yaşın üzerindeki Asya bireylerinde % 4-11 iken, tip 2 diyabetli hastalarda %11-15'dir (Mori et al., 2019; Wang et al., 2016; Chen et al., 2016). Sarkopeni prevalansının yaşlanan dünya nüfusu nedeniyle önemli ölçüde artması beklenmektedir. Çünkü 65 yaş ve üzeri olan kişilerin, 2015 yılında 440.000 iken 2030 yılına kadar iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Dünyada tip 2 DM prevalansının artması ile birlikte artan sayıda yaşlı hasta sarkopeni riski altında olacaktır (Wang et al., 2016).

Bazı raporlar tip 2 diyabetin sarkopeni ve kırılgenlikle ilişkili olduğunu göstermiştir. Kore'de yapılan bir çalışmada diyabetli hastalarda, diyabeti olmayan hastalara göre üç kat daha yüksek sarkopeni riski saptanmıştır (Kim, et al., 2010). Sarkopeni adı verilen yaşlanma ile ilişkili kas zayıflığı diyabetik bir komplikasyon olarak kabul edilmiştir. Bu hastalarda sıklıkla düşme ve kırılgenlik oranının arttığı belirtilmiştir (Park et al., 2007; Park et al., 2009).

Yapılan başka bir çalışmada kadınlarda sağlıklı obezite grubu ile pre-DM grubu arasında toplam kas oranında fark gözlenmezken, pre-DM grubu ile DM grubu arasında anlamlı bir fark saptanmıştır (Dabak ve ark., 2017). Tüzün ve ark.'nın, 65 yaş altı olup aşırı kilolu ve obez tip 2 DM hastalarda (n=354) sarkopeni sıklığının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; erkek hastaların %65,5'inde, kadınların ise %49,6'sında sarkopeni saptanmıştır. Bu da tip 2 diyabetin sarkopeni gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğunu göstermişlerdir (Tüzün ve ark., 2016).

Bir çalışmada diyabetli bireylerde glukoz yönetiminin önemini ortaya koymak için glukoz dalgalanmalarının sarkopeni üzerine etkisine bakılmıştır. Sonuç olarak; glukoz dalgalanmaları ile düşük kas kütlesi, düşük kavrama kuvveti ve yavaş yürüme hızı ile

anlamli şekilde iliskili bulunmuştur (Ogama et al., 2019). Yapılan çalışmalar, tip 2 DM ve sarkopeni arasında bir iliski olduğuna dair kanıtların arttığını göstermiştir.

Hücre içi insülin sinyalleşme kaskadı, mTOR yolunu aktive eder ve kaslardakiler de dahil olmak üzere proteinlerin ve organellerin lizozomal bozulması dahil otofajiyi önler. Tip 2 diyabete bağlı insülin direncinin, bu sinyal mekanizmasına müdahale edebileceği ve hızlandırılmış kas kaybına katkıda bulunabileceği düşünölmektedir. İnsülin sinyalini baskılamak kas bütönlüğüne ve fonksiyonuna zarar verebilecek protein sentezinin azalmasına yol açabilir (Kaushik et al., 2010; Wang et al., 2006; Umegaki, 2015).

Fareler üzerinde yapılan çalışmalarda hipergliseminin kas kütesini azalttığı gözlemlenmiştir (Hirata et al., 2019). Hipergliseminin, bağımsız olarak kas kütesi ve kas kuvvetinin zayıflığı ile iliskili olduğunu gösterilmiştir (Kalyani et al., 2015). Gelişmiş glikasyon son ürünleri (AGE'ler), çeşitli insan dokularında yaş ilerledikçe birikmektedir. Kronik hiperglisemi ayrıca AGE'lerin birikimini de hızlandırarak, oksidatif stres ve kronik inflamasyon yoluyla diyabetik vasküler komplikasyonlara neden olabilmektedir (Singh et al., 2001). Kronik hiperglisemi ile iliskili kas kuvveti azalması tip 1 ve tip 2 diyabetin daha genç aşamasında başlar. Bu sebeple kas zayıflığının erken teşhisi diyabetli hastalar için önem teşkil etmektedir. Hipergliseminin sarkopeniye katkısının olduğu öne süröldüğu için diyabet tedavisi ile birlikte kas kütesi ve fonksiyon kaybını önlemek ve azaltmak açasından yararlı olabileceği düşünölmektedir. Glisemik kontrolünün sürdürölebilmesi de egzersiz, doğru beslenme ve medikal tedavi ile sağlanabilmektedir.

Clark ve Manini, kas kütesinin azalmasından önce kas kuvvetinde yaşlanma ile iliskili azalmayı “dynapeni” olarak tanımlamışlardır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada dynapeni prevalansının tip 2 diyabetli hastalarda sarkopeniden daha yüksek olduğu görölmüştür (Manini and Clark, 2012; Mori et al., 2019). Düşük kas kuvvetinin bir sonraki aşaması sarkopeni gelişme riski olabileceği için kas kuvvetinin daha da azalmasını önlemek amacıyla erken teşhis önlemlidir.

Diyabet tedavisinde kullanılan, insülin duyarlılığını artıran ve iştahı kısmen baskılayan kas glukoz uptake'ini ve yağ asidi oksidasyonunu bir miktar artırdığı yönündeki tartışmalı bilgileri bulunan metforminin, kas dokusunun yenilenmesi sağlayan uydu kök hücrelerinin (SC) sessizliği, çoğalması ve farklılaşması üzerinde bir etkisi olup olmadığını araştırmak için uydu hücreleri in vitro, ex vivo veya in vivo metformin ile muamele edilmiştir. Metforminin, sessiz ve düşük bir metabolik durumu destekleyerek uydu hücresi aktivasyonunu ve farklılaşmasını geciktirdiğini göstermektedir (Pavlidou et al., 2019; TEMD, 2019).

Ek olarak, insülin ve dipeptidil peptidaz 4 (DPP-4) inhibitörleri ile yapılan tedavinin, tip 2 diyabetli hastalarda sarkopeninin ilerlemesini yavaşlattığı rapor edilmiştir. Sodyum-glikoz co-transporter 2 (SGLT2) inhibitörlerinin de el kavrama kuvvetini arttırdığı bildirilmiştir. Ancak bazı raporlar SGLT2 inhibitörünün kas kütesinin yanı sıra yağ kütesini ve vücut ağırlığını azalttığını göstermiştir. Bu nedenle, SGLT 2 inhibitörlerinin sarkopenisi olan yaşlı bireylerde daha dikkatli kullanılması gerekmektedir (Bouchi et al., 2017; Rizzo et al., 2016; Sano et al., 2016; Sugimoto et al., 2016).

4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Sarkopeni Tanısı

Çalışmamız, klinik bir araştırma olup betimsel-karşılaştırmalı yöntem araştırma modelidir. Bu araştırmanın türü tanımlayıcı bir araştırma olup nicel yaklaşım uygulanmıştır. Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Beslenme ve Diyet Polikliniği'ne başvuran 65 yaş ve üzeri tip 2 DM'li 100 hasta çalışmaya alınmıştır. Her hastadan bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmıştır.

EWGSOP2'ye göre sarkopeni tanısı için hem düşük kas kütlesi hem de düşük kas fonksiyonunun (kuvvet veya performans) varlığını önerilmektedir. Kas gücünde zayıflık tespit edilirse kas kütlesi ölçülmeli ve sarkopeni tanısı konulmalıdır. Klinik ve pratikte sarkopenili bireylerin saptanabilmesi için Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP2) bir algoritma geliştirmiştir (Bkz.Şekil 2.1). Buna göre 65 yaş üzeri bireylerde önce sarc-F anketi uygulanarak riskli bireyler saptandı. Sarc-F anketine göre sarkopeni için riskli bireylerde önce kas gücüne bakıldı. Kas gücü düşük olan bireylerde ise kas kütlesine bakıldı.

4.1.1. Kas Kütlesi Değerlendirmesi

Kas kütle ölçümü için çeşitli (BIA, DXA, Antropometri) yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biyoempedans analizi (BIA) yağ volümünü ve yağsız vücut kütlesini tahmini olarak ölçer. Ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmiştir. Hastalarda doğru bir ölçüm yapılabilmesi için testten en az 4-5 saat öncesinde hiçbir şey tüketmemiş olması, testten 12 saat öncesinde hiçbir egzersiz yapmamış olması ve testten önceki 24 saat içerisinde alkol ve kafein içeren içecek ve yiyecekleri tüketmemiş olması gerekmektedir. Kalp pili olanlar veya herhangi bir implantı olan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Diyetisyen tarafından Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Beslenme ve Diyet Polikliniği hastaların kas kütleleri, BIA ile hesaplanan yağsız kütle inseksi ölçülerek değerlendirildi. FFMI (kg/m^2), yağsız kütlelerinin (FFM) boyun karesine bölünmesi ile hesaplandı. 65 yaş ve üzeri erkeklerde $<17\text{kg}/\text{m}^2$ kadınlarda ise $<15\text{kg}/\text{m}^2$ olması düşük kas kütleli olarak değerlendirildi (Tablo 4.1).

Tablo.4.1. Azalmış Kas Kütlesi İçin Önerilen Eşik Değerler (Cederholm et al.,2018)

	Erkek	Kadın
Apendiküler İskelet Kas Kütle İndeksi (ASMI, kg/m ²)	<7.26	<5.25
ASMI, kg/m ²	<7	<6
ASMI, kg/m ²		
DXA	<7	<5.4
BIA	<7	<5.7
Yağsız Kütle İndeksi (FFMI, kg/m ²)	<17	<15
Apendiküler Yağsız Kütle (ALM, kg)	<21.4	<14.1
BMI için Ayarlanmış Apendiküler Yağsız Kütle = ALM/BMI	<0.725	<0.591

DXA: Çift Enerjili X-Işını Absorpsiyometrisi, BIA: Biyoelektrik Empedans Analizi, BMI: Vücut Kütle İndeksi

(* GLIM çalışma grubunun kriterlerinden uyarlanarak hazırlanmıştır.)

4.1.2. Kas-Kavrama Gücü Değerlendirmesi

Kavrama gücü için el dinamometresi kullanıldı. Fizyoterapist tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde uygulandı. Ayrıca olgulara yazı yazmak için kullandıkları ve günlük yaşamlarında güç gerektiren aktivitelerde tercih edilen el sorularak dominant el belirlendi. 3 kez dinamometreyi sıkabildiği kadar sıkması istendi ve bu değerlerin ortalaması değerlendirilmeye alındı. EWGSOP2'un tanı algoritmasına göre kavrama gücü 16.0 kg'den düşük olan kadınlar ve 27.0 kg'den düşük olan erkekler 'kavrama gücü düşüklüğü' olarak değerlendirildi.

4.1.3. Fiziksel Performans Değerlendirmesi

Kullanılan testler arasından; Kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı değerlendirilmesi, zamanlı kalk yürü testi ve merdiven tırmanma gücü testlerinden herhangi biri uygulanabilmektedir. Kolay uygulanabilmesi nedeniyle yürüme hızı testi tercih edildi. Katılımcının 4.0 metreyi kat etme süresi saniye olarak kaydedilmesi ile ölçüldü. Diyetisyen tarafından Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bölümü'nde yapıldı. EWGSOP'un tanı algoritmasına göre 0.8 m/sn'den yavaş yürüme 'yürüme hızı düşüklüğü' olarak değerlendirildi. Yürüme hızının gerçek yürüme hızından daha düşük ölçülmesi olasılığına karşı yürüme hızı iki kez ölçüldü ve daha yüksek olan değerlendirmeye alındı.

Sarkopeni gelişimine birçok faktör katkıda bulunmaktadır. Bunlar;

- Kişinin yaşam tarzı (malnütrisyon, düşük protein alımı, alkol-sigara kullanımı, fiziksel inaktivite)
- Yaşam koşulları (yetersiz beslenme, yatak istirahati, immobilité, kondisyon kaybı)
- Hormonal bozukluklar (testesteron ve östrojen azalması, tiroid fonksiyonları, GH azalması)
- Nöromusküler değişiklikler
- Psikiyatrik sorunlar (kognitif bozukluk, duygudurum bozuklukları)
- Organ yetmezlikleri (kalp yetmezliği, karaciğer yetmezliği, böbrek yetmezliği, solunum yetmezliği) ve
- Kronik hastalıklardır (osteoartrit, obezite).

Bu faktörlerden dolayı hastalara kapsamlı geriatrik değerlendirme testleri uygulandı.

Katz Günlük Yaşam Aktivitelerinde Bağımsızlık Endeksi (yaygın olarak Katz GYA olarak anılır), bireylerin günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak yapma kabiliyetini ölçen ve işlevsel durumu değerlendiren bir testtir. Katz indeksi; banyo, giyinme, tuvalet, transfer, kişisel bakım ve beslenme gibi altı fonksiyonda performansları inceler. Bireyler, altı işlevin her birinde aktivite bağımsızlıkları için evet/hayır olarak cevap belirtir. Toplam puan “0-6” arasında değişir. Katz Günlük Temel Yaşam Aktiviteleri (GYA) testi uygulanarak alınan en yüksek puan olan “6” bağımlılık durumunun olmadığını, “4” puan orta düzeyde yetersiz olduğunu, “2” puan ve altı ise güçlü bir bağımlılık düzeyi olarak değerlendirildi (Ek-1).

