

Protein Alımı ve Protein Kalitesinin Sarkopeni Varlığı ile İlişkisi

Özge Dinç

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Beslenme ve
Diyetetik Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Eylül 2018
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

Doç. Dr. Ali Hakan Ulusoy
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ceren Gezer
Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkan
Vekili

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

Prof. Dr. Mehmet Akif Karan
Eş-Tez Danışmanı

Prof. Dr. Halit Tanju Besler
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Halit Tanju Besler

2. Doç. Dr. Reyhan Nergiz Ünal

3. Doç. Dr. Emine Yıldız

ÖZ

Sarkopeni iskelet kas kütlesinde ve gücünde progresif kayıp ile karakterize, fiziksel engellilik, düşük yaşam kalitesi, mortalitede artış gibi istenmeyen sonuçların da eşlik ettiği bir geriatrik sendromdur. Yapılan çalışmalarda, geriatrik bireylerin protein alım düzeyi ile kas gücü arasında ilişki olabileceği savunulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yaşlılarda protein alım düzeyi ile protein kalitesinin beslenme durumu ve sarkopeni varlığı ile ilişkisinin değerlendirilmesidir. Bu çalışmada, geriatri polikliniğine başvuran 23 erkek, 80 kadın olmak üzere toplam 103 yaşlı birey değerlendirilmiştir. Bireylerin aldığı enerji ve besin öğeleri besin tüketim sıklığı formu ile saptanarak, fiziksel aktivite kayıtları ve antropometrik ölçümleri alınarak Mini Nutrisyonel Değerlendirme-Kısa Form (MNA-SF) uygulandı. Çalışmada sarkopeni görülme sıklığı %37,90 olarak saptandı. Bireylerin MNA-SF puanları ile üst orta kol çevresi (cm) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). ROC analizine göre, sarkopeniyi öngörebilen üst orta kol çevresi (cm) için cut-off değer 26,5 cm olarak saptandı. Sarkopenik bireylerin enerji, makro ve mikro besin öğeleri tüketimleri daha düşük saptanarak; sarkopenik olmayan bireylerin, protein alım düzeyi (g ve %) daha daha yüksek saptandı ($p<0,05$). Yaşlı bireyler için günlük alınması gereken protein miktarının gözden geçirilmesi, kas kaybının önüne geçebilecek miktarın belirlenmesi ve önerilerin bu yönde yapılması sarkopeninin önlenmesi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sarkopeni, Protein Alımı, Protein Kalitesi

ABSTRACT

Sarcopenia is a geriatric syndrome characterized by progressive loss of skeletal muscle mass and strength, accompanied by physical disability, low quality of life, and increased mortality. Studies have suggested that there may be a relationship between protein intake and muscle strength in geriatric individuals. The aim of this study was to evaluate the relationship between protein intake level and protein quality in relation to nutritional status and sarcopenia in the elderly. In this study, a total of 103 elderly individuals, 23 male and 80 female, who applied to geriatric polyclinic, were evaluated. The energy and nutrients intake of the individuals were determined by the food consumption frequency form and Mini Nutritional Assessment-Short form (MNA-SF) was applied by taking physical activity records and anthropometric measurements. The prevalence of sarcopenia in study was 37,90%. There was a statistically significant correlation between the MNA-SF scores of the individuals and the upper middle arm circumference (cm) ($p < 0.05$). According to the ROC analysis, the cut-off value for the upper middle arm circumference (cm), which is predictive of sarcopenia, is 26.5 cm. Sarcopenic individuals were found to have lower energy, macro and micronutrient consumption; the levels of protein intake (g and%) were higher in non-sarcopenic individuals ($p < 0.05$). In sarcopenic subjects, protein intake level (g and %) was higher than non-sarcopenic individuals ($p < 0,05$). It is important for elderly people to keep track of the amount of protein that needs to be taken daily, to determine the amount of muscle loss that can be avoided, and to prevent the sarcopenia from making these recommendations.

Keywords: Sarcopenia, protein intake, protein quality

TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazım süreçlerinde bilimsel ve manevi desteğini eksik etmeyen, her daim yol gösteren tez danıőmanım Sayın Prof. Dr. Halit Tanju Besler'e,

Çalıőmam süresince her türlü olanağı sağlayarak desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mehmet Akif Karan'a,

Çalıőmam boyunca manevi desteğini esirgemeyen, stresli ve zor zamanlarımda yanımda olan sevgili arkadaşlarıma,

Çalıőmamın her aşamasında beni motive eden, desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan Ege Karasoy'a,

Son olarak, ihtiyaç duyduğum her anımda yanımda olan, beni bugünlere getiren, her daim yanımda olarak bana güç veren, manevi desteğini esirgemeyen sevgili ablam Aslı Dinç'e, babam Hilmi Dinç'e, annem Sadiye Dinç'e ve Hatice Dinç'e,

En içten duygularıyla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR	x
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiv
1 GİRİŞ	1
1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam	1
1.2 Amaç ve Hipotez	3
2 GENEL BİLGİLER	4
2.1 Geriatrik Sendrom ve Sarkopeni	4
2.2 Sarkopeni Tanımı	6
2.3 Sarkopeni Prevalansı	8
2.4 Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri	10
2.5 Sarkopeni Tanı Kriterleri	12
2.6 Sarkopeni Tanı Kriterleri Değerlendirme Yöntemleri	14
2.6.1 Kas Kütlesi Değerlendirme Yöntemleri	15
2.6.1.1 Vücut Bileşiminin Saptanmasına Yönelik Yöntemler	15
2.6.1.2 Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BİA)	16
2.6.1.3 Total ya da Parsiyel Vücut Potasyumu	18
2.6.1.4 Antropometrik Ölçümler	18
2.6.2 Kas Gücü Değerlendirme Yöntemleri	19
2.6.2.1 El Kavrama Gücü	19

2.6.2.2 Diz Fleksiyon-Ekstansiyon	19
2.6.2.3 Pik Ekspirasyon Akımı (PEF)	20
2.6.3 Fiziksel Performans Değerlendirme Yöntemleri	20
2.6.3.1 Kısa Fiziksel Performans Bataryası (SPPB)	21
2.6.3.2 Genel Yürüme Hızı	22
2.6.3.3 Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	22
2.6.3.4 Merdiven Çıkma Gücü Testi	23
2.7 Sarkopeni Mekanizmaları	23
2.7.1 Nöromusküler Yaşlanma	25
2.7.2 Bozulmuş Endokrin Fonksiyon	26
2.7.2.1 Testosteron	28
2.7.2.2 İnsülin.....	29
2.7.2.3 GH ve IGF-1	30
2.7.3 İnflamasyon	31
2.7.4 Sarkopenik Obezite.....	32
2.7.5 Protein Alım Düzeyi ve Diyetin Protein Kalitesi	33
2.7.6 Fiziksel İnaktivite ve Yatak İstiharati	40
2.7.7 Oksidatif Stres	42
2.8 Sarkopeninin Sonuçları	42
2.8.1 Sarkopeni ve Fonksiyonel Durum	43
2.8.2 Sarkopeni ve Mortalite	44
2.8.3 Sarkopeni ve Düşmeler	45
2.9 Sarkopeni Tedavisi	46
2.9.1 Protein Alım Düzeyi ve Protein Suplemanlarının Sarkopeni Tedavisindeki Rolü	47

2.9.2 Diğer	51
3 BİREYLER VE YÖNTEM	53
3.1 Çalışmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem	53
3.2 Araştırma Genel Planı	54
3.3 Besin Tüketim Sıklığı.....	54
3.4 Fiziksel Aktivitenin Değerlendirilmesi	55
3.5 MNA-SF.....	55
3.6 Antropometrik Ölçümler	55
3.6.1 Vücut Ağırlığı	55
3.6.2 Boy Uzunluğu	56
3.6.3 Beden Kütle İndeksinin (BKİ) Belirlenmesi	56
3.6.4 Bel Kalça Çevresi Ölçümü	56
3.6.5 Üst Orta Kol Çevresi	57
3.6.6 Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi	57
3.6.7 El Kas Gücü Ölçümü.....	57
3.7 Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....	57
4 BULGULAR	59
5 TARTIŞMA	82
5.1 Bireylerin Genel Özellikleri	82
5.2 Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları.....	85
5.3 Bireylerin PAL, Enerji Alımı ve Harcamasının Ortalama Değerlerinin Değerlendirilmesi.....	86
5.4 Bireylerin MNA-SF Skorlarının Değerlendirilmesi.....	89
5.5 Bireylerin Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bulgular.....	91

5.6 Bireylerin El Kavrama Gücü Ölçümünün Değerlendirilmesi ve Sarkopeni Prevalansı	98
5.7 Bireylerin Enerji ve Besin Öğeleri Tüketimi	101
5.8 Çalışmanın Limitasyonlarının Değerlendirilmesi	106
6 SONUÇ	107
KAYNAKLAR	114
EKLER	151
Ek 1: Etik Kurul Raporu.....	152
Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	153
Ek 3: Anket Formu.....	155

KISALTMALAR

BEBİS	Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı
BİA	Biyoelektrik İmpedans Analizi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
BMH	Bazal Metabolik Hız
CHO	Karbonhidrat
CRP	C-reaktif Protein
CT	Bilgisayarlı Tomografi (Computer Tomography)
DEXA	Dual Enerji X-ray absorpsiyometre
EAA	Elzem Amino Asit
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EUGMS	European Union Geriatric Medicine Society
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FSR	Fractional Synthesis Rate (Fraksiyonel Sentez Hızı)
GH	Growth Hormone (Büyüme Hormonu)
GS	Geriatrik Sendrom
HMB	Beta-Hidroksi Beta-Metilbütirat
IAGG-ER	International Association of Gerontology and Geriatrics for the European Region
IANA	International Academy on Nutrition and Aging
IGF-1	Insulin-Like Growth Factor-1 (İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1)
IL-1	İnterlökin-1
IL-6	İnterlökin-6
IVhet	Inverse Variance Heterogeneity (Ters Varyans Heterojenliği)

MMI	Muscle Mass Index (Kas Kütlesi İndeksi)
MNA-SF	Mini-Nutritional Assessment-Short Form (Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form)
MRI	Magnetic Resonance Imaging (Manyetik Rezonans Görüntüleme)
MUAC	Mid Upper Arm Circumference (Üst Orta Kol Çevresi Ölçümü)
NHANES III	National Health and Nutrition Examination Survey III
PAL	Fiziksel Aktivite Düzeyi
PEF	Pik Ekspirasyon Akımı (Peak Expiratory Flow)
RDA	Recommended Dietary Allowance
SCPT	Merdiven çıkma gücü testi (Stair Climb Power Test)
SCWD	Sarkopeni, Kaşeksi ve Kayıp Hastalıkları Derneği
SPPB	Kısa Fiziksel Performans Bataryası (Short Physical Performance Battery)
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TBK	Total Body Potassium
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TGUG	Zamanlı kalk ve yürü testi (Timed Get-up-and-Go)
TNF-alfa	Tümör Nekroz Faktör-Alfa (Tumour Necrosis Factor-Alpha)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UPS	Ubiquitin Proteozom Sistemi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Etiyolojiye yönelik sarkopeni kategorileri	11
Tablo 2.2: EWGSOP'a göre sarkopeni'nin kavramsal evreleri	12
Tablo 2.3: Avrupa Konsensusu'na göre sarkopeni tanı kriterleri	13
Tablo 2.4: Klinik pratikte ve araştırmada, sarkopeni tanı kriterleri değerlendirme yöntemleri	15
Tablo 2.5: Sarkopeni Tanısında MRI, BIA, DXA ve CT yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları	17
Tablo 2.6: Yaşlılarda direnç egzersizi uygulamalarının faydaları	41
Tablo 3.1: WHO sınıflamasına göre Beden Kütle İndeksi Değerlendirmesi	56
Tablo 4.1: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin tanımlayıcı özellikleri	60
Tablo 4.2: Sarkopenisi olan ve olmayan bireylerin supleman kullanım durumunun karşılaştırılması	61
Tablo 4.3: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin öğün tüketme durumları	63
Tablo 4.4: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin öğün atlama durumları	64
Tablo 4.5: Sarkopenik olan ve olmayan katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri, enerji alımı ve enerji harcamasına ilişkin bulgular	66
Tablo 4.6: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin MNA-SF puanlarının değerlendirilmesi	67
Tablo 4.7: Bireylerin üst orta kol çevresi ve MNA-SF puanları arasındaki korelasyonlar	67
Tablo 4.8: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçümleri	69
Tablo 4.9: Bireylerin BKİ Sınıflamasına göre kas gücünün değerlendirilmesi	71
Tablo 4.10: Bireylerin gençlikteki boyu ile şuanki boylarının kıyaslanması	72

Tablo 4.11: Bireylerin el kavrama gücü ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri.....	73
Tablo 4.12: Bireylerin kas gücü ölçümlerinin EWGSOP önerisine göre değerlendirilmesi.....	74
Tablo 4.13: Kas gücü ile antropometrik ölçümlerin korelasyonu	75
Tablo 4.14: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin enerji ve besin ögesi tüketimleri (Erkek).....	77
Tablo 4.15: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin enerji ve besin ögesi tüketimleri (Kadın)	79
Tablo 4.16: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin protein alım düzeyleri.....	80
Tablo 4.17: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin protein alım (g ve %) düzeylerinin kıyaslanması	81
Tablo 4.18: Sarkopenisi olan ve olmayan katılımcıların elzem aminoasit tüketim düzeylerinin karşılaştırılması	81

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Multifaktöriyel geriatric sendromların etiolojisi	5
Şekil 2.2: Sarkopeni mekanizmaları.....	24
Şekil 2.3: Önerilen diyet yaklaşımına göre her öğün başına alınan protein miktarına karşılık maksimum protein sentezi oranları	39
Şekil 4.1: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin beden kütle indeksine göre sınıflandırılması (%)......	70
Şekil 4.2: Sarkopeniyi öngören üst orta kol çevresi için cut-off değerler.....	75

Bölüm 1

GİRİŞ

1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam

Günümüzde, gelişen teknoloji ile bilim ve yaşam standartlarındaki artış birçok hastalığın yönetimini mümkün kılmaktadır. Böylece, dünya nüfusu giderek yaşlanmaktadır (1).

2010 yılında, %16.2'si yaşlı nüfustan oluşan dünya nüfusunun 2050 yılında %26.9'luk kısmının yaşlı nüfustan oluşması beklenmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre; ülkemizde geriatrik popülasyonun genel popülasyon içerisindeki payı 2012 yılında %7.5 iken, 2016 yılında artış göstererek %8.3 olarak rapor edilmiştir (2, 3). Türkiye için yapılan nüfus projeksiyonları incelendiğinde; 2023 yılında bu oranın %10.2'ye yükseleceği öngörülmektedir. Yaşam beklentisindeki bu artış, yaşlılık dönemindeki sorunların önemine dikkat çekmektedir (4).

Yaşlı nüfusun artışıyla birlikte, kas kütlesi ve fonksiyonundaki progresif kayıp, sağlık durumu için odak noktası haline gelmektedir. Yaşlanma süreci; kas kütlesi, fonksiyonu ve güç kaybı gibi vücut kompozisyonundaki çeşitli değişikliklerle ilişkilidir. Yaşlılık döneminde görülen kas kütlesindeki progresif kaybı ifade etmek amacıyla Irwin Rosenberg tarafından 'Sarkopeni' tanımı yapılmıştır (5, 6).

Sarkopeni prevalansına yönelik çalışmalar incelendiğinde; kas gücü, kas kütlesi ve performansını belirlemede kullanılan yöntemlerin farklılaşması nedeniyle

prevalans değişiklik göstermektedir (7, 8). Genel olarak sarkopeni prevalansı, erkeklerde %45'e, kadınlarda %26 üst limitine kadar değişiklik göstermektedir (5).

Sarkopeninin patofizyolojisi oldukça kompleks olup, gelişiminde çok sayıda risk faktörü rol oynamaktadır. Hormonal ve inflamatuvar değişikliklerin yanı sıra nörodejeneratif süreçler, fiziksel inaktivite ile yetersiz beslenme sarkopeni gelişimi için risk faktörleri arasında yer almaktadır (9). Yaşlılık döneminde beslenme, sağlığın önemli bir belirleyicisidir. Yetersiz beslenme birçok kronik hastalığın ilerlemesine katkı sağladığı gibi sarkopeni içinde önemli bir risk faktörü olarak görülmektedir (10, 11). Geriatrik bireylerin; diyetle yeterli miktarda protein alamaması, yağsız vücut kütlelerinde azalmaya ve fonksiyon kaybının hız kazanmasına yol açmaktadır (12). Bu nedenle sarkopeniden korunmada protein takviyesinin koruyucu bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu alanda yapılan çalışmalar; protein miktarından ziyade protein kalitesinin de sarkopeni için önem taşıdığını ve esansiyel aminoasitlerin esansiyel olmayan aminoasitlere kıyasla kastaki protein sentezini daha fazla stimüle ettiğini savunmaktadır (5, 13).

RDA (Recommended Dietary Allowance), yetişkinlerde yetersizliği önlemek için gereken protein miktarını 0,8 g/kg/gün olarak önermektedir. Son yıllarda RDA'nın bu önerisi, optimal sağlık için yeterli görülmemektedir. Bu alandaki sistematik derleme çalışmaları incelendiğinde; 1.2-1.5 g/kg/gün protein veya enerjinin %15-20'sinin proteinden sağlanmasının yaşlı bireylerde sağlığın sürdürülmesi açısından daha yararlı olduğu bildirilmektedir. NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) gibi büyük popülasyona sahip çalışmalarda, yetişkinlerde günlük protein alım miktarı orta-ılımlı veya yüksek olarak saptanmıştır. Ancak, yaşlı nüfusun günlük protein tüketiminin olması gerekenden daha az olduğu görülmektedir (1, 14). Kas kütlelerinin onarımı, kastaki

protein sentezi ve yıkımı arasındaki dengeye bağılıdır. Bu nedenle; yaşlı bireylerde kaslarda protein sentezi, sarkopeninin önlenmesinde ve tedavisinde primer öneme sahiptir (15).

1.2 Amaç ve Hipotez

Bu çalışma, yaşlılarda protein alımı ile protein kalitesinin yaşlıların beslenme durumu ve sarkopeni varlığı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacı ile planlanmış ve yürütülmüştür.

Hipotezler

Hipotez 1: Yaşlılarda protein alımı ve protein kalitesi ile sarkopeni varlığı arasında ilişki vardır.

Hipotez 2: Yaşlılarda beslenme durumu ile sarkopeni varlığı arasında ilişki yoktur.

Bölüm 2

GENEL BİLGİLER

2.1 Geriatrik Sendrom ve Sarkopeni

Yaşlılık dönemindeki sorunlar arasında, hastalık terimi ile tam olarak açıklanamayan durumları tanımlamak amacıyla 'Geriatrik Sendrom' terimi kullanılmaktadır (4, 16).

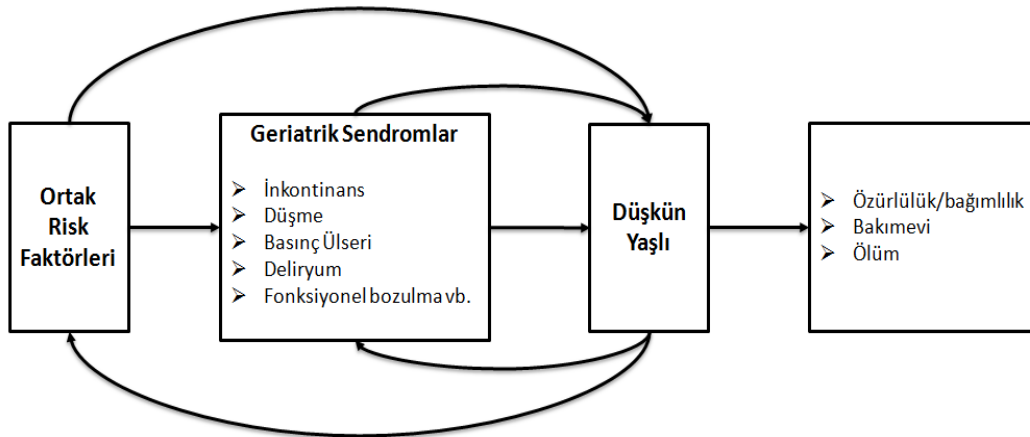
Geriatrik Sendrom (GS); geriatrik hastalarda sıklıkla karşılaşılan, hastalık terimi ile tam olarak açıklanamayan, genellikle atipik semptomlarla ortaya çıkan, yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyip, mortalite ve morbiditeyi arttıran klinik durumlar ve semptomları tanımlamak için kullanılmaktadır. Geriatrik sendrom farklı etiyojiler ve farklı patogenezler ile birlikte tek bir bulguya sebebiyet verdiğiinden hastalık tanımı geriatrik sendrom için kullanıldığında yeterli olmamaktadır (17).