Günlük yaşam aktivitesini değerlendirmek amacıyla Lawton-Brody Enstrümental Günlük Yaşam Aktivite Skalası (EGYA) testi uygulandı. EGYA işlemleri hastanın temel yaşam aktivitelerinden daha kompleks, günlük hayattaki rutin aktivitelerdeki (telefon kullanma, ulaşım araçlarına binebilme, alışveriş yapma, çamaşır yıkama, ilaçları tanıma ve kullanabilme ve para iadesi vb.) bağımsızlığını saptamak için kullanılır. Her bir aktivite için 0’ dan 2-4’e kadar puanlama yapılır. Toplam puan “0-23” arasında değişir; düşük skor yüksek bağımlılık anlamına gelir. “0-8” puan arası bağımlı, “9-16” puan

arası yarı bağımlı ve “17-24” puan arası ise bağımsız olarak değerlendirilecektir. Ancak ölçek sonucu değerlendirilirken örneğin; önceden de yemek hazırlama, çamaşır yıkama yada ev temizleme aktivitelerini yapmayan bir erkek hastada, bu durumun yaşlanmaya yada herhangi bir hastalığa bağlı bağımlılık anlamına gelmeyeceğine dikkat edilmiştir (Ek-2).

Hastaların kognitif durumunlarını değerlendirmek için Mini Mental Test (MMT) uygulanmıştır. Bu test iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde hastaya sözlü sorular sorulur ve yanıt istenir. Bu bölümde yönelim, bellek ve dikkat soruları vardır ve alınabilecek en yüksek toplam puan 21’dir. İkinci bölümde adlandırma, sözlü ve yazılı komutları yerine getirme, spontan bir cümle yazma ve iç içe geçmiş iki beşgen şeklinin kopyalanması görevleri vardır ve alınabilecek toplam puan 9’dur. Toplamda en fazla puan 30’dur. “24-30” puan arası normal, “20-23” puan arası hafif evre, “10-19” puan arası orta evre, “0-9” puan arası ise demans olarak değerlendirildi (Ek-3).

Kişinin, malnütrisyon durumunu saptamak amacıyla Mini-Nütrisyonel Test (kısa formu) (MNA-SF) uygulandı. “12-14” puan normal nütrisyonel durum, “8-11” puan malnütrisyon riski altında, 0-7 puan arası da malnütrisyonlu olarak değerlendirildi (Ek-4).

Hastaların duygudurum bozukluklarını değerlendirmek amacıyla Yesavage Geriatrik Depresyon Ölçeği Kısa Form (GDS-SF) kullanılmıştır. Özbildirime dayalı ve yaşlılara yönelik yanıtlanması kolay 30 sorudan oluşmaktadır. Başta uyku bozuklukları, cinsel işlev bozukluğu, vücutta ağrı ve sızılar gibi somatik belirtiler olmak üzere depresyon dışı nedenlerle oluşabilecek belirtilerin yer almadığı, yanıtları sadece “evet” ya da “hayır” şeklinde olan bir ölçektir. Depresyon lehine her yanıt bir puan, diğer sıfatlar 0 puan değerindedir. Otuz maddenin 10’u olumsuz, 20’si olumlu olarak kurgulanmıştır. Ölçek skor dağılımına göre “0-4” puan arası depresyon yok, “5-8” puan hafif depresyon, “9-11” puan orta düzey depresyon ve “12-15” puan şiddetli depresyon olarak değerlendirildi (Ek-5).

Nöromusküler değişiklik ve kondisyon kaybını görmek amacıyla Tinetti Denge Yürüme Ölçeği Testi uygulanmıştır. ”0” en bozulmuş performans, ”1” hafif bozulmuş

performans, ‘‘2’’ bağımsız olacak şekilde skorlandırılan bu testte, kişinin dengesini sağlayabilmesi ve yürürken adım devamlılığını sağlayabilmesi ya da rotayı devam ettirebilmesi gibi durumlar değerlendirilir. ‘‘18’’ puan ve altı düşme riski yüksek, ‘‘19-24’’ puan arası orta derece düşme riski ve ‘‘24’’ puanın üzeri düşme riski düşük olarak değerlendirildi (Ek-6).

Hastaların obez olup olmadığını belirlemek için boy ve ağırlıkları ölçülerek vücut kütle indeksi (VKI) hesaplandı. Bel, bel kalça oranı, bilateral üst-orta kol (MAC), bilateral baldır çevreleri (CC) gibi antropometrik ölçümleri kaydedildi. Ayrıca hastaların sigara veya alkol tüketimleri varsa kayıt altına alındı.

Hastaların mevcut olan dosya kayıtlarından; glukoz, hbA1c, trigliserit, ldl, albümin, kreatinin, kalsiyum, Alt, TSH, D vitamini ve PTH değerleri kaydedildi. Bu çalışmaya özel hiçbir ek laboratuvar tetkiki istenmedi.

Diyabet süresinin sarkopeni üzerindeki etkisine bakılmıştır. Ayrıca tüm hastaların mevcut olan kronik hastalıkları, düzenli egzersiz yapıp yapmadığı kayıt altına alındı. Değerlendirilen verilerin hepsi diyetisyen tarafından düzenlenecek bir form da toplandı.

4.2. Araştırmanın Etik Yönü

13.07.2018 tarihinde Akdeniz üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı’ndan etik açıdan onay alındı. Etik kurul karar No: 70904504/327

4.3. İstatiksel Analiz

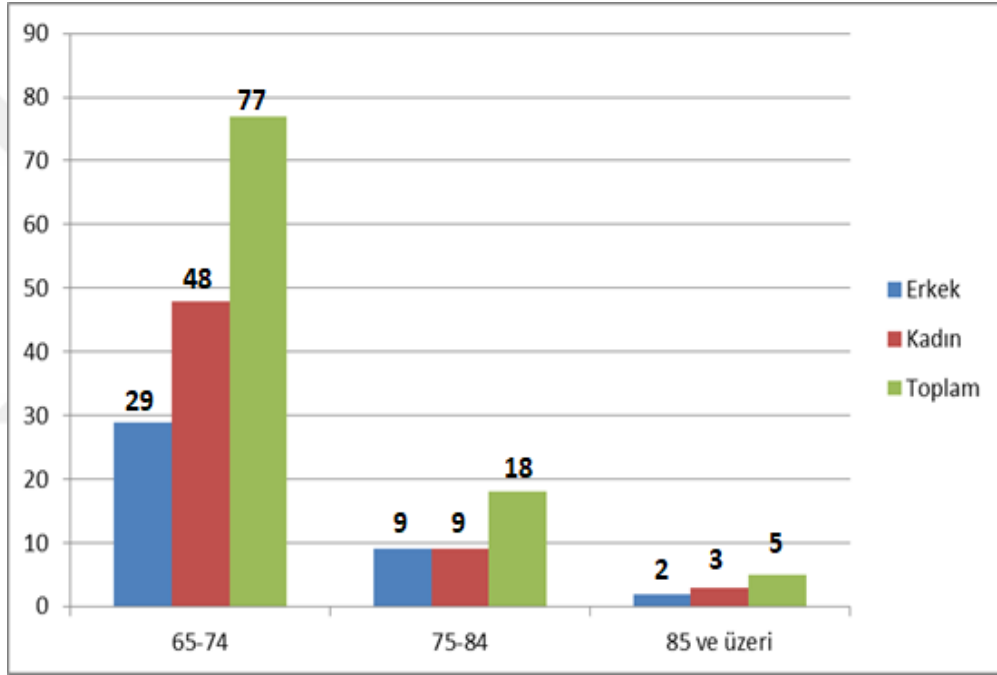
İstatistiksel analizler SPSS versiyon 20 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, analitik yöntemler (kolmogorov-Smirnov/ Sahpiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım değişkenler için ortalama ve standart sapma kullanılarak normal dağılmayan değişkenler için ise ortanca ve minimum-maksimum değerleri kullanılarak verildi. İki grupta normal dağılım sayısal değişkenler Independent Samples T Test ile normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenler ise Mann-Whitney U Test ile karşılaştırılma yapıldı. İki grupta nominal

değerler için Chi- Square veya Fisher Testi kullanıldı. Korelasyon analizleri için dağılan sayısal değişkenler için Pearson Test, normal dağılmayan değişkenler için Spearman korelasyon testleri kullanıldı. $P < 0.05$ olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



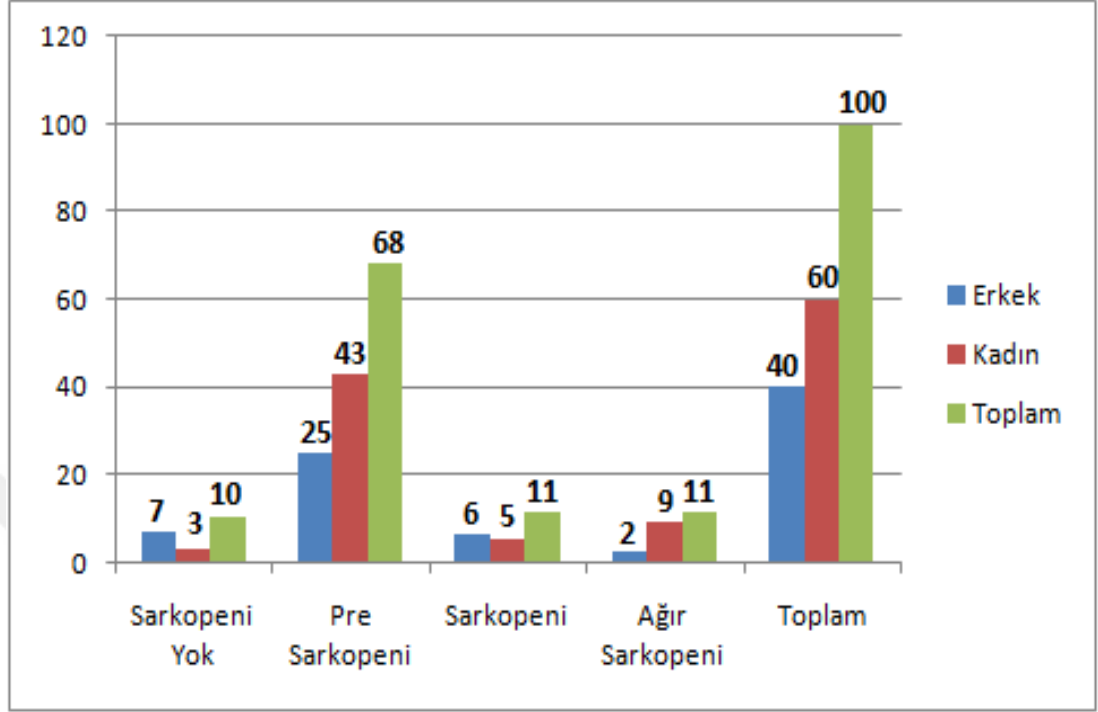
5. BULGULAR

Çalışmaya alınan 100 hastanın 60'ı (%60) kadın, 40'ı (%40) erkek hastadır. Yaş ortalamaları \pm SD değerleri $71,81 \pm 5,59$ yıldır. Hastaları yaş grupları ve cinsiyetlerine göre ayırdığımızda ileri yetişkinlik olarak ifade edilen 65-74 yaş arası 77 hastanın 48'i kadın, 29'u erkek, 75-84 yaş arası hastaların 9'u kadın 9'u erkek, 85 yaş üzeri hastaların 3'ü kadın 2'si erkektir (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Çalışmaya Alınan Hastaların Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Bu hastaların %22'sinde sarkopeni saptanmıştır; sarkopeni olan bireylerin %14'ü kadın, %8'i erkektir (kadınların %23,33'ünde, erkeklerin %20'inde sarkopeni mevcuttur). Hastaların %68'inde pre-sarkopeni, %11'inde sarkopeni, %11'inde ağır sarkopeni mevcuttur (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Çalışmaya Alınan Hastaların Sarkopeni Durumu ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Sarkopenik hastaların, sarkopenik olmayanlara göre sırasıyla kilo ortalaması (64 kg ve 71 kg, p: 0.043), VKİ ortalaması (25 kg/m² ve 27 kg/m², p: 0,048), bel çevreleri ortalaması (80,2 cm ve 93,3 cm, p: 0,000), BKO ortalaması (0,78 cm ve 0,88 cm, p: 0,000), sağ MAC ortalaması (23,3 cm ve 28,3 cm, p: 0,002), sol MAC ortalaması (23,1 cm ve 27,6 cm, p: 0,001), sağ CC ortalaması (32,6 cm ve 38,4 cm, p:0,000), sol CC ortalaması (32,6 cm ve 37,6 cm, p: 0,000) ve yürüme hızları ortalaması (0,54 m/s ve 0,69 m/s, p:0,03) istatistiksel olarak daha düşük bulundu. El sıkma kuvveti, boy ve cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Demografik Özellikleri ve Antropometrik Ölçümleri ve Yürüme Hızlarının Karşılaştırılması