65 yaş ve üzeri bireylerde yürütülen bir çalışmada bireylerin %49.9'unda 1 ve üzeri geriatrik sendrom bildirilmektedir. Geriatrik sendromu olan yaşlılarda, genel sağlık durumu ve fiziksel performansta belirgin azalma ile günlük aktivitelerin olumsuz etkilendiği görülmektedir. Ayrıca geriatrik sendromların mortalite ve morbidite düzeylerinin yüksek olması da bu alanda koruyucu önlemlerin önemini göstermektedir. Geriatrik sendrom, geriatride sıklıkla karşılaşılan önemlibir durum olmasına rağmen henüz literatürde genel olarak kabul görmüş bir tanımlaması bulunmamaktadır (18, 19). Bu durum, geriatride çalışan hekim ve sağlık personelleri tarafından geriatrik sendromun yaşlanmanın doğal süreci olarak kabul edilmesine ve hastalık olarak tanımlanmamasına neden olmaktadır. Bu nedenle, geriatrik vakanın

tanı ve tedavisinde geç kalınmaktadır. Geriatrik sendromun varlığı; yaşlının hastanede yatış süresinin artmasına, morbidite ve mortalite oranının artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle; geriatrik sendromun tanı kriterlerinin oluşturulması, tanı ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (17, 19).

Geriatrik sendromların etiolojisinde multipl risk faktörleri bulunmaktadır. Bu nedenle kavramsal bir model oluşturulması önerilmektedir. Geriatrik sendromların etiolojisi için mevcut bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu bağlamda yol gösterici ilk çalışma Tinetti ve ark.'larının 1995 yılında yaptıkları, sıkça karşılaşılan geriatrik sendromların (düşme, inkontinans, fonksiyonel bağımlılık) risk faktörlerinin araştırıldığı çalışmadır. Bu çalışmada incelenen geriatrik sendromlar için ortak risk faktörleri duysal yeti kaybı (görme ve işitme), depresyon, endişe durumu, alt-üst ekstremitte güç kaybı olarak saptanmıştır (20, 21).

Multifaktöriyel olan geriatrik sendromların risk faktörlerini belirlemeye yönelik yapılan bir diğer çalışmada geriatrik sendromlardan basınç ülserleri, idrar kaçırma (inkontinans), deliryum, fonksiyonel gerileme ve düşmeler için ortak risk faktörleri olarak ileri yaş, kognitif bozukluk, fonksiyonel bozukluk, azalan hareketlilik belirlenmiştir (21).



Şekil 2.1: Multifaktöriyel Geriatrik Sendromların Etiyolojisi (21).

Günümüzde sıklıkla karşılaşılan geriatrik sendromlar arasında malnütrisyon, polifarmasi, senkop, görme ve işitme kaybı, osteoporoz, yürüme bozuklukları, kırılmalık, ağrı, bası yaraları, üriner inkontinans, düşmeler, deliryum, fiziksel bağıllık (immobilizasyon), depresyon, demans, homeostazda bozulma, kronik inflamasyon, kognitif bozukluk, günlük aktivitelere kısıtlılık, multipl komorbiditeler ve sarkopeni yer almaktadır (22, 23).

Geriatrik sendromlar; hastalık tanımının yetersiz kaldığı, genel olarak ileri yaş ve hastalıkların birçok sistemle etkileşimi ile oluşan, sağlıklılık durumunun bozulduğu kompleks durumlardır. Yaşa bağılı olarak gelişen sarkopeni de geriatrik sendrom tanımlamasına uymaktadır. Sarkopeninin gelişimine katkıda bulunan birçok faktör bulunması ile düşme ve kırıkların bu duruma eşlik etmesi, bağımlılık durumunun artması ve ölüm ile sonuçlanması sebebiyle geriatrik sendrom olarak kabul edilmektedir (6, 24).

2.2 Sarkopeni Tanımı

Yaşlanma süreci ile ilişkili iskelet kas kütleindeki progresif kaybı ifade etmek amacıyla ilk kez 1988 yılında, Irwin Rosenberg tarafından ‘Sarkopeni’ tanımı yapılmıştır. Sarkopeni, Yunancada kas anlamına gelen ‘sarx’ ve kayıp anlamına gelen ‘penia’ sözcüklerinden oluşmaktadır (25). Geriatrik sendromun bir parçası olan sarkopeni genel olarak yaşa bağılı olarak gelişen kas kütleinde ve işlevindeki kayıp olarak tanımlanmaktadır (26).

Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu’nun tanımına göre (EWGSOP) yaşa bağılı gelişen sarkopeni ‘iskelet kas kütleinde ve gücünde ilerleyici bir kayıp ile karakterize, fiziksel engellilik, düşük yaşam kalitesi ve artmış mortalite gibi istenmeyen sonuçların da yer aldığı bir sendrom’ olarak tanımlamaktadır (27, 28).

Avrupa Klinik Nütrisyon ve Metabolizma Derneği özel çalışma grubu (ESPEN SIG) tarafından yapılan tanıma göre sarkopeni; kas kütlesi ve kas gücü kaybıyla karakterize bir durumdur. Öncelikli olarak yaşlı bireylerin hastalığı olmasına rağmen, tıpkı osteopeninin inflamatuvar hastalıklarda da görülmesi gibi malnütrisyon, kaşeksi gibi durumlarla ilişkili olarak diğer hasta gruplarında da görülebilmektedir. Uluslararası Sarkopeni Çalışma grubunun yaptığı tanıma göre sarkopeni; yaşla ilişkili iskelet kas kütlesi ve fonksiyonu kaybı olarak tanımlanmaktadır (29, 30).

Sarkopeninin nedenleri multifaktöriyeldir ve bozulmuş endokrin fonksiyon, kronik hastalıklar, inflamasyon, insülin direnci, beslenme yetersizlikleri ile ilişkili bir durumdur. Bunun yanı sıra kaşeksi de sarkopeninin bir komponenti olabilmektedir. Ancak, sarkopeni ve kaşeksi birbirininden farklı iki durumdur (30).

Sarkopeni, Kaşeksi ve Kayıp Hastalıkları Derneği (SCWD) tarafından yapılan tanıma göre sarkopeni; kas kaybında belirgin kayıp ile müdahale gerektiren, mobilitenin sınırlandığı (bunama, kaşeksi, periferik vasküler hastalık vd. olduğundan farklı olarak) durum olarak tanımlanmaktadır (31).

Sarkopeni; mobilitede azalma ile bozulmuş sağlık durumunu, düşme ve kırık riskindeki artışı, günlük aktiviteleri yerine getirememe durumu, engellilik durumu ve bağımlı yaşlı ile ölüm riskindeki artışı ile karakterize bir tablodur. Bunun yanı sıra, bedensel engellilik durumu, yaşam kalitesinde düşüş ve mortalite riskini de taşımaktadır (6).

Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP) tarafından oluşturulan tanıma göre sarkopeni; iskelet kas kütlesindeki progresif kayıp ile birlikte kas gücündeki kayıp ile de ilişkilidir. Ancak, yaşlanma ile birlikte kas kütlesindeki kayıp ile kas gücündeki kayıp arasındaki ilişki net değildir. Bazı görüşlere göre,

sarkopeni sadece iskelet kas kütlesindeki progresif kaybı ifade ederken kas gücündeki kaybı ifade etmek için dynapeni teriminin kullanılmasının daha doğru olacağı savunulmaktadır (32, 33).

Yaşlılık döneminde kas kütlesindeki progresif kaybın gerçekleşmesini takiben kas gücünde azalma olduğu ve her iki durumun da geriatric bireyin yaşamını olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Sarkopeni tanımının ve tanı kriterlerinin netlik kazanması; sarkopeninin erken tanısı ve tedavisinin yapılabilmesi ve dynapeni teriminin sarkopeni ile kullanılıp kullanılmamasına da açıklık getireceğinden önem taşımaktadır (33, 34).

Geriatride genç bireylere kıyasla daha sık karşılaşılan sarkopeni, kaşeksi gibi durumlarda genç bireylerde de görülebilmektedir. Her iki durumda da kas kütlesi kaybı olmaktadır. Bu durum, sarkopeni ve kaşeksi tanımlarının sıklıkla birbirine karıştırılmasına neden olmaktadır. Ancak, kaşeksi için en önemli klinik durum kilo kaybıdır (son 12 ay içerisinde vücut ağırlığının $>5\%$ kaybı). Sarkopeni ise; iskelet kas kütlesinde ve gücünde ilerleyici bir kayıp ile karakterize, fiziksel engellilik, düşük yaşam kalitesi ve artmış mortalite gibi istenmeyen sonuçların da yer aldığı bir sendrom olarak tanımlanmaktadır. Benzer vücut kompozisyonu değişikliğine neden olan bu iki farklı durumun birbirinden ayırt edilmesi için kesin tanımlarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (35, 36).

2.3 Sarkopeni Prevalansı

Yaşlı bireylerde, her yıl kas kütlesinin yaklaşık %1'inin, kas gücünün ise yaklaşık %3'ünün kayba uğradığı belirtilmektedir (7). Yapılan çalışmalar; iskelet kas kütlesi ve gücündeki lineer kaybın, yaşamın dördüncü dekatından itibaren başladığı ve yaşamın sekizinci dekatında kaybın yaklaşık %50'ye ulaştığı bildirilmektedir. Kas kütlesinin vücut kütlesinin %60'nı oluşturduğu göz önüne alındığında, bu durum

sarkopeni prevalansına dikkat çekmektedir (27). Ayrıca yapılan çalışmalarda; yaşa bağlı olarak kas gücü ve kütlesinde görülen kaybın, kadınlarda erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu ve sarkopeni prevalansının da yaşla birlikte arttığı belirtilmektedir (7, 8).

EWGSOP; klinik ve pratikte sarkopeni tanısı için algoritma tanımlamış olsa da, sarkopeninin henüz genel olarak kabul görmüş tanı kriterleri bulunmamaktadır. Dolayısıyla, yapılan çalışmalar incelendiğinde sarkopeni prevalansının %8-40 arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Genel olarak sarkopeni prevalansı; 60-70 yaş aralığında %5-13, 80'li yaşlarda ise %11-50 prevalansa sahiptir. Sarkopeni prevalansına yönelik yapılan çalışmaların değerlendirilmesinde; sarkopeni tanısı için kullanılan ölçüm yöntemleri, kesim noktaları ve incelenen popülasyonlar arası farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır (10, 13).

2014 yılında yapılan bir sistematik derleme çalışmasında; sarkopeni prevalansının toplumda yaklaşık olarak %29 olduğu belirtilmektedir (37). Türkiye'de sarkopeni prevalansına yönelik yapılan çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, Kuyumcu ve ark.'larının Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniğine başvuran 100 yaşlı birey ile yürüttükleri çalışmada, sarkopeni prevalansı %16 olarak belirtilmektedir (12).