Demografik ve Antropometrik Parametreler	Sarkopenik Olanlar (n:22)	Sarkopenik Olmayanlar (n:78)	P
Cinsiyet (E/K)	8/14	32/46	0,695
Boy (cm)	159 (147-175)	162 (135-183)	0,276
Kilo (kg)	64(37-114)	71 (51-107)	0,043*
VKİ (kg/m ²)	25 (15-44)	27 (21-39)	0,048*
El Sıkma Kuvveti	15 (6-25)	15(5,8-32)	0,795
Bel Çevresi (cm)	80,2 (65-109)	93,3 (70-130)	0,000*
BKO (cm)	0,78 (0,52-0,98)	0,88 (0,44-1)	0,000*
Sağ MAC (cm)	23,3(14-38,7)	28,3 (21-39)	0,002*
Sol MAC (cm)	23,1 (13-37,9)	27,6 (19,9-38)	0,001*
Sağ CC (cm)	32,6 (23,7-52)	38,4 (28-55)	0,000*
Sol CC (cm)	32,6(23,9-51)	37,6 (27,6-52)	0,000*
Yürüme Hızı (m/s)	0,54 (0,20-1)	0,69 (0,20-1,33)	0,030*

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, MAC: Üst-orta kol çevresi, CC: Baldır çevresi

*istatistiksel olarak anlamlı

Çalışma popülasyonunda en sık görülen kronik hastalıklar sırasıyla hipertansiyon (HT) %68, osteoartrit %50, hipotiroidi %32, hiperlipidemi (HL) %31, solunum yetmezliği %29, böbrek yetmezliği %22, osteoporoz (OP) %20, koroner arter hastalığı (KAH) %20, kalp yetmezliği %17 ve karaciğer yetmezliği %3 idi. Sarkopenik olan ve olmayan hasta gruplarında ko-morbidite oranlarının karşılaştırılması Tablo 4.2’de sunulmuştur. Sadece osteoporoz oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde sarkopenik hastalarda daha sık olmakla beraber diğer ko-morbiditelerde anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 5.2.Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Ko-Morbiditeleri Oranlarının Karşılaştırılması

Ko-morbiditeler	Sarkopenik Olanlar (n:22)	Sarkopenik Olmayanlar (n:78)	P
HT	14 (% 20,6)	54 (% 79,4)	0,619
HL	8 (% 25,8)	23 (% 74,2)	0,538
Hipotiroidi	6 (% 18,8)	26 (% 81,3)	0,590
OP	15 (% 75)	5 (% 25)	0,000*
OA	11 (% 22)	39 (% 78)	1,000
Karaciğer Yetmezliği	1 (% 33,3)	2 (% 66,7)	0,530
Böbrek Yetmezliği	4 (% 18,2)	18 (% 81,8)	0,775
Solunum Yetmezliği	8 (% 27,6)	21 (% 72,4)	0,389
Kalp Yetmezliği	6 (% 35,3)	11 (% 64,7)	0,197
KAH	6 (% 30)	14 (% 70)	0,370

HT: Hipertansiyon, HL: Hiperlipidemi, OP: Osteoporoz, OA: Osteoartrit, KAH: Koroner Arter Hastalığı, *istatistiksel olarak anlamlı

Kapsamlı geriatrik değerlendirme testlerinde;

- KATZ değerlendirme testinde hastaların; %89'u bağımsız, %10'u yarı bağımlı ve %1'i tam bağımlı bulunmuştur. Sarkopenik olan hastaların % 63,6'sı, sarkopenik olmayanların 36,4'ü bağımlıdır.
- LB değerlendirme testinde hastaların; %46'sı bağımsız, % 37'si yarı bağımlı ve % 17'si bağımlı bulunmuştur. Sarkopenik olan hastaların %45,5'i, sarkopenik olmayanların %54,5 'i bağımlıdır.
- MNA-SF değerlendirme testinde hastaların; %27'sinde normal nütrisyonel durum, %58'i nütrisyon riski altında ve % 15'inde malnütrisyon saptanmıştır. Sarkopenik olan hastaların %71,4 'ü, sarkopenik olmayanların %28,6 malnütrisyonludur.
- MMT değerlendirme testinde hastaların; %21'inde demans saptanmazken %27'sinde pre-demans, %50'sinde orta düzeyde demans ve %2'sinde ağır demans saptanmıştır. Sarkopenik olan hastaların %23,1'i, sarkopenik olmayanların %76,9'u demanslıdır.
- GDS değerlendirme testinde hastaların; %50 sinde depresyon saptanmazken %23'ü hafif depresyon, %14'ü orta düzey depresyon ve %13'ünde

ağır depresyon bulunmuştur. Sarkopenik olan hastaların % 24'ünde, sarkopenik olmayanların %76'sında depresyon mevcuttur.

- Tinetti-Denge değerlendirme testinde hastaların; %36'sında düşük düşme riski, %27'sinde orta derece düşme riski ve %37'sinin düşme riskinin yüksek olduğu saptanmıştır. Sarkopenik hastaların % 23,4'ünde, sarkopeni olmayanların %76,6' sında düşme riski yüksektir.

Kapsamlı geriatrik değerlendirme testleri karşılaştırıldığında sarkopenik olan hastaların olmayanlara göre sırasıyla istatistiksel olarak KATZ değerlendirme testinde bağımlı olan kişi sayısı daha fazla (%63,6 ve %36,4, p: 0,002), LB değerlendirme testinde bağımlı olan kişi sayısı daha az (45,5 ve 54,5, p: 0.000) ve MNA-sf değerlendirme testinde malnütrisyonlu kişi sayısı daha fazla (%71,4 ve 28,6, p: 0.000) saptandı. Diğer değerlendirme testleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 5.3).

Tablo 5.3.Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme Testlerine Göre Değerlendirilen Parametre Açışından Pozitif Olarak Kabul Edilen Hastaların Karşılaştırılması

Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme Testleri	Sarkopenik Olanlar (n:22)	Sarkopenik Olmayanlar (n:78)	P
KATZ-GTYA	7 (%63,6)	4 (%36,4)	0,002*
LB-GTYA	15 (%45,5)	18 (%54,5)	0,000*
MNA-SF	10 (%71,4)	4 (%28,6)	0,000*
MMT	12 (%23,1)	40(%76,9)	0,787
GDS	12 (%24)	38 (%76)	0,629
TİNETTİ	15 (% 23,4)	49 (% 76,6)	0,644

KATZ: Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği, LB-EGYA: Lawton Brody Enstrümental Günlük Yaşam Aktivite Testi, MNA-SF: Mini-Nütrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Formu, MMT: Mini-Mental Test, GDS: Geriatrik Depresyon Skalası, *istatistiksel olarak anlamlı

Laboratuar parametreleri değerlendirildiğinde sarkopenik hastaların sarkopenik olmayanlara göre istatistiksel açıdan parametreler arasında anlamlı fark olmadığı saptandı (Tablo 5.4).

Tablo 5.4.Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Laboratuvar Parametrelerinin Karşılaştırılması

Laboratuvar Parametreleri	Sarkopenik Olanlar (n:22)	Sarkopenik Olmayanlar (n:78)	P
AKŞ	126,5 (69-309)	145 (91-376)	0,736
HbA1c	7,3 (6,1-11,7)	7,3 (5,7-12,1)	0,713
TG	140 (68-275)	143 (82,9-406)	0,874
LDL	118 (45-181)	113,3 (48,2-232,3)	0,603
Albumin	3,75 (2,1-4,7)	4,09 (2-4,97)	0,451
Kreatinin	0,77 (0,5-2,47)	0,87 (0,1-6,4)	0,796
Ca (mg/dl)	9,21 (6,38-10,02)	9,38 (7,93-10,58)	0,206
ALT (u/l)	15,5 (6-37)	17,5 (8,5-94)	0,109
TSH (miu/ml)	1,79 (0,2-9,89)	1,79(0,13-8,06)	0,990
Vitamin D (mg/L)	26,31 (10,96-55)	25 (9,81-89)	0,586
PTH	39,2 (20-174)	46,2 (0,1-125,4)	0,424

AKŞ: Açlık Kan Şekeri, TG: Trigliserit, LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, CA: Kalsiyum, ALT: Alanin Transaminaz, TSH: Tiroid Uyarıcı Hormon, PTH: Paratiroid Hormon

Hastalar diyabet sürelerine göre 4 gruba ayrılmış olup;

- %3'ü 3 ay veya daha altında bir süredir diyabet hastası (1. Grup),
- %17'si 3 ay üstü-5 yıldır diyabet hastası (2. Grup),
- %18'i 5 yıl üstü-10 yıldır diyabet hastası (3. Grup)
- %62'si 10 yılın üzerinde diyabet hastasıdır (4. Grup).

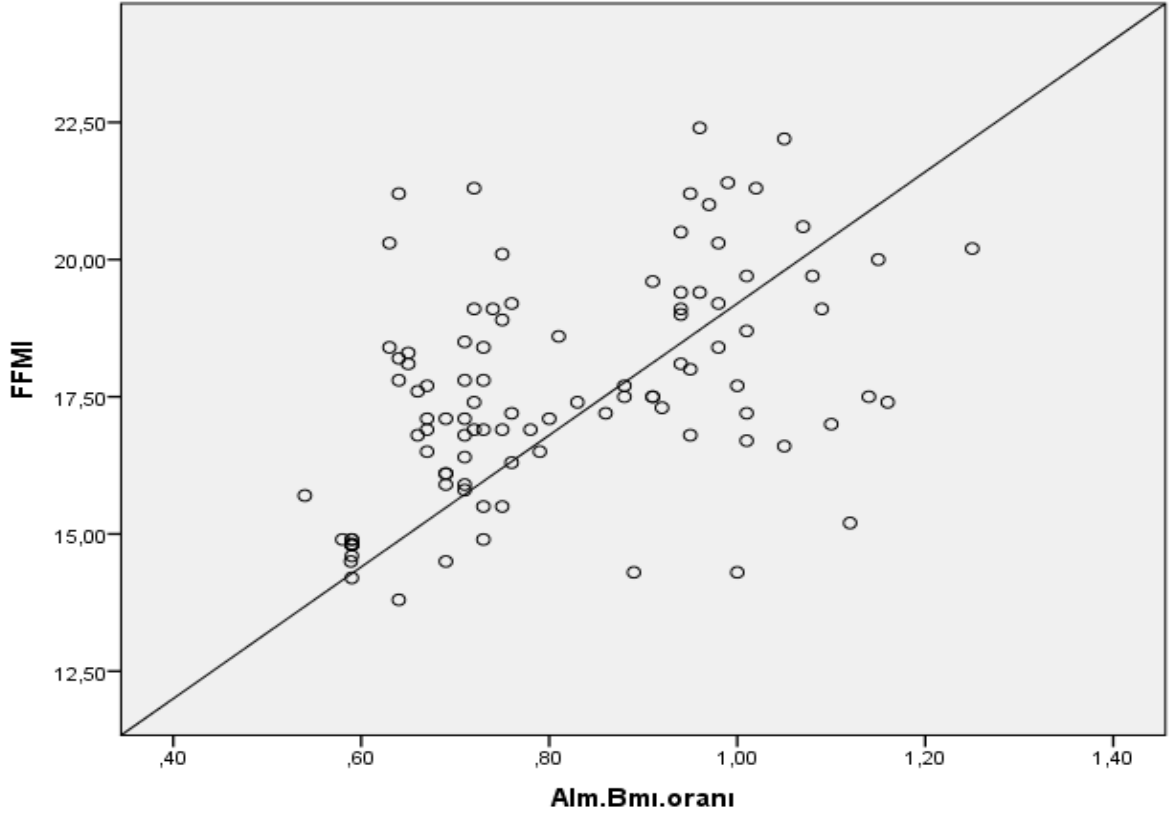
Sarkopenik olan hastalar ile sarkopenik olmayan hastaların diyabet süreleri karşılaştırıldığında sarkopenik olan hastalarında daha uzun süre diyabet hastası olduğu görülmüştür (p: 0,002). Sarkopenik olan hastalar ile sarkopenik olmayan hastaların sigara veya alkol tüketimi ile ilişkisi bulunmamıştır (Tablo 5.5).

Tablo 5.5.Sarkopenik Olan ve Olmayan Hastaların Diyabet Süreleri, Alkol ve Sigara Tüketimlerinin Karşılaştırılması

Ko-morbiditeler	Sarkopenik Olanlar (n:22)	Sarkopenik Olmayanlar (n:78)	P
Diyabet Süresi (Yıl)	4 (10 yıl üzeri)	3,3(5-10 yıl arası)	0,002*
Alkol Kullanımı	1 (% 20)	4 (% 80)	1,000
Sigara Kullanımı	0 (%0)	7 (% 100)	0,342

*istatistiksel olarak anlamlı

Çalışmamızda ALM/BKI değerlerine bakıldığında erkeklerin %3'ünde, kadınların %11'inde sarkopeni bulunmuştur. Erkeklerde $<0,725 \text{ kg/m}^2$ olması, kadınlarda $<0,591 \text{ kg/m}^2$ olması düşük kas kütleli olarak değerlendirildi. FFMI ile %21 sarkopeni bulunurken ALM/BKI ile %14 oranında sarkopenik hasta bulunmuştur. FFMI ile ALM/BKI arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde orta derecede korelasyon saptandı ($r: 0,487, p<0.001$) (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. FFMI ve ALM/BKI Korelasyon Grafiği

6. TARTIŞMA

Sarkopeni; kırılgnalık, düşme eğiliminde artış, bağımsızlıkta kayıp, solunum fonksiyonlarında azalma, immun fonksiyonlarda azalma, yaşam kalitesinde bozulma ve ölüm riskinde artış gibi durumlarla ilişkilidir (Janssen, 2006; Visser and Schaap, 2011). Sarkopeniye genellikle fiziksel inaktivite, azalmış hareketlilik ve zayıf fiziksel dayanıklılık eşlik eder ve bunlar da zayıflık sendromunun ortak özellikleridir. Esas olarak yaşlı insanlarda gözlenen ve dolayısıyla yaşla ilişkili olan birincil sarkopeninin aksine genç erişkinlerde, aktiviteye bağlı, hastalık veya beslenme ile ilişkili sarkopeni gibi bir veya daha fazla nedenin ortaya çıktığı durumlarda sekonder sarkopeni gelişebilir (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Tip 2 DM'nin sarkopeni ve kırılgnalıkla ilişkili olduğunu gösteren önemli raporlar yayınlanmıştır. Örneğin Kore'de yapılan bir çalışmada, diyabetli hastalarda diyabeti olmayanlardan üç kat daha yüksek sarkopeni riski saptanmıştır (Kim, et al., 2010). Sarkopeni adı verilen yaşlanma ile ilişkili kas zayıflığı, diyabetik bir komplikasyon olarak kabul edilmiştir ve bu hastalarda sıklıkla düşme ve kırılgnalık oranının arttığı belirtilmiştir (Park et al., 2007; Park et al., 2009). Tüzün ve ark.'nın 65 yaş altı, aşırı kilolu ve obez tip 2 DM hastalarda (n=354) sarkopeni sıklığının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; erkek hastaların %65,5 inde, kadınların %49.6'sında sarkopeni saptanmış olup tip 2 diyabetin sarkopeni gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğunu göstermişlerdir (Tüzün ve ark., 2016). Yaşla birlikte sıklığının artması nedeniyle bizim çalışmamız 65 yaş üstü diyabetik hastalarda yapılmıştır.

Sarkopeni sıklığı yaşın ilerlemesiyle artmaktadır. Yapılan çalışmalarda sarkopeninin prevalansı 70 yaş altındakilerde yaklaşık %25 iken 80 yaş ve üzerindekilerde %40'a çıkmaktadır. 60 yaş üstü kadınların 1/3 erkeklerin ise 2/3'ünde sarkopeni görülmektedir (Eyigör, 2009). Bu oranlar çalışmaların yapıldığı popülasyonlara, sarkopeni tanısını koyma metodlarına göre farklılık göstermektedir. Çalışmalarda kas kitesini değerlendirmek için MRI, BT, DEXA, BIA ve kas ultrasonu kullanılabilirken, kas gücünü değerlendirmek için genelde el sıkma kuvvet ölçümü veya nadiren diz fleksiyon/ekstansiyon kuvvetleri ölçümü kullanılmaktadır. Fiziksel performans ölçümü

için ise genelde KFPB, genel yürüme hızı ve 6 dakikalık yürüme testi kullanılmaktadır (Cruz-Jentoft et al., 2010).

Tanı koymada kullanılan yöntemlerin fazla olması tanı yöntemlerini ve sonuçları çeşitlendirmektedir. Örneğin; Baumgartner ve ark. DEXA ile ölçtükleri kas kütlesi (ASM) ile hesapladıkları iskelet kas kütle indeksini [$SMI=ASM/boy^2(kg/m^2)$] kullanmışlar ve 70 yaş altında sarkopeni prevalansını %13-24, 80 yaş ve üzerinde ise >%50 olarak bulmuşlardır (Baumgartner et al., 1998). Newman ve ark. DEXA kullandıkları ve sarkopeniyi apendiküler yağsız kütlenin boyun karesine bölünmesiyle (ALM/boy^2) hesaplamışlar ve 20 persentilin altını sarkopenik kabul etmişlerdir. Erkeklerin %11,5'i kadınların ise %21'inin sarkopenik olduğu saptanmıştır (Newman et al., 2003). Yine DEXA kullanan Ryu ve ark. sarkopeni oranını erkeklerde % 12,1 kadınlarda ise %11,9 olarak saptamışlardır (Ryu et al., 2013).

BIA ile ölçülen FFM'in ve el sıkma kuvvetinin tanı için kullanıldığı başka bir çalışmada Castillo ve ark. sarkopeni prevalansının 70-75 yaş arası erkeklerde %4, kadınlarda %3 iken 85 yaş ve üzerinde bu oranların erkeklerde %16, kadınlarda ise %13 olduğunu raporlamışlardır (Castillo et al., 2003).

Chien ve ark.'nın yaptığı BIA ve MRI ile ölçülen SM indekslerini karşılaştırdıkları çalışmada, her iki yöntemle ölçülen SM değerleri arasında istatistiksel fark olmadığı ve SMI ile değerlendirildiğinde sarkopeni prevalansının erkeklerde %23,6 kadınlarda ise %18,6 olduğunu belirtmişlerdir (Chien et al., 2008).

Ülkemizde, Akademik Geriatri Derneği tarafından yapılan Türkiye Huzurevleri Sarkopeni Tarama projesinde sarkopeni prevalansının %68 olduğu, cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde bu oranın erkeklerde %72, kadınlarda %63,8 olduğu saptanmıştır (Halil et al., 2014). Tüzün ve ark.'nın 65 yaş altı, aşırı kilolu ve obez tip 2 diyabetik hastalarda (n=354) sarkopeni sıklığının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; erkek hastaların %65,5'inde, kadınların ise %49.6'sında sarkopeni saptanmıştır (Tüzün ve ark., 2016). Yine ülkemizde Kuyumcu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise hastaların kas kütleleri BIA ile hesaplanan FFMI ölçülerek değerlendirilmiş olup erkeklerde sarkopeni sıklığı %19,5 iken kadınlarda %13,6 olarak saptamışlardır

(Kuyumcu ve ark., 2014). Bizim çalışmamızda ise hastaların kas kütleleri BIA ile hesaplanan FFMI ölçülerek değerlendirildi. Hastaların kas gücü el kuvveti sıkma testi ile değerlendirildi ve hem has kütlesi hemde kas gücü düşük olanlar sarkopenik olarak kabul edildi. 65 yaş ve üzeri hastalarda sarkopeni oranı %22 olarak tespit edildi. Erkeklerde sarkopeni oranı %20 iken kadınlarda ise %36,6 saptandı.

Çalışmamızda kas kütlesi ayrıca ALM/BKI ile de değerlendirildi. ALM/BKI ve el sıkma kuvvet ölçümü ile sarkopeni tanısı konulduğunda; sarkopeni prevalansının çalışma grubunda %14 olduğu, erkeklerde %7,5, kadınlarda ise %18,3 olduğu saptandı. Trierweiler ve ark.'nın yapmış olduğu diyabetli bireylerde ortalama ALM/BMI erkeklerde 0.848 ± 0.234 ve kadınlarda 0.603 ± 0.225 iken, kontrol grubunda erkeklerde ortalama 0.813 ± 0.405 ($p = 0.297$) ve kadınlarda 0.621 ± 0.382 idi ($p=0.082$). Cinsiyete ilişkin kesme değerleri göz önüne alındığında 18 (%21) diyabetik hastada ve 21 (% 5) kontrol grubunda ($p=0.582$) sarkopeni bulunmuştur (Trierweiler et al., 2018). Çalışmalarda sarkopeni prevalansı çok geniş bir aralıkta olduğu için yine bu oranlar literatürdeki oranlara paralellik göstermekteydi.

ALM/BKI değeri için belirlenen cut-off değeri FFMI değerinden daha düşük kalmaktadır. Bu yüzden kas kütlesi için FFMI kullanıldığında prevalans ALM/BKI kullanılmasına göre daha yüksek saptanmaktadır. Fakat cut-off değerler çalışmalara ve parametrelere göre fark etsede bizim çalışmamızda FFMI ile ALM/BKI arasında pozitif yönde orta derecede korelasyon olduğunu belirtmek gerekmektedir.

Sarkopenik hastaların sarkopenik olmayanlara göre daha zayıf (düşük kilo ve VKİ), BKO, bel çevresi, bilateral MAC ve bilateral CC'nin daha düşük olması beklenen bir sonuç olup bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir (Janssen et al., 2002; Castillo et al., 2003).

Çalışmamızda sarkopenik olan ve olmayan hastalar arasında sık görülen ko-morbiditeler arasında OP dışında diğer parametreler arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Sarkopenik hastalarda OP sıklığının artması beklenen bir sonuç olarak görülmektedir (Binkley et al., 2013). Çalışmamızda, sarkopenik olan hastalar ile sarkopenik olmayan hastaların sigara veya alkol tüketimi açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır.

Ryu ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise sarkopenik erkeklerde olmayanlara göre HT, DM ve alkol kullanımı daha sıkken, HL, kalp hastalığı ve inme sıklığı arasında fark olmadığı görülmüştür. Aynı çalışmada sarkopenik kadınlarda ise sarkopenik olmayanlara göre alkol kullanımı daha sıkken diğer ko-morbiditeler arasında anlamlı fark saptanmadığı raporlanmıştır (Ryu et al., 2013).

Çalışmamızda sarkopenik olan ve olmayan hastaların kapsamlı geriatrik değerlendirme testlerinden KATZ değerlendirme testine göre bağımlı olan kişi sayısı daha yüksek, LB değerlendirme testine göre bağımlı olan kişi sayısı daha düşük ve MNA-sf değerlendirme testine göre ise malnütrisyonlu kişi sayısı daha yüksek bulundu ve diğer geriatrik değerlendirme testleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Kuyumcu ve ark.'nın çalışmasında Tinetti Denge Değerlendirme testinde ise sarkopenik olan hastaların sarkopenik olmayanlara göre daha düşük puan aldıkları ve denge kontrolü adına daha fazla problem yaşadıkları görülmüştür (Kuyumcu ve ark., 2014). Bahat ve ark. huzurevinde kalan yaşlı erkeklerde yaptıkları çalışmada sarkopenik olan ve olmayanlar arasında GTYA ve EGYA arasında anlamlı fark saptanmamışken, MNA-SF puanları sarkopenik olanlarda anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır (Bahat ve ark., 2010). Liu ve ark.'nın Tayvan'da yaptıkları çalışmada kötü nütrisyonel durum (düşük MNA) ve kötü kognisyonel durum (düşük MMT) ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Liu et al., 2014).

Ryu ve ark. yaptığı çalışmada erkek sarkopenik hastaların sarkopenik olmayanlara göre anlamlı olarak AKŞ yüksek iken, total kolesterol, LDL ve HDL arasında anlamlı fark saptanmadığı, sarkopenik kadın hastalarda ise sarkopenik olmayanlara göre TG düzeyleri anlamlı olarak yüksek saptanırken diğerlerinde anlamlı fark saptanmadığı raporlanmıştır (Ryu et al., 2013). Lu ve ark.'nın yaptığı çalışmada metabolik sendrom riskinin sarkopenik obezitesi olanlarda sadece obez olanlara veya sadece sarkopenik olanlara göre daha fazla arttığı, TG yüksekliği ve HDL düşüklüğünün sarkopenik obezite için bağımsız birer parametre olduğu raporlanmıştır (Lu et al., 2013). Çalışmamızda sarkopenik hastaların sarkopenik olmayanlara göre laboratuvar parametreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark çıkmamıştır. Anlamlı fark çıkmaması karşılaştırılan sarkopenik hasta sayısının nispeten az olmasına bağlı olabilir.

Ryu ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise sarkopenik erkeklerde sarkopenik olmayan erkeklere göre diyabetin daha sık olduğu görülmüştür (Ryu et al., 2013). Diyabetli olan kişilerde ve özellikle uzun süre diyabete sahip olan kişilerde, kas hipertrofisi ile atrofi arasındaki dengenin bozulması nedeniyle yaşlılarda görülen kas gücü kaybı artmaktadır. Başka bir çalışmada ise pre-sarkopeni kişiler ile sarkopenik kişiler arasında diyabet süresi ve diyabet kontrolü ile ilgili bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Bunu değiştirmiş kemik mineral yoğunluğu ile ilişkilendirmişlerdir (Pagotto et al., 2015; Trierweiler et al., 2018). Bizim çalışmamızda da sarkopeni olan hastalar ile sarkopenik olmayan hastaların diyabet süreleri karşılaştırıldığında sarkopenik olan hastaların diyabet sürelerinin daha uzun olduğu görülmüştür. Kas kütlelerinde azalma veya kas gücündeki azalmanın nedeni diyabet süresinin uzun olmasına değil diyabetin kontrolüne bağlı olabilir.