Hertfordshire'da yaşayan yaşlı bireyler üzerinde yürütülen bir çalışmada, DXA ile değerlendirilen yağsız vücut kütlesine göre sarkopeni prevalansı erkek ve kadın bireylerde sırasıyla %4.6 ve %7.9 olarak saptanmıştır (8). Sarkopeni prevalansına yönelik 30 çalışmanın yer aldığı bir derlemede, sarkopeni tanısı için antropometrik ve bilgisayarlı tomografi ölçüm yöntemlerine göre prevalans sırasıyla %14.1 ile %55.9 olarak bulunmuştur. Bu durum, sarkopeni tanı yöntemlerinin farklılaşması ile henüz tanı almayan sarkopeni vakalarının olabileceğini göstermekle

birlikte, gün geçtikçe artan yaşlı nüfus da düşünüldüğünde sarkopeni prevalansının gün geçtikçe artacağı öngörülmektedir (10, 24).

2.4 Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri

Sarkopeni birçok nedene bağlı gelişebilen ve farklı sonuçlara yol açan bir geriatrik sendromdur. Genel olarak geriatride sıklıkla karşılaşılan bir durum olmasına rağmen tıpkı osteoporoz ve demans gibi genç yetişkin bireylerde de gelişebilmektedir (6, 36).

Bazı bireylerde belirli bir neden sarkopeninin sebebi olarak tanımlanabilmektedir. Ancak bazı vakalarda; belirli tek bir neden sarkopeniye sebebiyet vermemekte, birden çok değişen bulunabilmektedir. Klinik pratikte fayda sağlaması açısından Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP) sarkopeniyi neden olduğu duruma göre kategorize etmektedir. EWGSOP tarafından yapılan kategorizasyona göre sarkopeni; primer sarkopeni ve sekonder sarkopeni olmak üzere 2 farklı kategoriye ayrılmaktadır (Tablo 1). Yaşlanma dışında (yaşla ilişkili) belirli bir nedeni olmayan sarkopeninin 'primer' olarak, birden çok nedene bağlı gelişen sarkopeninin ise 'sekonder' olarak değerlendirilebileceği belirtilmektedir. Sekonder sarkopeni ise kendi içerisinde 3 alt başlıkta değerlendirilmektedir. Sarkopeni etiyolojisi yatak istirahatinden, sedanter yaşam tarzından, kondisyon kaybından veya sıfır yerçekimi koşullarından kaynaklanıyor ise aktivite ile ilişkili sekonder sarkopeni olarak nitelendirilmektedir (36, 38).

İleri organ yetmezliği (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek, beyin), endokrin veya inflamatuvar hastalıklar, malignansi ile ilişkili sarkopeni ise hastalıkla ilişkili sekonder sarkopeni olarak değerlendirilmektedir. Enerji ve/veya proteinin diyetle yetersiz alımı ile malabsorpsiyon, gastrointestinal hastalıklar veya anoreksiyaya

neden olan ilaçların kullanımından kaynaklı ise beslenme ile ilişkili sekonder sarkopeni olarak değerlendirilebilmektedir (6, 36).

Ancak, çoğu yaşlı bireyde sarkopeni etiyolojisi çok etkenlidir. Bu nedenle, sarkopeniyi primer veya sekonder olarak nitelendirmek her durumda mümkün olmamaktadır. Bu durum, sarkopeninin ‘komplike bir geriatrik sendrom’ olarak tanımlanması ile örtüşmektedir (38, 10).

Tablo 2.1: Etiyolojiye Yönelik Sarkopeni Kategorileri (38)

Sarkopeni Kategorileri	Sarkopeni Nedenleri
Primer Sarkopeni	
Yaşla-ilişkili Sarkopeni	Yaşlanma dışında belirli bir sarkopeni nedeni yoktur.
Sekonder Sarkopeni	
Aktivite ile ilişkili Sarkopeni	Yatak istirahatinden, sedanter yaşam tarzından, kondisyon kaybından veya sıfır yerçekimi koşullarından kaynaklanabilir.
Hastalık ile ilişkili Sarkopeni	İleri organ yetmezliği (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek, beyin), endokrin veya inflamatuvar hastalıklar, malignansi ilişkilidir.
Beslenme ile ilişkili Sarkopeni	Enerji ve/veya proteinin diyetle yetersiz alımı ile malabsorpsiyon, gastrointestinal hastalıklar veya anoreksiyaya neden olan ilaçların kullanımından kaynaklıdır.

Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP) sarkopeninin klinik yönetimine rehberlik etmesi amacıyla sarkopeninin ‘presarkopeni’, ‘sarkopeni’ ve ‘ciddi sarkopeni’ olmak üzere 3 evrede incelenmesini önermektedir. Presarkopeni evresi; azalan kas kütlesi ile karakterize, kas gücü ve fiziksel performansın ise etkilenmediği evredir. Bu nedenle, presarkopeni evresi kas kütlesi ölçüm teknikleri

ile saptanabilmektedir. Sarkopeni evresi, presarkopeni evresinde olduğu gibi kas kütlelerinde azalma ve buna ek olarak kas gücünde ya da fiziksel performansta düşüş ile karakterizedir. Ciddi sarkopeni evresi ise; kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performans olmak üzere 3 kriterde azalma ile karakterizedir (Tablo 2.2). EWGSOP, sarkopeninin evrenmesiyle birlikte uygun tedavi yöntemlerinin seçimi ve sarkopeniyi önleme hedeflerinin belirlenmesi konusunda yol gösterici olabileceğini belirtmektedir (6, 39).

Tablo 2.2: EWGSOP'a göre Sarkopeni'nin Kavramsal Evreleri (6)

Evre	Kas Kütlesi	Kas Gücü	Performans
Presarkopeni	↓		
Sarkopeni	↓	↓	veya ↓
Ciddi Sarkopeni	↓	↓	↓

2.5 Sarkopeni Tanı Kriterleri

Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP) 4 farklı kuruluştan temsilcileri de içeren bir çalışma grubudur. EWGSOP içerisinde yer alan temsilcilerin bağlı oldukları kuruluşlar ise; Uluslararası Gerontoloji ve Geriatri Birliği-Avrupa Bölgesi (IAGG-ER), Avrupa Geriatrik Tıp Derneği (EUGMS), Uluslararası Beslenme ve Yaşlanma Birliği (IANA), Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği'dir (ESPEN). EWGSOP, yaşla ilişkili sarkopeni için klinik tanım ve fikir birliğinin sağlandığı tanı kriterlerini geliştirmek amacıyla Ocak 2009'da toplanmıştır. Ardından yıl içerisinde 2 ek toplantı daha gerçekleştirilerek EWGSOP öncülüğünde sarkopeni klinik tanımı ve tanı kriterleri geliştirilmiştir. EWGSOP bünyesinde yer alan tüm kuruluşlar (ESPEN, EUGMS, IANA, IAGG-

ER), çalışma grubunun sunduğu sonuçları onaylamaktadır. EWGSOP tarafından elde edilen sonuçlar, 2010 yılında bir rapor şeklinde yayınlanmıştır (6).

Yayınlanan bu raporda sarkopeni tanı kriterleri; kas kütlelerinde azalma, kas gücünde azalma ve fiziksel performanstaki düşüş olarak belirtilmektedir (Tablo 2.3). EWGSOP, sarkopeni tanısı için öncelikle kas kütlelerinin ölçümünün yapılması ardından kas kütlesi ölçümünde düşüş saptanması durumunda kas gücü ve fiziksel performans kriterlerinin de değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Böylece presarkopeni, sarkopeni evresine gelmeden de saptanabilmektedir (6, 40).

Tablo 2.3: Avrupa Konsensusuna Göre Sarkopeni Tanı Kriterleri (38)

Tanı Kriterleri (1 veya daha fazlası)

1. Düşük Kas Kütleli
 2. Düşük Kas Gücü
 3. Düşük Fiziksel Performans
-

EWGSOP sarkopeni tanı kriterlerinin yanı sıra sarkopeni vakalarının saptanması ve taramasında pratikte kullanım için kolay ve güvenilir, yürüme hızı ölçümüne dayanan bir algoritma geliştirmiştir. Algoritmada yürüme hızının kesim noktası $>0,8$ m/sn olarak belirlenmiş olup, bu kesim noktası sarkopeni riskini tanımlamaktadır (38, 41).

Algoritmaya göre 65 yaş ve üzeri yaşlı bireylerde öncelikle yürüme hızı ölçümü değerlendirilmektedir. Buna göre, yürüme hızı $>0,8$ m/sn olan yaşlı bireylerin el kavrama gücü ölçümleri alınmaktadır. El kavrama gücü normal olarak değerlendirilen bireyler sarkopeni yoktur sınıflamasında yer almaktadır. Bu durumun aksine el kavrama gücü ölçümü düşük çıkan bireylerin kas kütlesi ölçümleri

alınmaktadır. Kas kütlesi ölçümü sonucu normal olan bireyler sarkopeni yoktur sınıflamasında yer almaktadır. Kas kütlesi ölçümü sonucu düşük çıkan bireyler ise sarkopeni tanısı almaktadır. Yürüme hızı $\leq 0,8$ m/sn olan yaşlı bireylerin kas kütlesi ölçümleri alınmaktadır. Kas kütlesi ölçüm sonucu normal olan yaşlı bireyler sarkopeni yoktur sınıflamasında yer almaktadır. Ancak kas kütlesi ölçüm sonucu düşük olan yaşlı bireyler sarkopeni tanısı almaktadır (38, 42).

2.6 Sarkopeni Tanı Kriterleri Değerlendirme Yöntemleri

Günümüzde sarkopeninin klinik önemi yaygın olarak bilinen bir kavram iken henüz evrensel olarak kabul almış tanı kriterleri ve buna göre geliştirilen değerlendirme yöntemleri bulunmamaktadır. Bununla birlikte, sarkopeni alanında yapılacak araştırmalar ve pratikte sarkopeni tanısında kullanım amacıyla EWGSOP tarafından belirlenen tanı kriterlerinin farklı değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır. Her değerlendirme yönteminin de avantajları ve dezavantajları bulunmakta olup, vakaya göre en uygun tanı kriteri değerlendirme yöntemi seçilmelidir. Sarkopeni tanı kriterleri değerlendirmesi; kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans dikkate alınarak yapılmaktadır. EWGSOP tarafından klinik pratikte ve araştırmada önerilen sarkopeni tanı kriterleri değerlendirme yöntemleri Tablo 2.4'de listelenmektedir (43).

Tanı kriterlerinin değerlendirilmesinde birbirinden farklı birçok yöntem olduğundan, hangi yöntemin seçileceği değerlendirmede zorluk oluşturmaktadır. Aynı vakalar üzerinde tekrar çalışıldığında önceki sonuçlar ile mevcut sonuçların kıyaslanması ve değişikliklerin saptanması bu açıdan önem taşımaktadır (44, 45).