Sonuç olarak; sarkopeni, özellikle yaşlı ve uzun süreli diyabetik hastaların önemli bir sağlık sorunudur. Sarkopenik bireylerin günlük yaşantılarında fonksiyonel kapasiteleri azaldığı için olası kırılabilirlik riskine sahip olmaları nedeniyle artmış mortalite ve morbidite riski mevcuttur. Diyabetik hastalar diğer kronik komplikasyonlarda olduğu gibi sarkopeni açısından da değerlendirilmelidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmamızda sarkopeni sıklığı %22 olarak saptanmıştır. Cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde erkeklerde sarkopeni sıklığı %20 iken kadınlarda %36,6 saptanmıştır. Ayrıca hastalar sarkopeni evrelerine göre değerlendirildiğinde hastaların %68'inde pre-sarkopeni, %11'inde sarkopeni, %11'inde ağır sarkopeni bulunmuştur.
2. Sarkopenik hastaların kilo, VKİ, bel çevreleri, BKO, bilateral MAC, bilateral CC ve yürüme hızları sarkopenik olmayanlara göre istatistiksel olarak daha düşük çıkmıştır.
3. Çalışma popülasyonunda en sık görülen kronik hastalıklar sırasıyla hipertansiyon (HT) %68, osteoartrit %50, hipotiroidi %32, hiperlipidemi (HL) %31, solunum yetmezliği %29, böbrek yetmezliği %22, osteoporoz (OP) %20, koroner arter hastalığı (KAH) %20, kalp yetmezliği %17 ve karaciğer yetmezliği %3 olduğu ve sadece OP oranının sarkopenik hastalarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha sık olduğu görülmüştür.
4. Kapsamlı geriatrik değerlendirme testleri karşılaştırıldığında sarkopenik olan hastaların olmayanlara göre istatistiksel olarak KATZ değerlendirme testinde bağımlı olan kişi sayısı daha yüksek, LB değerlendirme testine göre bağımlı olan kişi sayısı daha düşük ve MNA-sf değerlendirme testine göre ise malnütrisyonlu kişi sayısı daha yüksek olduğu ve diğer testler ile anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.
5. Sarkopenik hastaların sarkopenik olmayanlara göre laboratuvar parametreler arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır.
6. Sarkopeni olan hastalar ile sarkopenik olmayan hastaların diyabet süreleri karşılaştırıldığında sarkopenik olan hastalarda diyabet süresinin daha uzun olduğu görülmüştür.

7. Çalışmada FFMI yerine ALM/BKI alındığında sarkopeni sıklığının %14 olduğu, bu oranın erkeklerde %7,5 kadınlarda %18,3 olduğu saptanmıştır. FFMI ile ALM/BKI arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde orta derecede korelasyon saptandı (r: 0,487, p< 0.001)
8. Dünyada nüfusun yaşlanması ile daha önemli hale gelebilecek olan geriatric sendromlardan biri olan sarkopeninin erken tanınması ve önlemlerinin alınması gerekmektedir. Sarkopeni, yaşlı ve uzun süreli diyabetik hastaların önemli bir sağlık sorunudur. Diyabetik hastalar, diğer kronik komplikasyonlarda olduğu gibi sarkopeni açısından da değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV, Goodwin JS. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc.* 2002; 50(7): 1250-6.

Alexandre Tda S, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the SABE study. *The journal of nutrition, health & aging.* March 2014, Volume 18, Issue 3, pp 284–290.

Armitage J, Bowman L, Collins R, Parish S, Tobert J, Group MBHPSC. Effects of simvastatin 40 mg daily on muscle and liver adverse effects in a 5-year randomized placebo-controlled trial in 20,536 high-risk people. *BMC Clin Pharmacol.* 2009; 9: 6.

Arthur PG, Grounds MD, Shavlakadze T. Oxidative stress as a therapeutic target during muscle wasting: considering the complex interactions. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008; 11(4): 408-16.

Bahat G, Saka B, Tufan F, Akin S, Sivrikaya S, Yucel N, et al. Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *Aging Male.* 2010; 13(3): 211-4.

Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 16 (2015), pp. 740-747.

Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group *J Am Med Dir Assoc,* 14 (2013), pp. 542-559.

Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Estimation of body composition from bioelectric impedance of body segments. *Am J Clin Nutr.* 1989;50(2):221-6.

Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998; 147(8): 755-63.

Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster JY, Bruyère O. Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2017; 12: 17.

Beckwée D, Delaere A, Aelbrecht S, Baert V, Beaudart C, Bruyere O et al. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. A Systematic Umbrella Review. *J Nutr Health Aging.* 2019; 23 (6): 494-502.

Bhasin S, Apovian CM, Travison TG, Pencina K, Moore LL, Huang Get al. Effect of protein intake on lean body mass in functionally limited older men: a randomized clinical trial *JAMA Intern Med,* 178 (2018), pp. 530-541.

Binkley N, Krueger D, Buehring B. What's in a name revisited: should osteoporosis and sarcopenia be considered components of "dysmobility syndrome?". *Osteoporos Int.* 2013; 24 (12): 2955- 9.

Bischoff HA, Borchers M, Gudat F, Duermueller U, Theiler R, Stähelin HB, et al. In situ detection of 1,25-dihydroxyvitamin D₃ receptor in human skeletal muscle tissue. *Histochem J.* 2001; 33(1): 19-24.

Biscoff-Ferrari HA. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. *J Nutr Health Aging* 2009; 13: 737-41.

Bouchi R, Fukuda T, Takeuchi T, Nakano Y, Murakami M, Minami I, et al. Insulin treatment attenuate decline of muscle mass in Japanese patients with type 2 diabetes. *Calcif Tissue Int.* 2017; 191: 1–8.

Bruyère O, Beaudart C, Ethgen O, Reginster JY, Locquet M. The health economics burden of sarcopenia: a systematic review *Maturitas,* 119 (2019), pp. 61-69.

Brotto M, Abreu EL. Sarcopenia: pharmacology of today and tomorrow. *J Pharmacol Exp Ther.* 2012; 343(3): 540-6.

Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; 7(3): 290-8.

Brown DM, Goljanek K –Whysall. MicroRNAs: modulators of the underlying pathophysiology of sarcopenia? *Ageing Res Rev*, 24 (2015), pp. 263-273.

Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarco-penia. *Clin Interv Aging.* 2010; 7: 217-28,4.

Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med.* 2003; 25(3): 226-31

Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T. et al. GLIM Core Leadership Committee, GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition-A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition* 2018 1-9.

Cesari M, Roger A, Marco P, Goodpaster B. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials-recommendations from the international working group on sarcopenia. *Cachexia Sarcopenia Muscle* 2012; 3; 181-90.

Chakravarthy MV, Davis BS, Booth FW. IGF-I restores satellite cell proliferative potential in immobilized old skeletal muscle. *J Appl Physiol* (1985). 2000; 89(4): 1365-79.

Chen HI, Kuo CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *J Appl Physiol* (1985). 1989; 66(2): 943-8.

Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung T, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian working group for sarcopenia. *JAMDA*. 2014; 15: 95–101.

Chen LK, Lee WJ, Peng LN, Liu LK, Arai H, Akishita M. Asian Working Group for Sarcopenia. Recent advances in sarcopenia research in Asia: 2016 update from the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 767: e1–7.

Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56(9): 1710-5.

Ciciliot S, Rossi AC, Dyar KA, Blaauw B, Schiaffino S. Muscle type and fiber type specificity in muscle wasting *Int J Biochem Cell Biol*, 45 (2013), pp. 2191-2199.

Coen PM, Musci RV, Hinkley JM and Filler BM. Mitochondria as a Target for Mitigating Sarcopenia *Front. Physiol*. 10 January 2019.

Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale CR, Lawlor DA, Matthews F et al. Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review *Age Ageing*, 40 (2011), pp. 14-23.

Cooper R, Kuh D, Hardy R. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis *BMJ*, 341 (2010), p. C4467.

Correa-de-Araujo R, Harris-Love MO, Miljkovic I, Fragala MS, Anthony BW, Manini TM. The need for standardized assessment of muscle quality in skeletal muscle function deficit and other aging-related muscle dysfunctions: a symposium report *Front Physiol*, 8 (2017), p. 87.

Cramer JT, Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Hickson M, Zamboni M, Pereira S et al. Impacts of high-protein oral nutritional supplements among malnourished men and women with sarcopenia: a multicenter, randomized, double-blinded, controlled trial *J Am Med Dir Assoc*, 17 (2016), pp. 1044-1055.

Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm Tet al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis *Age Ageing*, 48 (2019), pp. 16-31.

Cruz-Jentoft AJ. Beta-hydroxy-beta-methyl butyrate (HMB): from experimental data to clinical evidence in sarcopenia *Curr Protein Pept Sci*, 19 (2018), pp. 668-672.

Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010;39:412–23.

Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014; 43(6): 748-59.

Dabak R, Sevinç E, Tüzün S, Gün EÖ. Sağlıklı, prediyabet ve tip 2 diabetes mellitus'u olan obez bireylerde kas kütlelerinin değerlendirilmesi. Conference Paper · September 2017 (Elektronik kitap).

Dangin M, Guillet C, Garcia-Rodenas C, Gachon P, Bouteloup-Demange C, Reiffers-Magnani K, et al. The rate of protein digestion affects protein gain differently during aging in humans. *J Physiol*. 2003; 549(Pt 2): 635-44.

Dardevet D, Sornet C, Balage M, Grizard J. Stimulation of in vitro rat muscle protein synthesis by leucine decreases with age. *J Nutr*. 2000; 130(11): 2630-5.

De Spiegeleer A, Beckwee D, Bautmans I, PetrovicM. Pharmacological interventions to improve muscle mass, muscle strength and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses *Drugs Aging*, 35 (2018), pp. 719-734.

Deer RR, Volpi E. Protein intake and muscle function in older adults *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 18 (2015), pp. 248-253.

Demirkazık ve Gültürk. Diyabetin İskelet Kası Üzerine Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2006; 133-135

Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, Robinson SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. Clin Interv Aging 2015;10:859–869.

Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group Clin Nutr, 33 (2014), pp. 929-936.

Di Bari M, van de Poll-Franse LV, Onder G, Kritchevsky SB, Newman A, Harris TB, Harris TB, et al. Antihypertensive medications and differences in muscle mass in older persons: the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc 2004; 52: 961-6.

Dionne IJ, Kinaman KA, Poehlman ET. Sarcopenia and muscle function during menopause and hormone-replacement therapy. J Nutr Health Aging. 2000; 4(3): 156-61.

Dodds RM, Granic A, Davies K, Kirkwood TB, Jagger C, Sayer AA. Prevalence and incidence of sarcopenia in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2016, 8, 229-237.

Drey M. Sarcopenia - pathophysiology and clinical relevance. Wien Med Wochenschr. 2011; 161(17-18): 402-8.

Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Arai H, Kritchevsky SB, Guralnik J, et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management J Nutr Health Aging, 22 (2018), pp. 1148-1161.

Evans WJ, Morley JE, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, et al. Cachexia: a new definition. Clin Nutr. 2008; 27(6): 793-9.

Eyigör S. Geriatrik Sendromlar. Türk Fiz Tıp Rehab Dergi. 2009; 57-61.

Eyigör S, Kutsal YG. Reason of progressive loss of function and frailty in elderly: sarcopenia. Turkish Journal of Geriatrics 2013; 16(4): 454-63.

Frontera WR, Zayas AR, Rodriguez N. Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level Phys Med Rehabil Clin N Am, 23 (2012), pp. 201-207.

Fung FY, Koh YLE, Malhotra R, Ostbye T, Lee PY, Shariff Ghazali S, Tan NC. Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multi-ethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. BMC Geriatr. 2019 Apr 29; 19(1): 122.

Greeves JP, Cable NT, Reilly T, Kingsland C. Changes in muscle strength in women following the menopause: a longitudinal assessment of the efficacy of hormone replacement therapy. Clin Sci (Lond). 1999; 97(1): 79-84.

Guillet C, Prod'homme M, Balage M, Gachon P, Giraudet C, Morin L, et al. Impaired anabolic response of muscle protein synthesis is associated with S6K1 dysregulation in elderly humans. FASEB J. 2004; 18(13): 1586-7.

Hai S, Wang H, Cao L, Liu P, Zhou J, Yang Y, Dong B. Association between sarcopenia with lifestyle and family function among community-dwelling Chinese aged 60 years and older. BMC Geriatr. 2017, 17, 187.

Halil M, Ülger Z, Varlı M, Döventaş A, Oztürk GB, Kuyumcu ME, et al. Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. Eur J Clin Nutr. 2014.

Halil M, Ülger Z, Arıoğul S. Sarkopeniye Yaklaşım. Hacettepe Tıp Dergisi 2011; 42: 123-32.

Halil M. Olgularla Yaşlıda Malnutrisyon, Sarkopeni ve Tedavisi.5.Akademik Geriatri Kongre Kitabı.23 - 27 Mayıs 2012, Belek / Antalya.

Han A, Bokshan SL, Marcaccio SE, DePasse JM, Daniels AH. Diagnostic Criteria and Clinical Outcomes in Sarcopenia Research: A Literature Review. *J. Clin. Med.* 2018, 7, E70.

Heath JM, Stuart MR. Prescribing exercise for frail elders. *JAm Board Fam Pract* 2002;15: 218-228. (PMID: 12038729).