Tablo 2.4: Klinik Pratikte ve Araştırmada, Sarkopeni Tanı Kriterleri Değerlendirme Yöntemleri (6)

Tanı Kriterleri	Araştırma	Klinik Pratik
Kas Kütlesi	Bilgisayarlı Tomografi (CT) Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) Dual Enerji X-ray absorpsiyometre (DEXA) Biyoopedans Analizi (BIA) Toplam/kısmi Vücut Potasyumu	BIA DEXA Antropometri
Kas Gücü	El Kavrama Gücü Diz Fleksiyon-Ekstansiyon Pik Ekspirasyon Akımı (PEF)	El Kavrama Gücü
Fiziksel Performans	SPPB Yürüme Hızı Zamanlı Kalk-Yürü Testi Merdiven Çıkabilme Gücü Testi	SPPB Yürüme Hızı Kalk-Yürü Testi

Sarkopeni tanı kriterleri değerlendirme yöntemleri için kullanılan yöntemler ve araştırma ile klinik uygulamalarda kullanımda avantajları veya dezavantajları aşağıda yer alan bölümlerde yer almaktadır.

2.6.1 Kas Kütlesi Değerlendirme Yöntemleri

Kas kütlesinin değerlendirilmesi için çok çeşitli teknikler kullanılabilmektedir. EWGSOP tarafından Kas kütlesinin değerlendirilmesinde önerilen yöntemler içerisinde; vücut görüntüleme teknikleri, biyoelektriksel impedans analizi (BIA), antropometrik ölçümler, toplam vücut potasyum ölçümü yer almaktadır (43).

2.6.1.1 Vücut Bileşiminin Saptanmasına Yönelik Yöntemler

EWGSOP, sarkopeniye yönelik araştırmalarda kas kütlesini değerlendirmek amacıyla vücut görüntüleme tekniklerinden bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik

rezonans görüntüleme (MRI) ve dual enerji X-ray absorpsiyometre (DXA) olmak üzere 3 görüntüleme tekniğinin kullanımını önermektedir (46).

Bilgisayarlı tomografi (CT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI), vücut görüntüleme teknikleri içerisinde kas kütlelerini değerlendirmek için oldukça duyarlı iki vücut görüntüleme sistemidir. Bu nedenle, araştırmalarda kas kütlelerinin değerlendirilmesi için 'altın standart' olarak nitelendirilmektedirler. Ancak; yüksek maliyetli olmaları, ekipmana ihtiyaç duyulması ve CT kaynaklı radyasyona maruziyete sebebiyet nedeniyle pratikte kullanımları sınırlıdır (47, 48).

Dual enerji X-ray absorpsiyometre (DXA) ise; yağ dokusu, kemik mineralleri ve yağsız dokuyu ayırt etmek için araştırma ve klinik kullanımda alternatif bir yöntemdir. Tüm vücudun görüntülenmesini sağlayan bu yöntem, hastaların minimal radyasyona (<1 mrem) maruz bırakılmaktadır. Ancak, sarkopeninin toplum taramalarında kullanımı için oldukça zor bir tarama yöntemidir. DXA yönteminin en büyük dezavantajı ise, ekipmanın taşınabilirliğinin sınırlı olmasıdır (32, 39). Bu durum, geniş kapsamlı epidemiyolojik çalışmalar için kullanımının önüne geçmektedir (6).

2.6.1.2 Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BİA)

Biyoelektriksel impedans analizi yöntemi (BİA), dokuların elektrik geçirgenliği prensibine dayanan vücut bileşiminin saptanmasında kullanılan indirekt yöntemlerden birisidir. Noninvaziv, güvenilir ve hızlı bir değerlendirme metodu olması nedeniyle vücut bileşiminin değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir (49, 50).

BİA, vücut yağ miktarı ve yağsız vücut kütlesi hakkında bilgi vermektedir. Kullanımı kolay, kısmen düşük maliyetli, kolayca tekrarlanabilen ve hem yatan hastalarda hem de ayakta tedavi edilen hastalarda kullanıma uygun ve 10 yılı aşan

süredir çalışmalarda kullanılan bir metoddur. Aynı zamanda, BIA sonuçları ile MRI tahminlerinin korelasyon gösterdiği de bilinmektedir (6).

EWGSOP, biyoelektriksel impedans analizi metodunu DXA'ya karşı iyi bir taşınabilir alternatif metod olarak kullanılabilceğini belirtmektedir. Düşük maliyetli, hızlı ve basit kullanım yapısına sahip olması nedeniyle klinik pratikte sistematik ve tekrarlanan yağsız vücut kütlesi (FFM) ölçümlerinde kullanımı da önerilmektedir (51).

Sarkopeni tanısında kullanılan bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve dual enerji X-ray absorpsiyometre (DXA), biyoelektriksel impedans analizi (BIA) yöntemlerinin kullanımının avantajları ve dezavantajları Tablo 2.5'de listelenmektedir. Genel olarak; uygulama süresinin az olması, uygulama sırasında bireyi radyasyona maruz bırakmaması, uzman elemana ihtiyaç olmadan ölçümün yapılabilmesi, yüksek maliyet gerektirmemesi nedeniyle BIA diğer yöntemlere kıyasla daha fazla avantaja sahiptir (52).

Tablo 2.5: Sarkopeni Tanısında MRI, BIA, DXA ve CT Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları (52)

	MRI	CT	DXA	BIA
Maliyet	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Nispeten ucuz
Duyarlılık	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Orta
Uzman Eleman	Gerekli	Gerekli	Gerekli	Gerekli Değil
Portatif	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
Radyasyon	Hayır	Çok Fazla	Az Miktarda	Hayır
Süre	15-20 dk	15-20 dk	15 dk	5 dk

Ancak; bireyin hidrasyon durumu ve ödem varlığının ölçüm sonucunu etkileyeceği unutulmamalıdır. Bu nedenle BIA yönteminin kas kütlesinin değerlendirilmesindeki duyarlılığı ve rutinde kullanımı henüz tartışmalıdır (52).

2.6.1.3 Total ya da Parsiyel Vücut Potasyumu

Vücudumuzdaki en büyük doku olan iskelet kasını değerlendirme metodlarından bir diğeri de total ya da parsiyel vücut potasyumun tayin edilmesidir. Total vücut potasyumunun (TBK) %50'sinden fazlası iskelet kasında bulunmaktadır. Dolayısıyla, total vücut potasyumunun ölçümü iskelet kası hakkında bilgi vermektedir. Son zamanlarda, total vücut potasyumunun yanı sıra parsiyel vücut potasyumu (PBK) da iskelet kasının değerlendirilmesinde daha kolay bir alternatif yöntem olarak önerilmektedir. Bununla birlikte, parsiyel vücut potasyumu yöntemi, güvenilir ve ucuzdur. Genel olarak total vücut potasyumu yöntemi; iskelet kasının değerlendirilmesi yöntemleri içerisinde yer alan klasik bir yöntem olup, rutinde tercih edilmemektedir (6, 53).

2.6.1.4 Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümlerden üst orta kol çevresi ve deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, kas kütesinin değerlendirilmesinde pratik bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Baldır çevresi, kas kütesi ile korelasyon göstermektedir. Baldır çevresinin <31 cm olması, sarkopeninin iyi bir klinik göstergesidir. Bununla birlikte; vücuttaki yağ katmanlarında yaşla ilişkili değişiklikler ve yine yaşlılık süreciyle cilt esnekliğinin azalması, baldır çevresi ölçümünü etkileyerek kas kütesinin tahmininde hata yapılmasına neden olmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde; antropometrik ölçümlerin geriatric bireylerde sarkopeni tanısı için rutinde kullanıldığı ve doğrulandığı oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP); antropometrik ölçümlerin yaşlılarda kullanımının hata payını arttıracığından, sarkopeninin tanısı için rutin bir metod olarak kullanımını önermemektedir (6, 54).

2.6.2 Kas Gücü Değerlendirme Yöntemleri

Kas gücünün değerlendirilmesine yönelik yöntemler içerisinde, diğer değerlendirme yöntemlerine göre geçerliliği kabul edilmiş az sayıda yöntem bulunmaktadır. Kas gücünü değerlendirmek için; el kavrama gücü, diz fleksiyon-ekstansiyon ve pik ekspirasyon akımı (PEF) yöntemleri kullanılmaktadır. Motivasyon ve kognisyon gibi kas ile ilişkili olmayan ve genellikle ihmal edilen faktörlerin, kas gücünün değerlendirmesini olumsuz yönde etkileyebileceği unutulmamalıdır (6).

2.6.2.1 El Kavrama Gücü

Kas gücü değerlendirme yöntemlerinden el kavrama gücü ölçümü, klinik alan için en pratik yöntem olarak önerilmektedir. Düşük el kavrama gücü; kötü mobilitenin ve güçsüzlüğün iyi bir prediktörüdür. El kavrama gücü; alt ekstremitte kas gücü, diz ekstansiyon torku ve baldır kesitsel alanı ile fazlasıyla ilişkilidir. Yürüme ve fiziksel performansın değerlendirilmesinde alt ekstremitte, üst ekstremitteye göre daha fazla ilişkilidir. Ancak; el kavrama gücü ölçümü, fiziksel performansın değerlendirildiği alt ekstremitte ölçüm sonuçları ile korelasyon göstermektedir (55, 56).

Bu nedenle, hem klinik pratikte hem de araştırmalarda kas gücünü değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte; Jamar el dinamometresi, el kavrama gücünün değerlendirilmesi amacı ile en çok tercih edilen ölçüm cihazı olarak kullanılmaktadır (55, 57).

2.6.2.2 Diz Fleksiyon-Ekstansiyon

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi için kullanılan yöntemlerden bir diğeri de diz fleksiyon-ekstansiyon ölçümüdür. Bacak ekstansör gücü ölçümü, piyasada satılan bir güç ölçüm ekipmanı ile ölçülebilmektedir. Kas gücü, izometrik ya da izokinetik

olarak ölçülmektedir. İzometrik kuvvet ölçümü, maximum istemli kasılmalarla ve nispeten daha temel ekipmanlarla ölçümün sağlanabildiği bir metoddur. Genellikle, ölçümü alınan bireyin ayarlanabilir bir sandalyeye alt bacak desteksiz olarak oturması ile dizini 90 derece bükmesi ile ölçüm alınmaktadır. Günümüzde yeni çıkan izokinetik dinometreler; hem izometrik hem de izokinetik ölçümüne imkan vermektedir. Genel olarak; diz fleksiyon-ekstansiyon ölçüm yöntemi geniş kapsamlı araştırma çalışmaları için kullanılabilirken, özel ekipman ve alanında uzman personel gerektirdiği için klinik uygulamalarda kullanımı yaygın değildir (6, 58).

2.6.2.3 Pik Ekspirasyon Akımı (PEF)

Yaşlılık döneminde solunum kas gücü, kas lifi atrofisi ve sarkopeni ile birlikte azalmaktadır. Solunum kaslarındaki bu yaşa bağlı değişiklikler, genellikle hareketsiz bir yaşam tarzıyla ilişkilendirilmektedir. Yaşa bağlı kas kaybındaki progresif kayıp olarak bilinen sarkopeni; ekspiratuvar kaslardaki akciğer elastik geri çekiliminde ve göğüs duvarı uyumluluğunda azalmaya neden olmaktadır. Bu durum, yaşlı bireyin öksürük için gerekli kas gücünü oluşturma kabiliyetini de büyük ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla, sarkopeni tanısı için kas gücünün bir göstergesi olarak pik ekspirasyon akımı (Peak Expiratory Flow, PEF) ölçümü de sarkopeni tanı değerlendirme yöntemi olarak kullanılmaktadır (59).

Ancak; sarkopeninin değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda pik ekspirasyon akımının kullanıldığı çalışmalar sınırlı olduğunda, rutinde kullanımı önerilmemektedir (6).

2.6.3 Fiziksel Performans Değerlendirme Yöntemleri

Fiziksel performans, yaşlanma ile birlikte azalmakta olup mobilitede azalma, düşmeler, sosyal izolasyon, yaşam kalitesinde azalma, bağımlılık gibi birçok

olumsuz sonuca da yol açmaktadır. Dolayısıyla; fiziksel performans, sarkopeniyi değerlendirmek amacıyla sarkopeni tanı kriteri olarak kullanılmaktadır (60, 61).

EWGSOP tarafından önerilen fiziksel performans değerlendirme yöntemleri içerisinde; kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı, merdiven çıkma gücü ve zamanlı kalk ve yürü testi (Tablo 2.4) olmak üzere 4 farklı yöntem yer almaktadır (43).

2.6.3.1 Kısa Fiziksel Performans Bataryası (SPPB)

Kısa fiziksel performans bataryası (SPPB), sarkopeni tanı kriterlerinden olan fiziksel performansın değerlendirilmesi yöntemlerinden birisidir (43).

Kısa fiziksel performans bataryası; denge, yürüyüş ve gücü değerlendirmektedir. 4 metrelik yürüyüş, sandalyeden kalkma ve ayakta denge testi olmak üzere 3 komponentten oluşmaktadır. 4 metre yürüme testinde, bireyler normal kendi yürüyüş hızlarında 4 metre 2 kez yürütülerek yürüme hızlarına göre (0-4 puan) skorlandırılmaktadırlar. Sandalyeden kalkma testinde, bireyin 5 kez sandalyeden kalkıp oturması istenmektedir. Sandalyeden kalkabilme süresine göre 0-4 puan aralığında skorlama yapılmaktadır. Ayakta denge testi ise; ayakları yan yana bitişik pozisyonda hareketsiz bir şekilde durma, tandem duruş ve yarı tandem duruştan oluşmaktadır. Testlerden elde edilen puanların toplamına göre; puan ne kadar fazla ise, bireyin alt ekstremitte performansının da o derece de iyi olduğu sonucuna varılmaktadır. SPPB, hem araştırma hem de klinik uygulamalarda alt ekstremitenin fiziksel performansının değerlendirilmesi için standart ölçüm yöntemi olarak kullanılmaktadır (62, 63).

2.6.3.2 Genel Yürüme Hızı

Yaşlı vakalarla yürütülen epidemiyolojik kohort çalışmaları, genel yürüme hızının sağkalım ile ilişkili olduğunu ve hem sağlık hem de fonksiyonel durumu yansıttığını göstermektedir (64).

Cesari ve ark.'ları tarafından yapılan çalışma; olumsuz sağlık gelişmelerinin (şiddetli derecede hareket kısıtlılığı, mortalite) prediktörü olarak genel yürüme hızının iyi bir gösterge olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, alt ekstremitenin değerlendirildiği diğer testlere kıyasla da (ayakta denge ve sandalyeden kalkma testi) benzer prognostik öneme sahip olduğu belirtilmektedir (65). Dolayısıyla; genel yürüme hızının, yaşlı bireylerin fiziksel performansının değerlendirilmesi amacıyla kullanımı önerilmektedir (64).

Genel yürüme hızı; kısa fiziksel performans bataryası (SPPB) testinin bir parçasıdır. Ancak, aynı zamanda klinik uygulama ve araştırmalarda tek başına bir parametre olarak fiziksel performansın değerlendirilmesi amacıyla kullanımı önerilmektedir (6).

2.6.3.3 Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Zamanlı kalk ve yürü testi (TGUG); fonksiyonel açıdan önemli işlerin tamamlanması için ihtiyaç duyulan zamanı ölçerek, fiziksel performansın değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (66).

Zamanlı kalk ve yürü testi; sandalyeden kalkabilmeyi takiben, kısa mesafe yürüme (3 metre), geriye dönme (bulunduğu yerde arkasını dönmek), sandalyeye geri dönme ve oturmayı içeren bir fiziksel performans değerlendirme testidir. Böylelikle bu test, dinamik dengenin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Denge fonksiyonunun skorlanması ve gözlemi 5 puandan oluşan bir ölçek ile gerçekleştirilmektedir. Performansın değerlendirilmesinde 5 puan üzerinden 1 puan

alan birey normal olarak değerlendirilirken 5 puan alan birey ise, fiziksel performans açısından ciddiye alınması gereken durumun olduğunu göstermektedir (66, 67).

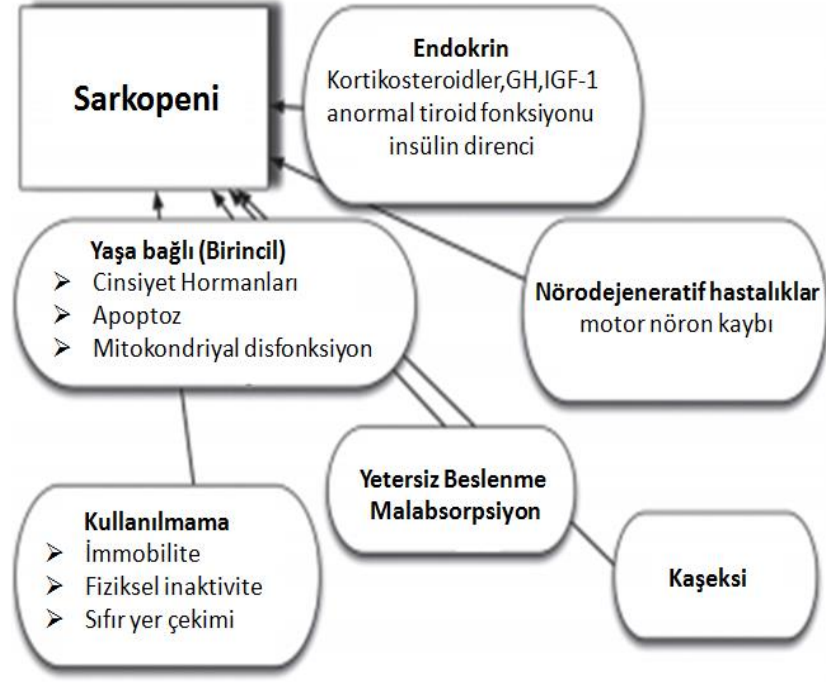
2.6.3.4 Merdiven Çıkma Gücü Testi

Merdiven çıkma gücü testi (SCPT); bacak gücündeki azalmanın klinik olarak göstergesi olduğundan, yaşlılarda fiziksel performansın değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Merdiven çıkma gücü testi, uygulanması kolay bir test olup masraf gerektirmemekte ve 1 dakikadan daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. Bununla birlikte; merdiven çıkma gücü testinden elde edilen veriler, bacak gücü ve performansını ölçen daha komplike ölçüm tekniklerinin sonuçları ile örtüşmektedir (68).

2.7 Sarkopeni Mekanizmaları

İskelet kası; 30 yaşından itibaren her yıl %0.1-0.5'lik kas kaybı olmak üzere kayba uğramaktadır. Bununla birlikte, iskelet kas kaybı hızında 65 yaşından sonra ciddi artış görülmektedir (69). Kas kütlelerinde yaş ilerledikçe giderek artan bu kayıp, 80 yaşına gelindiğinde ise yaklaşık olarak %40 oranına erişmektedir (70).

Sarkopeninin gelişiminde rol oynayan mekanizmalara yönelik yapılan çalışmalar devam etmekte olup, sarkopeninin başlıca nedeni henüz bilinmemektedir. Sarkopeninin gelişiminde çok sayıda faktör rol oynamaktadır. Sarkopeninin gelişiminde rol oynayan potansiyel faktörler Şekil 2.2'de gösterilmektedir (71).



Şekil 2.2: Sarkopeni Mekanizmaları (72)

EWGSOP, sarkopeniyi nedenlerine göre primer ve sekonder olarak iki farklı grupta kategorize etmektedir. Buna göre, yaş ile ilişkili primer sarkopeninin yaşlanma haricinde bilinen başka bir nedeni bulunmamaktadır. Ancak, sekonder sarkopeninin gelişiminde (sedanter yaşam şekli, endokrin hastalıklar, malabsorpsiyon vd.) rol oynayan birçok farklı etken bulunmaktadır (73).

Sarkopeninin patofizyolojisi oldukça kompleks olup; kas gücünde meydana gelen azalmanın temeli, kas kütleindeki azalmaya dayanmaktadır. Kas kütleindeki söz konusu bu azalma ise, kas liflerinin sayısındaki (atrofi) azalmadan kaynaklanmaktadır (71, 74). İskelet kası, Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere iki farklı tip kas lifinden (miyofibril) oluşmaktadır. Yaşlanma süreci ile kas kütleinde meydana gelen azalma; iskelet kasında görülen atrofiden kaynaklanmakta olup, Tip 2 liflerde Tip 1 liflere kıyasla daha fazla atrofi görülmektedir (72, 75).

Sarkopeninin gelişimine katkıda bulunan iç ve dış olmak üzere çok sayıda süreç yer almaktadır. Sarkopeninin gelişimine katkıda bulunan iç süreçler açısından en önemlileri arasında; anabolik hormon seviyelerinin düşmesi (IGF-1, insülin, testosteron, östrojen), kas liflerinde apoptotik aktivitelerde artış yer almaktadır. Bununla birlikte; oksidatif stres (serbest radikallerin birikiminin artması sonucu), özellikle TNF-a ve IL-6 gibi proinflatuvar sitokin sekresyonlarında artış, kas hücrelerinin mitokondriyal disfonksiyon ve a-motonöronların sayısında düşüş de sarkopeni gelişimine katkıda bulunan diğer iç süreçler içerisinde yer almaktadır. Sarkopeni gelişimine katkıda bulunan dış süreçler içerisinde ise; yetersiz enerji ve protein alımı yer almaktadır. Bununla birlikte; komorbiditelerde (akut/kronik) fiziksel aktivitenin azalmasına, proteolize neden olan sitokinlerin artmasına ve yatak istirahatine sebebiyet vererek sarkopeni gelişimine katkıda bulunmaktadır (29, 76).