Hirata Y, Nomura K, Senga Y, Okada Y, Kobayashi K, Okamoto S, et al. Hyperglycemia induces skeletal muscle atrophy via a WWP1/KLF15 axis. *JCI Insight.* 2019. Feb 21; 4(4).

Hita-Contreras F, Bueno-Notivol J, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, Hernandez AV, Pérez-López FR. Effect of exercise alone or combined with dietary supplements on anthropometric and physical performance measures in community-dwelling elderly people with sarcopenic obesity: a meta-analysis of randomized controlled trials *Maturitas*, 116 (2018), pp. 24-35.

Hood DA, Tryon LD, Carter HN, Kim Y, Chen CCW. Unravelling the mechanisms regulating muscle mitochondrial biogenesis. *Biochemical Journal*, 2016. 473(15), 2295–2314.

Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc.*2006; 54: 56-62.

Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* (1985). 2000; 89(2): 465-71.

Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002; 50(5): 889-96.

Janssen JA, Lamberts SW. Is the measurement of free IGF-I more indicative than that of total IGF-I in the evaluation of the biological activity of the GH/IGF-I axis? *J Endocrinol Invest.* 1999; 22(4): 313-5.

Jornayvaz FR, Shulman GI. Regulation of mitochondrial biogenesis. *Essays in Biochemistry*.2010; 47, 1010-1042.

Jose AM, Kathryn WJ, Stéphanie C. Effects of aging and insulin resistant states on protein anabolic responses in older adults. *Experimental Gerontology* 108 (2018) 262–268.

Kalvanni R, Stein B, Valivil R, Mamo R. Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults. *J Am Geriatric Soc* 2010; 58(7); 1299-310.

Kalyani RR, Metter EJ, Egan J, Golden SH, Ferrucci L. Hyperglycemia predicts persistently lower muscle strength with aging. *Diabetes Care*. 2015; 38: 82–90.

Karakaya P, Pehlivan B, Yaprak B, Kaya H, Mert M, Kumbasar A. Tip 2 Diyabette Sarkopeninin Sıklığı ve Bağımsız Risk Faktörleri.54. Ulusal Diyabet Kongresi.18-22 Nisan 2018. Beldibi/Antalya. s; 265.

Kaushik S, Singh R, Cuervo AM. Autophagic pathways and metabolic stress. *Diabetes Obes Metab*. 2010; 12: 4–14.

Kim JS, Wilson JM, Lee SR. Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants. *J Nutr Biochem*. 2010; 21: 1-13.

Kim TN, Park MS, Yang SJ et al. Prevalence and Determinant Factors of Sarcopenia in Patients with Type 2 Diabetes *Diabetes Care* 2010; 33: 1.497 -1499.

Kirk PS, Friedman JF, Cron DC, Terjimanian MN, Wang SC, Campbell DA, et al. One-year postoperative resource utilization in sarcopenic patients. *Journal of Surgical Research* Volume 199, Issue 1, November 2015, Pages 51-55.

Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması,2014. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara (Doç. Dr. Meltem HALİL).

Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition*. 2001;17(7-8):534-41.

Lamia P. Sinir sistemi kas fizyolojisi temel bilgileri, 5. Baskı, 2012, Yenişehir Ankara, (akademisyen kitapevi a.ş) 59-60.

Landi F, Marzetti E, Martone AM, Bernabei R, Onder G. Exercise as a remedy for sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014; 17: 25–31.

Landi F, Cesari M, Calvani R, Cherubini A, Di Bari M, Bejuit Ret al. The ‘Sarcopenia and Physical fRailty IN older people: multi-componenT Treatment strategies’ (SPRINTT) randomized controlled trial: design and methods *Aging Clin Exp Res*, 29 (2017), pp. 89-100.

Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age Ageing*. 2013 Mar; 42(2): 203-9.

Lang CH, Frost RA, Nairn AC, MacLean DA, Vary TC. TNF-alpha impairs heart and skeletal muscle protein synthesis by altering translation initiation. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2002; 282(2): E336-47.

Lange KH, Andersen JL, Beyer N, Isaksson F, Larsson B, Rasmussen MH, et al. GH administration changes myosin heavy chain isoforms in skeletal muscle but does not augment muscle strength or hypertrophy, either alone or combined with resistance exercise training in healthy elderly men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002; 87(2): 513-23.

Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003; 95(5): 1851-60.178.

Liu LK, Lee WJ, Chen LY, Hwang AC, Lin MH, Peng LN, et al. Sarcopenia, and its association with cardiometabolic and functional characteristics in Taiwan: results from I-Lan Longitudinal Aging Study. *Geriatr Gerontol Int*. 2014; 14 Suppl 1: 36-45.

Lozano-Montoya I, Correa-Perez A, Abraha I, Soiza RL, Cherubini A, O'Mahony D, Cruz-Jentoft AJ. Nonpharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients: a systematic overview—the SENATOR Project ONTOP Series Clin Interv Aging, 12 (2017), pp. 721-740.

Lu CW, Yang KC, Chang HH, Lee LT, Chen CY, Huang KC. Sarcopenic obesity is closely associated with metabolic syndrome. Obes Res Clin Pract. 2013;7(4) :e301-7.

Lynch GS, Koopman R. Dietary meat and protection against sarcopenia. Meat science 2018 Oct; 144: 180-185.

Magee P, Pearson S, Allen J. The omega-3 fatty acid, eicosapentaenoic acid (EPA), prevents the damaging effects of tumour necrosis factor (TNF)-alpha during murine skeletal muscle cell differentiation. Lipids Health Dis. 2008; 7: 24.

Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. J Am Med Dir Assoc, 14 (2013), pp. 531-532.

Manini TM, Hong SL, Clark BC. Aging and muscle: a neuron's perspective Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 16 (2013), pp. 21-26.

Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2012; 67 :28–40.

Marzetti E, Cesari M, Calvani R, , Msihid J, Tosato M, Rodriguez-Mañas L et al. The Sarcopenia and Physical Frailty IN older people: multi-component Treatment strategies' (SPRINTT) randomized controlled trial: Case finding, screening and characteristics of eligible participants Exp Gerontol, 113 (2018), pp. 48-57.

Morgan MY, Madden AM. The assessment of body composition in patients with cirrhosis. Eur J Nucl Med. 1996 ;23(2): 213-25.

Mori H, Kuroda A, Ishizu M, Ohishi M, Takashi Y, Otsuka Y, et al. Association of accumulated advanced glycation end products with a high prevalence of sarcopenia and dynapenia in patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Investig.* 2019. Sep;10(5):1332-1340.

Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2010; 11(6): 391-6.

Nass R, Pezzoli SS, Oliveri MC, Patrie JT, Harrell FE, Clasey JL, et al. Effects of an oral ghrelin mimetic on body composition and clinical outcomes in healthy older adults: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2008; 149(9): 601-11.

Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(11): 1602-9.

Nicastro H, Artioli GG, Costa Ados S, Solis MY, da Luz CR, Blachier F, et al. An overview of the therapeutic effects of leucine supplementation on skeletal muscle under atrophic conditions. *Amino Acids.* 2011; 40: 287-300.

Nisoli E, Clementi E, Carruba MO and Moncada SD. Effective mitochondrial biogenesis: a hallmark of the high cardiovascular risk in the metabolic syndrome? *Circulation Research*, (2007)100, 795- 806.

Ogama N, Sakurai T, Kawashima S, Tanikawa T, Tokuda H, Satake, S, et al. Association of Glucose Fluctuations with Sarcopenia in Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus *J. Clin. Med.* 2019, 8 (3), 319.

Onder G, Penninx BW, Balkrishnan R, Fried LP, Chaves PH, Williamson J et al. Relation between use of angiotensin-converting enzyme inhibitors and muscle strength and physical function in older women: an observational study. *Lancet* 2002; 359: 926-30.

Paddon-Jones D, Sheffield-Moore M, Katsanos CS, Zhang XJ, Wolfe RR. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Exp Gerontol* 2006 ;41(2): 215-9.

Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, Wolfe RR. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(5): 1562S-6S.

Pagotto V, Dias DM, dos Santos KF, Silva JGM, Silva WF, da Silveira EA. Loss of muscle strength in communitydwelling elderly is associated with type 2 diabetes. *Diabetol Metab Syndr* 2015; 7(1): A39.

Pannemans DL, Wagenmakers AJ, Westerterp KR, Schaafsma G, Halliday D. Effect of protein source and quantity on protein metabolism in elderly women. *Am J Clin Nutr*. 1998; 68(6): 1228-35.

Parise G, Brose AN, Tarnopolsky MA. Resistance exercise training decreases oxidative damage to DNA and increases cytochrome oxidase activity in older adults. *Experimental Gerontology*. March,2005; 40, 173- 180.

Park SW, Goodpaster BH, Lee JS, Kuller LH, Boudreau R, de Rekeneire N, et al. Health, aging, and body composition study. Excessive loss of skeletal muscle mass in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009; 32: 1993–7.

Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, Kuller LH, Broudeau R, Kammerer C, et al. Health, aging, and body composition study. Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*. 2007; 30: 1507–12.

Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age ageing* 2013; 42(3): 378-84.

Pavlidou T, Marinkovic M, Rosina M, Fuoco C, Vumbaca S, Gargioli C, et al. Metformin Delays Satellite Cell Activation and Maintains Quiescence. *Stem Cells International*, 24 Apr 2019.

Peterson CM, Johannsen DL, Ravussin E. Skeletal muscle mitochondria and aging: a review. *Journal of Aging Research*, 2012; 2012: 19482.

Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Feb; 43(2): 249-58.

Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev*. 2010; 9, pp. 226-237.

Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Abrams C, Nachtigall D, Hansen C. Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. *J Bone Miner Res*. 2000; 15(6): 1113-8.

Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobnig H. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. *Osteoporos Int*. 2009; 20(2): 315-22.

Picca A, Calvani R, Bossola M, Allocca E, Menghi A, Pesce V et al. Update on mitochondria and muscle aging: all wrong roads lead to sarcopenia. *Biol Chem*, 399 (2018), pp. 421-436.

Rakıcıoğlu N. Yaşlılık Döneminde Sağlıklı Beslenme. 2. Geriatri ve Gerontoloji Ankara. 24-31 Ocak 2009; 105-113.

Ramachandran A. Trends in prevalence of diabetes in Asian countries. *World J Diabetes*. 2012; 3: 110.

Rizzo MR, Barbieri M, Fava I, Desiderio M, Coppola C, Paolisso G. Sarcopenia in elderly diabetic patients: role of dipeptidyl peptidase 4 inhibitors. *J Am Med Dir Assoc.* 2016; 17: 896–901.

Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin Nutr*, 37 (2018), pp. 1121-1132.

Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* 2008; 12(7): 433-50.

Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W, Rivière D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(8): 1120-4.

Rolland Y, Onder G, Morley JE, Gillette-Guyonnet S, Abellan van Kan G, Vellas B. Current and future pharmacologic treatment of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2011; 27(3): 423-47.

Rondanelli M, Klersky C, Terrocl G, Talluri J. Whey protein, aa, and vit D supp. With physical activity increases fat free mass and strength, functionality and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr* 2016; 103(3): 830-40.

Rooyackers OE, Nair KS. Hormonal regulation of human muscle protein metabolism. *Annu Rev Nutr.* 1997;17: 457-85.

Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance *J Nutr*, 127 (1997), pp. 990S-991S.

Roubenoff R, Kehayias JJ, Dawson-Hughes B, Heymsfield SB. Use of dual-energy x-ray absorptiometry in body-composition studies: not yet a "gold standard". *Am J Clin Nutr.* 1993; 58(5): 589-91.

Roubenoff R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 Suppl 3: 40-7.

Ryu M, Jo J, Lee Y, Chung YS, Kim KM, Baek WC. 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*. 2013; 42(6): 734-40.

Sano M, Meguro S, Kawai T, Suzuki Y. Increased grip strength with sodium-glucose cotransporter 2. *J Diabetes*. 2016; 8: 736-7.

Sanz-Paris A, Camprubi-Robles M, Lopez-Pedrosa JM, Pereira SL, Rueda R, Ballesteros-Pomar MD et al. Role of oral nutritional supplements enriched with beta-hydroxy-beta-methylbutyrate in maintaining muscle function and improving clinical outcomes in various clinical settings *J Nutr Health Aging*, 22 (2018), pp. 664-675.

Sattler FR, Castaneda-Sceppa C, Binder EF, Schroeder ET, Wang Y, Bhasin S, et al. Testosterone and growth hormone improve body composition and muscle performance in older men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009; 94(6): 1991-2001.

Savaş S. Preparation Of Exercises In Geriatric Group *Turkish Journal of Geriatrics* 2010; 14 (3): 281-288.

Savaş S. İleri Yaşta Kas Erimesi El Kitabı. İzmir Büyükşehir Belediyesi desteği ile Ege Üniversitesi Geriatri Bilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, Geriatri Bilim Dalı, Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi Gerontoloji Bölümü Ortak Yayınları. İZMİR, 2017; s:7.

Savaş S. Sarkopeniden Korunma. *Ege Tıp Dergisi* 2015; 54: 46-50.