2.7.1 Nöromusküler Yaşlanma

Sarkopenide görülen kas gücü kaybının gelişimine katkıda bulunan mekanizmalar arasında; artan yaştan dolayı sinir sisteminde görülen değişikliklere bağlı olarak, motor birimlerin kaybı yer almaktadır (77).

Artan yaşla birlikte, progresif ve geriye dönüşsüz bir süreç olarak nöron kaybı görülmektedir (72). Motor birimi, tek bir alfa motonöronundan ve onunla ilişkili olan tüm kas liflerinden oluşmaktadır. Alfa motonöron kaybı olduğunda; sinir hücreleri etkisiz hale gelen (denerve olan) kas lifleri, geriye kalan alfa motonöronlara bağlanmak için bir araya gelmektedir. Böylece, tek bir alfa motonöron daha çok sayıda kas lifi ile bağlanarak normalden daha büyük bir motor birimi oluşmaktadır. Bu durum, etkinlik kaybına neden olmakla birlikte yaşlıda tremor ve yorgunluğa, motor duyarlılığının kaybına ve koordinasyon yeteneğinin zayıflamasına neden olmaktadır (78, 79).

Bu etkiler ile kasılmanın kontrolü için esansiyel protein olan riyanodin reseptör ve Ca-ATPaz'da görülen değişiklikler nedeniyle; kas kontraksiyon piki yavaşlayarak, güç üretimi ve güç-hız oranında da azalma görülmektedir. Sonuçta; uzayan relaksasyon (gevşeme) süresi, yeni kontraksiyon (kasılma) için gerekli sürenin artmasına yol açabilmektedir. İskelet kası Tip 1 ve Tip 2 kas lifi olmak üzere iki farklı tipte kas lifinden oluşmaktadır. Bununla birlikte; Tip 2 hızlı kas lifleri yüksek glikolitik potansiyel ve düşük oksidatif kapasiteye sahipken, Tip 1 yavaş kas liflerine kıyasla da daha hızlı yanıt oluşturmaktadır. Tip 1 lifleri ise, sahip oldukları özellikten dolayı yorgunluk-direnç lifleri olarak nitelendirilmektedirler. Ayrıca, yüksek dansiteli mitokondri ile kılcacık damarlara sahip ve yüksek oranda miyogloblin içermektedir. Vücudumuzda bulunan birçok kasta Tip 1 ve Tip 2 kas lifleri birlikte bulunurken, postural kaslar yalnızca Tip 1 kas liflerinden oluşmaktadır. Yavaş ve düşük intansiteli egzersizlerde üretilen gücün büyük bir kısmı Tip 1 kas liflerinden gelmektedir. Yüksek intansiteli egzersizlerde ise, hem Tip 1 kas lifleri hem de Tip 2 kas liflerinden sağlanmaktadır. Bununla birlikte; yaşlanma ile ortaya çıkan kas atrofisi, neredeyse tamamen Tip 2 kas lifleri üzerinde etkili olmaktadır (52). Artan yaşla birlikte kas liflerindeki ortalama kayıp Tip 2 kas liflerindeki %20-50 aralığında iken, Tip 1 kas liflerinde bu oran %1-25 aralığında olmaktadır (80).

2.7.2 Bozulmuş Endokrin Fonksiyon

Yaşa bağlı olarak görülen hormonal değişiklikler ile kas kütlesi ve kas kuvveti kaybı arasında ilişki bulunmaktadır. İskelet kas kütlesinin korunması için sentez oranının degradasyon oranı ile dengede olması gerekmektedir. Yaşlanma ile birlikte sentez oranı ile degradasyon oranı arasında oluşan dengesizlik şiddetli kas kaybına neden olmaktadır (70, 80).

Yaşlanma süreci, hormonların üretiminde ve duyarlılığındaki değişiklikler ile ilişkilidir. Yaşlanma sürecinde özellikle; büyüme hormonu (GH), insülin benzeri büyüme faktörü-1, östrojenler, kortikosteroidler, androjenler (testosteron ve DHEA) ve insülin hormonunun duyarlılığında ve üretiminde değişiklikler görülmektedir. Bununla birlikte bu hormonlar, optimal kas protein metabolizması için anabolik ve katabolik durumu etkileyebilmektedir (69, 70). Yaşlı bireylerde, büyüme hormonu ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 hormonunda çoğunlukla düşüş görülmektedir. Hormon düzeylerindeki azalma, vücut kompozisyonundaki değişikliklerle de doğrudan ilişkili bulunmaktadır. Büyüme hormonu ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 hormonunda görülen düşüş ile viseral yağlanmada artış görülürken, kemik mineral yoğunluğu ve yağsız vücut kütlelerinde azalma görülmektedir. Dolayısıyla, büyüme hormonu enjeksiyonlarının kas kaybına uğrayan hastaların tedavisi için kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde; büyüme hormonu enjeksiyonunun kas kütlelerinde artış sağlarken, kas gücünde olumlu bir etkisinin olmadığı, aksine yan etkilerinin olduğu belirtilmektedir (72).

30 yaşından itibaren erkek bireylerde; testosteron düzeyinde her yıl %1 oranında kayıp görülürken, biyoyararlanım ise %2 oranında düşüş göstermektedir (81). Yaşlanma ile ilişkili testosteron seviyesinin düşüşü, kas kütlesi ve kemik gücünde azalmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla, kırık ve komplikasyonlarda da artış görülmektedir. Testosteronun, kas kütlesi ve kas fonksiyonunu arttırdığı bilinmektedir. Bu olumlu etkisinin yanı sıra, birçok olumsuz yan etkisi de bulunmaktadır (82, 83).

Yaşlanma ile birlikte, birçok dokunun glukokortikoidlere maruziyeti artmaktadır. Artan yaş, erkeklerde akşam kortizol seviyesinin artışı ile

ilişkilendirilmektedir. Hiperkortikolizm durumunda; viseral yağlanmada artış, yağsız vücut kütlesi ve kemik mineral yoğunluğunda ise düşüş görülmektedir (84).

Ayrıca, insülin direnci de yaşla ilişkili kas kaybı olarak nitelendirilen sarkopeni gelişiminde önemli mekanizmalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Yaşlanma ile iskelet kasında protein sentezinin, insülinin anabolik etkisine karşı direnç gösterdiği bildirilmektedir (85).

2.7.2.1 Testosteron

Androjen yetersizliği prevalansı, ilerleyen yaş ile birlikte artış göstermektedir. (83). Artan yaşla birlikte, cinsiyet hormonu bağlayıcı globulin düzeyleri de artmakta ve sonuçta testosteron düzeyi ve biyoyararlanımı azalmaktadır (80). Erkeklerde 30 yaşından sonra her yıl; testosteron düzeyi %1 oranında, testosteron biyoyararlanımı ise %2 oranında düşüş göstermektedir (81, 83).

Bununla birlikte, bu alanda yapılan epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde; yaşlılarda düşük testosteron düzeyleri ile kas kütlesi, gücü ve fonksiyonunda meydana gelen kayıp arasında ilişki olduğu belirtilmektedir. Bu alanda yapılan klinik ve deneysel çalışmalarda bu hipotezi desteklemektedir. Testosteron düzeyinde görülen azalma; sarkopeninin öngörücüsü olmakla birlikte, kas kütlesinin kaybına ve protein sentezinin de azalmasına neden olmaktadır (80).

60-80 yaş aralığında, 207 birey ile yürütülen randomize plasebo-kontrollü bir müdahale çalışmasında; müdahale grubuna 6 ay süre ile 160 mg/gün testosteron undesenoat verilmiştir. 6 aylık suplementasyonun sonunda, yağsız vücut kütlesinde artış saptanmıştır (86). Benzer bir diğer müdahale çalışması ise; 60 yaş ve üzeri sağlıklı, 76 erkek bireye 160 mg/gün testosteron undesenoat verilerek 12 ay boyunca yürütülmüştür. Çalışmanın sonucuna göre; oral testosteron uygulamasının kas

kütlesinde ve quadriceps gücünde artış ile vücut yağ oranında düşüş sağladığı saptanmıştır (87).

Literatürde bu alandaki sistematik derlemeler incelendiğinde; testosteron supplementasyonunun kas kütlesi ve kavrama gücü de dahil olmak üzere sarkopeninin birçok semptomunu azalttığı sonucuna varılmaktadır (81). Testosteronun, kas kütlesinin ve kas fonksiyonunun artışıdaki etkileri kanıtlanmıştır. Ancak; bu olumlu etkilerinin yanı sıra, olumsuz yan etkileri de bulunmaktadır. Testosteronun bildirilen yan etkileri arasında; akne, cinsel dürtüde değişiklik, yorgunluk, dişeti hassasiyeti, saç dökülmesi, baş ağrısı yer almaktadır. Bununla birlikte; ciddi yan etkileri arasında şiddetli alerjik reaksiyonlar, testinlerin boyut/şeklinde değişiklik, kilo alma, koyu renkli idrar, depresyon, iştah kaybı, uyku apnesi yer almaktadır. Dolayısıyla testosteron supplementasyonunun yan etkileri de göz ardı edilmemelidir (82).

2.7.2.2 İnsülin

Son zamanlarda yapılan çalışmalar; insülin direncinin, yaşla ilişkili progresif kas kaybındaki etkisini öne sürmektedir. İntromiyoselüler yağ kütlesindeki progresif artış ve yaş ile birlikte insülin direnci riskinin artışı arasında ilişki bulunmaktadır (70).

İnsülin; vücudumuzdaki başlıca postprandiyal hormon olmasının yanı sıra, kas içerisindeki protein metabolizmasını regüle etmektedir. İnsülinin anabolik etkisi, protein kazanımı ve kas büyümesi için gereklidir. İnsülin, sarkopeninin etiyolojisinde ve patogeneğinde önemli role sahip olsa da kas sentezi üzerindeki etkisi henüz tartışmalıdır. İnsülin, iskelet kasındaki mitokondriyal protein sentezini stimüle etmektedir. Fakat, insülinin ilerleyen yaşla birlikte azalan kas sentezi üzerindeki anabolik etkisi henüz net değildir. Genç erişkinlere kıyasla yaşlılarda; glukoz ve

aminoasitlerin alımını takiben insülin seviyesinde görülen artış, protein sentezinin ve mitokondriyal fonksiyonun azalması ile sonuçlanmaktadır (80, 88).