Scherrer U, Randin D, Vollenweider P, Vollenweider L, Nicod P. Nitric oxide release accounts for insulin's vascular effects in humans. *J Clin Invest*. 1994; 94(6): 2511-5.

Scott D, Blizzard L, Düştü J, Ding C, Winzenberg T, Jones G. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. *Clin Endocrinol.* 2010; 73: 581-7.

Shimokata H. Ando, TSarcopenia and its risks in epidemiological study *Jpn. J. Geriatr.* 2012, 49, 721-725. (Japonca)

Singh R, Barden A, Mori T, Beilin L. Advanced glycation end-products: a review. *Diabetologia.* 2001; 44: 129–46.

Sinha-Hikim I, Taylor WE, Gonzalez-Cadavid NF, Zheng W, Bhasin S. Androgen receptor in human skeletal muscle and cultured muscle satellite cells: up-regulation by androgen treatment. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89(10): 5245-55.

Smith GI, Jullian S, Reeds DN, Sinacore DR, Klein S, Mittendorfer B. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults *Am J Clin Nutr.* 102 (2015), pp. 115-122.

Snyder PJ, Bhasin S, Cunningham GR, Matsumoto AM, Stephens-Shields AJ, Cauley JA et al. Lessons from the testosterone trials *Endocr Rev.* 39 (2018), pp. 369-386.

Snyder PJ, Peachey H, Berlin JA, Hannoush P, Haddad G, Dlewati A, et al. Effects of testosterone replacement in hypogonadal men. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000; 85(8): 2670-7.

Sökmen ÜN, Dişçigil G. Yaşlılıkta sarkopeni. *Jour Turk Fam Phy.* 2017 8 (2), 49-54.

Srinivas-Shankar U, Roberts SA, Connolly MJ, O'Connell MD, Adams JE, Oldham JA, et al. Effects of testosterone on muscle strength, physical function, body composition, and quality of life in intermediate-frail and frail elderly men: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95(2): 639-50.

Steffen BT, Lees SJ, Booth FW. Anti-TNF treatment reduces rat skeletal muscle wasting in monocrotaline-induced cardiac cachexia. *J Appl Physiol* (1985). 2008; 105(6): 1950-8.

Sugimoto K, Tabara Y, Ikegami H, Takata Y, Kamide K, Ikezoe T, et al. Hyperglycemia in non-obese patients with type 2 diabetes is associated with low muscle mass: The Multicenter Study for Clarifying Evidence for Sarcopenia in Patients with Diabetes Mellitus. *J Diabetes Investig*. 2019 Nov.10(6): 1471-1479.

Szendroedi J, Phielix E, Roden M. The role of mitochondria in insulin resistance and type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinology*. 2011 Sep 13; 8(2): 92-103.

Taaffe DR, Newman AB, Haggerty CL, Colbert LH, de Rekeneire N, Visser M, et al. Estrogen replacement, muscle composition, and physical function: The Health ABC Study. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37(10): 1741-7.

Thomas DR. Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clin Nutr*. 2007; 26(4): 389-99.

Timmerman KL, Lee JL, Fujita S, Dhanani S, Dreyer HC, Fry CS, et al. Pharmacological vasodilation improves insulin-stimulated muscle protein anabolism but not glucose utilization in older adults. *Diabetes*. 2010; 59(11): 2764-71.

TEMĐ. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus alışma Grubu. Diabetes mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu (2019). <http://temd.org.tr/>. 12. Baskı Mart 2019

Trierweiler H, Kisielewicz G, Jonasson TH, Petterle RR, Moreira CA, Borba VZC. Sarcopenia: a chronic complication of type 2 diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr*. 2018; 10: 25.

TURKDİAB. Ulusal Diyabet Konsensus Grubu .Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi (2019). <https://www.turkdiab.org/>. 9. Baskı Nisan 2019

Tüzün S, Çifçili S, Dabak MR, Tamer İ, Arslan G, Sargın M. Tip 2 diabetes mellitusu olan hastalarda sarkopeni sıklığı. 15. ulusal aile hekimliği kongresi. Ankara.2016; S.51.

Umegaki H. Sarcopenia and diabetes: hyperglycemia is a risk factor for age-associated muscle mass and functional reduction. *J Diabetes Investig* 2015; 6: 623– 4.

Van den Elzen N, Daman V, Duijkers M, Otte K, Wijnhoven E, Timmerman H, Olde Rikkert M. The Power of Music: Enhancing Muscle Strength in Older People *Healthcare* 27 June 2019, 7 (3), 82.

Vandewoude M, Bautmans I. Sarcopenia: Is it preventable? In: Cruz-Jentoft AJ, Morley JE (eds.). *Sarcopenia*. Wiley-Blackwell. 2012; 392-407.

Verdijk LB, Snijders T, Drost M, Delhaas T, Kadi F, van Loon LJ. Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age *Age (Dordr)*, 36 (2014), pp. 545-547.

Visser M, Deeg DJ, Lips P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2003 Dec 88 (12), pp. 5766-5772.

Visser M, Schaap LA. Consequences of sarcopenia. 2011; 387-399.

Vlietstra L, Hendrickx W, Waters DL. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis *Australas J Ageing*, 37 (2018), pp. 169-183.

Volpi E, Ferrando AA, Yeckel CW, Tipton KD, Wolfe RR. Exogenous amino acids stimulate net muscle protein synthesis in the elderly. *J Clin Invest.* 1998; 101(9): 2000-7.

Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Mittendorfer B, Wolfe RR. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(2): 250-8.130.

Walrand S, Boirie Y. Optimizing protein intake in aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005; 8(1): 89-94.

Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011; 27(3): 365-85.

Walrand S, Short KR, Bigelow ML, Sweatt AJ, Hutson SM, Nair KS. Functional impact of high protein intake on healthy elderly people. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2008;295(4): E921-8.

Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol* 2012; 24(6) :623-27.

Wang T, Feng X, Zhou J, Gong H, Xia S, Wei Q, et al. Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risks of sarcopenia and pre-sarcopenia in Chinese elderly. *Scientific Reports* (6) (2016), pp. 1-7.

Wang X, Hu Z, Hu J, Du J, Mitch WE. Insulin resistance accelerates muscle protein degradation: activation of the ubiquitin-proteasome pathway by defects in muscle cell signaling. *Endocrinology*. 2006; 147: 4160–8.

Wolfe RR, Miller S, Miller K. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 2008; 27: 675-84.

Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, Tanigawa T, Yukutake T, Kayama H et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *J. Am. Med. Dir. Assoc*. 2013, 14, 911–915.

Zamboni M, Rubele S, Rossi AP. Sarcopenia and obesity *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 22 (2019), pp. 13-19.

Ziaaldini MM, Marzetti E, Picca A, Murlasits Z. Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise: a narrative review *Front Med*, 4 (2017), p. 167.

Ziambaras K, Dagogo-Jack S. Reversible muscle weakness in patients with vitamin D deficiency. West J Med. 1997; 167(6): 435-9.



EKLER

Ek-1

Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

Hastanın Adı Soyadı: Tarih:/..../.....

Etkinlikler	Puan	Bağımsız (1 Puan)	Bağımlı (0 Puan)
Banyo yapma	Kendi başına yıkanabiliyor veya vücudunun küçük bir parçasının yıkanması için yardım alıyor.	Kendi başına yıkanamıyor veya vücudunun büyük bir kısmının yıkanmasında başkasına ihtiyaç duyuyor
Giyinme	Dolaptan kendi başına kıyafetlerini çıkarıp giyinebilir (Ayakkabısını bağlarken yardım alabilir).	Giyinirken yardım alıyor veya tamamen başkası tarafından giydiriliyor.
Tuvalet yapma	Tuvalete gitme, tuvaletini yapma, temizlenme, üzerini tekrar giyme gibi aktiviteleri kendi başına yapabiliyor.	Tuvalete giderken yardım alıyor, tek başına temizlenme vb. aktiviteleri yapamıyor ya da lazımlık (sürgü) veya lazımlıklı iskemle kullanıyor.
Transfer	Yataktan kanepeye veya tersi etkinliği tek başına veya baston vb. cihaz ile yapabiliyor.	Yataktan sandalyeye geçerken kısmi veya tam olarak bir başkasının yardımına ihtiyaç duyuyor.
Kontinans	Defekasyon ve mesane üzerine tam kontrolü mevcut.	Kısmi veya tam mesane veya bağırsak inkontinansı mevcut
Beslenme	Yemeği tabaktan ağızına kendisi götürabiliyor (Yemeği başkası hazırlayabilir).	Bir başkası tarafından yediriliyor veya parenteral beslenmeye muhtaç

Katz, S., Down, T.D., Cash, H.R., & Grotz, R.C. (1970) Progress in the development of the index of ADL. The Gerontologist, 10(1), 20-30.

Toplam Puan: (6 puan: hasta bağımsız / 0 puan: hasta tam bağımlı)

Lawton-Brody Enstrumental Günlük Aktivite Skalası

TELEFONU KULLANABİLME	puan
Telefonu rahatlıkla kullanabilir	1
Bir kaç iyi bilinen numarayı çevirebilir	1
Telefona cevap verir, ancak arayamaz	1
Telefonu hiç kullanamaz	0
ALIŞVERİŞ	
Tüm alışverişini bağımsız olarak kendisi yapar	1
Küçük alışverişlerini kendisi yapar	0
Tüm alışverişlerinde yardıma ihtiyaç duyar	0
Alışveriş yapamaz	0
YEMEK HAZIRLAMA	
Yeteri kadar yemeği planlar, hazırlar ve servis edebilir	1
Kullanılacak malzeme sağlarsa yeteri kadar yemek hazırlayabilir	0
Hazır yemeği ısıtır ve sunar veya yemek hazırlar ancak yeterli diyeti sağlayamaz	0
Yemeklerinin hazırlanması ve servis edilmesine ihtiyaç vardır	0
EV TEMİZLİĞİ	
Yalnız başına veya nadir destekle evin üstesinden gelir	1
Bulaşık yıkama, yatak yapma gibi günlük hafif işleri yapabilir	1
Günlük hafif işleri yapar ancak yeterli temizliği sağlayamaz	1
Tüm ev idame işlerinde yardıma ihtiyaç gösterir	0
Hiç bir ev temizliği işine katılmaz	0
ÇAMAŞIR	
Kişisel çamaşırını tamamen kendisi yıkar	1
Çorap, mendil gibi küçük malzemeleri yıkayabilir	1
Tüm çamaşır işi başkaları tarafından halledilmek zorundadır	0
YOLCULUK	
Toplu taşıma araçlarından bağımsız olarak faydalanır veya kendi arabasını kullanır	1
Taksiye biner, toplu taşıma araçlarını kullanamaz	1
Başkalarının yardımı ile toplu taşıma araçlarından faydalanabilir	1
Yolculuğu başkalarının yardımı ile taksi veya otomobile sınırlıdır	0
Yolculuk yapamaz	0
İLAÇLARINI KULLANABİLME SORUMLUĞU	
İlaçlarını zamanında ve belirtilen dozda alabilir	1
İlaçları önceden farklı dozlarda hazırlarsa düzenli kullanabilir	1
İlaçlarını kendi başına düzenli kullanamaz	0
MALİ İŞLER	
Bağımsız olarak tüm mali işlerinin üstesinden gelir	1
Günlük mali işlerini halleder ancak büyük mali işlerde ve banka işlerinde yardıma ihtiyaç gösterir	1
Mali işlerini takip edemez	0
TOPLAM PUAN	/17

Mini Mental Değerlendirme Testi

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

	Puanı
Öryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)	
Hangi yıl içindeyiz?
Hangi mevsimdeyiz?
Hangi aydayız?
Bu gün ayın kaçısı?
Hangi gündeyiz?
Hangi ülkede yaşıyoruz?
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?
Şu an bulunduğunuz semt neresidir?
Şu an bulunduğunuz bina neresidir?
Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?
Kayıt Hafızası (Toplam puan 3)	
<ul style="list-style-type: none"> Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.
Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)	
<ul style="list-style-type: none"> 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)
Hatırlama (Toplam puan 3)	
<ul style="list-style-type: none"> Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)
Lisan (Toplam puan 9)	
a. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 1'er puan toplam 2 puan (20 saniye süre ver)
b. Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 saniye süre ver) 1 puan
c. Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan
d. Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-
e. Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)
f. Size göstereceğim şeklin aynısını çizin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) J Psychiatr Res. 12:123-127.



Toplam Puan (0-30):

Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (Mna)

Ad:					Soyad:				
Cinsiyet:		Yaş:		Ağırlık, kg:		Boy, cm:		Tarih:	

Aşağıdaki soruları kutulara uygun rakamları yazarak yanıtlayın. Tarama puanı için rakamları toplayın.

Tarama	
A	Son üç ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çiğneme veya yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu? 0 = besin alımında şiddetli düşüş 1 = besin alımında orta derece düşüş 2 = besin alımında düşüş yok
B	Son üç ay içindeki kilo kaybı durumu 0 = 3 kg'dan fazla kilo kaybı 1 = bilinmiyor 2 = 1-3 kg arasında kilo kaybı 3 = kilo kaybı yok
C	Hareketlilik 0 = yatak veya sandalyeye bağımlı 1 = yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama evden dışarıya çıkamıyor 2 = evden dışarı çıkabiliyor
D	Son üç ayda psikolojik stres veya akut hastalık şikayeti oldu mu? 0 = evet 2 = hayır
E	Nöropsikolojik problemler 0 = ciddi bunama veya depresyon 1 = hafif düzeyde bunama 2 = hiçbir psikolojik problem yok
F1	Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (Vücut ağırlığı-kg)/(Boy'un metre cinsinden kare'si) <input type="text"/> 0 = VKİ 19'dan az (19 dahil değil) 1 = VKİ 19'la 21 arası (21 dahil değil) 2 = VKİ 21'le 23 arası (23 dahil değil) 3 = VKİ 23 ve üzeri
EĞER VKİ DEĞERİ YOKSA F1 SORUSU YERİNE F2 SORUSUNU CEVAPLAYIN. F1 TAMAMLANDIYSA F2 SORUSUNA CEVAP VERMEYİN.	
F2	Baldır Çevresi (BÇ) cm 0 = BÇ 31'den az 3 = BÇ 31 veya daha fazla
Tarama puanı <input type="text"/> <input type="text"/>	
(En fazla 14 puan)	
12-14 puan:	<input type="checkbox"/> Normal nütrisyonel durum
8-11 puan:	<input type="checkbox"/> Malnütrisyon riski altında
0-7 puan:	<input type="checkbox"/> Malnütrisyonu

Yesavage Geriatrik Depresyon Skalası-Kısa Formu

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

Geçen hafta kendinizi nasıl hissettiniz? Aşağıdaki sorulara en doğru cevapları veriniz.

		Evet	Hayır
1	Genel olarak hayatınızdan memnun musunuz?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
2	Faaliyet ve ilgilerinizin çoğunu bıraktınız mı?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
3	Hayatınızın anlamsız olduğunu düşünüyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
4	Sıklıkla canınız sıkın mıdır?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
5	Keyfiniz çoğu zaman yerinde mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
6	Sanki size kötü bir şey olacaktı gibi bir korku yaşıyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
7	Kendinizi çoğu zaman mutlu hissedersiniz mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
8	Sıklıkla çaresiz hissedersiniz mi?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
9	Dışarı çıkıp değişik şeyler yapmaktansa evde kalmayı mı tercih edersiniz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
10	Birçok kişiye göre daha fazla unutkanlığınız var mı?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
11	Hayatta olmak sizin için güzel bir şey mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
12	Kendinizi oldukça değersiz buluyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
13	Gücünüz kuvvetiniz yerinde mi?	<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁
14	Durumunuz size ümitsiz geliyor mu?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀
15	Çoğu insanın sizden daha iyi durumda olduğunu düşünüyor musunuz?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₀

0-4: Depresyon yok

5-8: Hafif depresyon

9-11: Orta düzey depresyon

12-15: Şiddetli depresyon

Jarvis I, Sheikh, Yesavage JA (1986) J Clin Gerontol. 1986 June;5(1/2):165-173

Toplam Puan (0-15): _____

Tinetti Denge ve Yürüme Testi

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

Özellikle yaşlılarda düşme riskinin belirlenmesinde tercih edilen bu test, denge için 13, yürüyüş için 9 maddeden oluşmaktadır. Sorular 0-1-2 şeklinde puanlanır. Maksimum 26 puanlık denge skoru ve maksimum 9 puanlık yürüme skoru hesaplanır. Total skor (denge+yürüme) 35' tir. Testin internette farklı şekilleri mevcuttur. Biz 1986 yılına ait orijinal makaleye sadık kalarak testi Türkçeye çevirdik.

Denge Testi

	Normal (2puan)	Adaptif (1 puan)	Anormal (0 puan)
1 Oturma dengesi	Sağlam ve stabil <input type="checkbox"/> ₂	Dik durabilmek için sandalyeye tutunuyor <input type="checkbox"/> ₁	Kaykılıyor, sandalyeden kayıyor <input type="checkbox"/> ₀
2 Sandalyeden kalkış	Kollarını kullanmadan tek bir hareketle kalkabiliyor <input type="checkbox"/> ₂	Kalkmak için kollarını kullanıyor (ya sandalyeye, ya da baston benzeri yardımcı araca tutunuyor) ve/veya kalkmadan önce sandalyenin önüne doğru hareket ediyor <input type="checkbox"/> ₁	Pek çok kere denemek zorunda ya da bir insanın yardımına ihtiyacı var. <input type="checkbox"/> ₀
3 Ani dik durma dengesi (ilk 3-5 sn.)	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duymadan sağlam dengesi vardır. <input type="checkbox"/> ₂	Sağlam dengesi vardır ama bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duyar. <input type="checkbox"/> ₁	Bir destek nesnesine sıkıca tutunmak, sendelemek, ayağın yerini değiştirmek, gövdenin belirgin sallanması gibi kararsız durum varlığı. <input type="checkbox"/> ₀
4 Ayakta durma dengesi	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına tutunmadan ayaklar yan yana sağlam dengededir. <input type="checkbox"/> ₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. <input type="checkbox"/> ₁	Yukarıdakine ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
5 Gözler kapalıyken denge	Ayaklar yan yana iken herhangi bir nesneye tutunmadan sağlam dengededir. <input type="checkbox"/> ₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. <input type="checkbox"/> ₁	İki yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
6 Dönme dengesi (360°)	Hiçbir şeye tutunmadan, sendelemeden, akıcı bir şekilde döner. <input type="checkbox"/> ₂	Adımlar kesintilidir (önce ayağını tamamen yere basar sonra diğerini kaldırır.) <input type="checkbox"/> ₁	Üç yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak <input type="checkbox"/> ₀
7 Sternumu dürtmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta durarken test uygulayıcısı 3 kez hafifçe ittirir.)	Denge sağlamdır. Hasta kuvvete karşı direnir. <input type="checkbox"/> ₂	Hasta ayağını oynatmak zorunda kalır ama dengesini korur. <input type="checkbox"/> ₁	Düşmeye başlar ya da test uygulayıcısı tutmak durumunda kalır. <input type="checkbox"/> ₀
8 Boyunu çevirmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta durarken her 2 yana ve tavana bakar)	Her 2 taraf servikal rotasyonun en az yansını yapar, tavana bakar; tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. <input type="checkbox"/> ₂	Her 2 taraf servikal rotasyonu, ve ekstansiyonu yapar ama hareket kısıtlıdır, tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. <input type="checkbox"/> ₁	Kafasını çevirdiğinde bu durumlardan biri veya birkaçı oluşur. <input type="checkbox"/> ₀
9 Tek ayak üstü duruş dengesi	Bir nesneye tutunmadan 5 sn. boyunca tek ayağı üzerinde durabilir. <input type="checkbox"/> ₂	- <input type="checkbox"/> ₁	Yapamaz <input type="checkbox"/> ₀

10 Geriye eğilmek	Bir nesneye tutunmadan geriye doğru yeterli miktarda eğilebilir. <input type="checkbox"/> ₂	Geriye doğru eğilme miktarı benzer yaş grubundan daha azdır ya da bir nesneye tutunur. <input type="checkbox"/> ₁	Denemez, eğilemez ya da sendeler. <input type="checkbox"/> ₀
11 Yukarı uzanmak (parmak uçlarına yükselip gerilerek alabileceği bir üst raftan nesne almak)	Bir nesneye tutunmadan nesneyi yüksekteki raftan alabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Nesneyi yüksekteki raftan alabilir ancak bir nesneye tutunması gerekir. <input type="checkbox"/> ₁	Yapamaz, dengesini koruyamaz. <input type="checkbox"/> ₀
12 Yere eğilmek	Yerdeki kalemi tek seferde bir araç ya ellerini kalkmak için kullanmadan alabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Yerdeki kalemi tek seferde alabilir ancak bir araç ya ellerini kalkmak için kullanır. <input type="checkbox"/> ₁	Eğilemez ya da kalkmak için bir çok kez uğraşır. <input type="checkbox"/> ₀
13 Oturmak	Tek seferde ve düzgün bir şekilde oturabilir. <input type="checkbox"/> ₂	Oturmak için kolları ile sandalyeye tutunur ya da hareket pek düzgün değildir. <input type="checkbox"/> ₁	Sandalyeye düşer, mesafeyi hesaplayamaz. <input type="checkbox"/> ₀

Toplam Denge Puanı (0-26):

Yürüme Testi

	Normal (1 puan)	Anormal (0 puan)
1 Yürümenin başlatılması	Hasta seri bir şekilde, çekinmeden yürümeye başlar. <input type="checkbox"/> ₁	Çekinir, birden çok kez dener, hareketler düzgün değildir. <input type="checkbox"/> ₀
2 Adım yüksekliği	Ayak yere teması kesilir yükseklik 5cm'den fazla değildir. <input type="checkbox"/> ₁	Ayak ya yere sürter ya da 5 cm'den daha fazla yükselir. <input type="checkbox"/> ₀
3 Adım uzunluğu	Başparmağın temasının kesilip topuğun yere değinceye kadar alınan mesafe ayağın uzunluğundan fazladır. <input type="checkbox"/> ₁	Adım uzunluğu ayak uzunluğundan kısadır. <input type="checkbox"/> ₀
4 Adım simetrisi	Çoğu zaman her 2 adım mesafesi aynıdır ya da benzerdir. <input type="checkbox"/> ₁	Adım mesafesi farklıdır ya da bir taraf hep aynı şekilde kısadır. <input type="checkbox"/> ₀
5 Adım devamlılığı	Bir ayağın topuğu yerden kalkarken diğer topuk yere temas eder, adımlar arası durma yoktur, mesafeler aynıdır. <input type="checkbox"/> ₁	Bir ayağını kaldırmadan önce diğeri ile tamamen yere basar, adım uzunlukları değişkendir. <input type="checkbox"/> ₀
6 Yürüme hattında sapma	Arkadan bakınca düz bir hatta ilerler. <input type="checkbox"/> ₁	Yürüme hattı ya adımdan adıma değişir ya da bir yöne doğru yürür. <input type="checkbox"/> ₀
7 Gövde stabilitesi	Gövde kaymaz, denge için kolları abduksiyona getirmez. <input type="checkbox"/> ₁	Gövde kayar, diz postür fleksiyondadır, kollar abduksiyona gelebilir. <input type="checkbox"/> ₀
8 Yürüme durumu	Adım atarken ayak neredeyse diğerine değecek kadar yakındır. <input type="checkbox"/> ₁	Adımları ayrı ayrı, geniş atar. <input type="checkbox"/> ₀
9 Yürürken dönmek	Yürümeye devam ederken sendelemeden döner. <input type="checkbox"/> ₁	Sendeler, dönmeden önce durur, adımları devamlı değildir. <input type="checkbox"/> ₀

Mary E. Tinetti 1986 Journal of the American Geriatrics Society February 1986-vol. 34, no. 2

ftonline

Toplam Yürüme Puanı (0-9):

Hasta Bilgi Formu

Ad Soyad:	Yaş:	E: ()	K: ()	No:
	Tel No:			
Dosya No:	Tanılar:			

Antropometrik Ölçümler		Kol Çevresi	Baldır Çevresi	Boy:	Ağırlık:	BMI	Bel:	Kalça:
	Sağ							
	Sol							
	Ortalama						Bel/Kalça:	

GERİATRİK DEĞERLENDİRMELER	
Günlük Temel Yaşam Aktiviteleri	
Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri	
Mini Mental Test	
Yesavage Geriatrik Depresyon Skalası	
Tinetti Denge Yürüme Ölçeği	
Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi	

SARKOPENİ	
PRE-SARKOPENİ	
SARKOPENİ	
AĞIR SARKOPENİ	

1- Kalp Yetmezliği	Var:()	Yok: ()
2- Karaciğer Yetmezliği	Var:()	Yok: ()
3- Bbbrek Yetmezliği	Var:()	Yok: ()
4- Solunum Yetmezliği	Var:()	Yok: ()
5- Guatr	Var:()	Yok: ()
6- Osteoartrit (Eklem Kireçlenmesi)	Var:()	Yok: ()
7- Sigara Kullanımı	Var:()	Yok: ()
8- Alkol Kullanımı	Var:()	Yok: ()

DİYABET SÜRELERİ	≤ 3 AY	3 AY-5 YIL	5 YIL-10 YIL	10 YIL ≤

+

HEMOGRAM	
Glukoz	
Hba1c	
Trigliserit	
Total-Kolesterol	
LDL-Kolesterol	
Albumin	
Kreatinin	
Kalsiyum	
ALT	
TSH	
D Vitamini	
PTH	
Total protein	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Rabia	Uyruğu	T.C
Soyadı	SÖYLEME	Tel no	05071224725
Doğum tarihi	09.11.1992	e-posta	rabia_19_92@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Antalya Anadolu Lisesi	2011
Lisans	İstanbul Arel Üniversitesi	2015
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi	Devam

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Diyetisyen	Akdeniz Üniversitesi Kız Öğrenci Yurdu	2015-2016
Diyetisyen	Akdeniz Üniversitesi Hastanesi	2017-devam

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YDS	28,81

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
-	-	-

Burslar-Ödüller:-

Yayımlar ve Bildiriler:-