Yaşlanma süreci ile beraberinde sıklıkla görülen kilo artışı, insülinin anabolik etkisinin azalmasına neden olmaktadır. Normalde kas hücresinde insüline yanıt olarak protein sentezinde görülen artışın, yaşlanma ile birlikte bozulmuş olduğu düşünülmektedir. Bu durumun; yaşlanma nedeni ile kas hücresinde translasyonun başlaması için gerekli sinyal sistemlerinde değişiklikler nedeniyle olduğu belirtilmektedir (80, 89).

Yaşlı kore popülasyonundan ortalama yaşları 71 olan 339 birey ile yürütülen bir çalışmada, iskelet kas kütlesi ile insülin direnci arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları, yaşlı erişkinlerde iskelet kas kütlesinin insülin direnciyle ilişkili olduğu fikrini desteklemektedir (90).

2.7.2.3 GH ve IGF-1

İnsülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve büyüme hormonu (GH) yaşla birlikte azalmakta olup, sarkopeni gelişimine katkı sağlamaktadır (91). Büyüme hormonu ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 hormonunda görülen düşüş ile viseral yağlanmada artış görülürken, kemik mineral yoğunluğu ve yağsız vücut kütlesinde azalma görülmektedir (72).

Dolayısıyla, kas kaybını engellemek amacıyla büyüme hormonu replasman tedavisi uygulanmaktadır. GH replasman tedavisi; yağ kütlesinde azalma, yağsız vücut kütlesinde artış ile kan lipid profilinde de iyileşme sağlamaktadır (80). Büyüme hormonu suplementasyonunun; karpal tünel sendromu, ödem, artralji gibi önemli yan etkilerinin olduğu da unutulmamalıdır (78, 92).

IGF-1, uydu hücre çoğalması ile farklılaşmasının aktivasyonu ve mevcut liflerdeki protein sentezini arttırmaktadır. Ayrıca, IGF-1'in androjenlerle etkileşerek

kas dokusunda rol oynadığı bilinmektedir. Yaşlanma ile kasta; IGF-1 sentezi gerçekleşebilirken, uydu hücrelerinin proliferasyonunu düzenleyen IGF-1 izoformunun sentezi azalmaktadır. Egzersizin, yaşlanan kasın IGF-1'e gösterdiği bu direnci reverse edebileceği bildirilmektedir (80).

IGF-1'in kas kütlesinde artış sağladığı çalışmalar bulunmakta ancak, kas kuvvetine olan etkisi konusunda çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Lange ve arkadaşlarının, 31 yaşlı erkek bireyle yürüttükleri çalışmada 12 hafta süre ile rekombinant insan büyüme hormonu uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, izokinetik quadriceps kas gücünde değişiklik olmadığı bildirilmektedir (93).

2.7.3 İnflamasyon

Proinflamatuvar sitokinler (TNF-alfa, IL-1, IL-6 ve CRP), yaşlılarda progresif kas kütlesi kaybı ve kas kuvvetinin azalması ile doğrudan ilişkilidir (69).

Yaşlanma süreci ile tümör nekroz faktör-alfa (TNF-alfa), interlökin-6 (IL-6), interlökin-1 (IL-1) ve C-reaktif proteinin (CRP) dolaşımdaki seviyelerinde artış görülmektedir (52). Dolayısıyla bu sitokinler; fiziksel performans ve kas kuvvetinin azalması ile doğrudan iskelet kasına zararlı etkilere neden olan sarkopeninin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (69).

İmmün fonksiyonda yaşla ilişkili olarak görülen değişikliklerin; glukokortikoid ve katekolamin seviyelerinde artış, GH ve cinsiyet hormon seviyelerindeki azalma ile ilişkisi bulunmaktadır. Proinflamatuvar sitokinler içerisinde özellikle TNF-alfa, UPS (ubiquitin proteozom sistemi) aktivasyon yolu sayesinde proteolizin güçlü bir uyarıcısıdır (52).

Yaşlı bireylerde oldukça yaygın olan kronik inflamasyon, sarkopeninin gelişiminde kilit göreve sahiptir. Bu nedenle; yaşla ilişkili olarak ortaya çıkan bu inflamasyon, 'inflamm-aging' olarak adlandırılmaktadır (94, 95).

Visser ve ark.'ları tarafından yürütülen bir çalışmada; yaşları 70-79 arasında, 3075 birey çalışmaya dahil edilerek, plazmadaki yüksek TNF-alfa ve IL-6 düzeyleri ile kas kütlesi ve kas gücündeki azalma arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; TNF-alfa değeri için standart sapmada meydana gelen her artış için el kavrama gücünde 1.2-1.3 kg azalma olmaktadır. IL-6 için ise, 1.1-2.4 kg arasında azalma görülmektedir. Çalışmanın sonucunda; proinflamatuvar sitokinlerden TNF-alfa ile IL-6'nın, sarkopeni gelişiminde önemli role sahip olduğu saptanmıştır (96).

2017 yılında yayımlanan 17 çalışmanın yer aldığı bir meta-analizde ise; TNF-alfa ile IL-6 düzeylerindeki artış ile sarkopeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bununla birlikte; sarkopeni ile CRP düzeyindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunarak, bu ilişkiyi netleştirmek adına daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (97).

2.7.4 Sarkopenik Obezite

Sarkopenik obezite terimi ilk kez Heber ve ark.'ları tarafından 1996 yılında, yağ kütlesi ile ilişkili olarak kas kütlesinde görülen kayıp durumunu tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Genel olarak; yaşlı bireylerde görülen obeziteye düşük kas kütlesi ve/veya kas gücü ile yüksek yağ kütlesinin de eşlik ettiği durumu tanımlamaktadır (71, 98).

Sarkopenik obeziteye sahip bireyler, obezite veya sarkopeni tanısı almış bireylere kıyasla mobilite ve disabilite sorunlarına daha yatkındır. Yaşlı bireylerde görülen kas kütlesi kaybı ile artmış yağ kütlesi arasında ilişki bulunmaktadır. 30-60 yaş aralığında yılda 0.23 kg kas kütlesinden kayıp olurken, 0.45 kg yağdan kazanım olmaktadır. Kaybedilen yağsız kütlenin yerini yağ kütlesinin alması ile vücut ağırlığında farkedilir değişiklik olmamaktadır. Bu nedenle; kas kütlesi kaybı, vücut ağırlığının stabil seyretmesi sebebiyle sarkopenik obezite ile sonuçlanmaktadır (52).

Obez bireylerde intramusküler yağ infiltrasyonu sebebiyle, kas kalitesi azalmaktadır. Bu durum beraberinde; kas yorgunluğu, kırılabilirlik ve disabiliteye yol açmaktadır. Yaşlı bireylerde artan yağ içeriği, kas grupları (intermusküler adipoz doku) ile kas fasikülleri (intramusküler adipoz doku) arasında yer alabilmektedir (52, 99).

Proinflamatuvar sitokinlerin yüksek seviyeleri, kas kütlesi ve gücündeki azalmaya katkıda bulunduğu düşünülmektedir (98, 100). Bununla birlikte, sarkopenik obezitesi olan bireylerin, IL-6 ve C-reaktif protein seviyelerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (100, 101). Proinflamatuvar sitokinlerden IL-6, abdominal yağlanma ile ilişkilidir. Dolayısıyla; sarkopenideki katabolik rolü, aşırı kilolu veya obez bireyleri daha fazla etkilemektedir. Ayrıca yağ kütlesindeki görülen artış; testosteron ile büyüme hormon düzeyindeki azalma ve kortizol düzeyindeki artış ile de ilişkilidir. Tüm bu durumlar bir araya geldiğinde; kas katabolizması, abdominal yağlanma ve insülin direnci gelişimine olanak sağlamaktadır (52, 99).

Abdominal adipositler; proinflamatuvar adipokinler, sitokinler ve kronik inflamasyona katkıda bulunan diğer faktörlerin üretimine neden olmaktadır. Bu nedenle; adipoz dokudaki artış, tek başına iyi bir enerji deposu olarak yorumlanmamalıdır (99).

2.7.5 Protein Alım Düzeyi ve Diyetin Protein Kalitesi

Besin alımı 40-70 yaş aralığında yaklaşık olarak %25 oranında düşmektedir. Yaşlı bireylerde; yeme hızının azaldığı, daha az açlık hissi ile yutma güçlükleri nedeniyle daha az besin tüketiminin olduğu ve ana öğünlerin genellikle atıştırma ile geçiştirildiği görülmektedir (102).

Bazı besin öğeleri ve biyoaktif bileşenler sarkopeni ile ilişkilendirilmektedir. Bunların içerisinde proteinler; kas için önem taşıyan protein turnover ve iskelet kas

kütlesinin korunması için anabolizma-katabolizma arasındaki dengenin sağlanmasında esansiyel rol oynamaktadır (102, 103). Kas protein turnover regülasyonunda meydana gelen bozulmanın, yaşlanmaya bağlı iskelet kas yanıtının azalması ve bu durumun çıktılardan sorumlu olabileceği savunulmaktadır. Yaşla birlikte görülen kas kütlesi kaybının, kas protein sentezi ile yıkımı arasındaki dengesizlikten kaynaklandığı ve bazal kas protein sentezindeki azalmanın da bu duruma katkıda bulunduğu öne sürülmektedir (104, 105). Ayrıca bazı çalışmalar, ilerleyen yaşla birlikte bazal kas protein döngüsünün (turnover) azaldığını savunurken, yapılan diğer çalışmalar bu savı desteklememektedir. Bununla birlikte; kas protein sentezi ve yıkımını birlikte değerlendiren bir çalışmada, bazal kas protein kinetiği genç ve yaşlı erkek bireylerde birbirine yakın bulunmuştur. Bu durum, yaşa bağlı görülen kas kaybının iskelet kas yanıtında görülen azalma ile açıklanmasını desteklememektedir. Bu nedenle, kas protein sentezinde veya yıkımında yaşla ilişkili herhangi bir metabolik değişikliğin kas kaybından sorumlu olmasının daha olası olduğu savunulmaktadır (106).

Genellikle yaşlılık döneminde protein alım düzeyinin düştüğü, günlük gereksinimin altında protein tüketiminin olduğu bildirilmektedir. Toplumdaki yaşlıların yaklaşık %10'u ile bakımevlerinde yaşayan yaşlıların 1/3'nin EAR tarafından önerilen günlük ortalama protein (0.7g/kg/gün) gereksinimini karşılayamadığı görülmektedir. Günlük diyetle alınan protein miktarı ile gereksinim duyulan protein miktarı arasındaki dengesizlik; kas protein sentezi ile degradasyonu arasındaki denge durumunun kronik olarak bozulmasına ve böylece iskelet kas kütlesinin kaybına neden olmaktadır. Böylece; yaşlı bireylerde kas kütlesi ve kas gücünde kayıp, kemik kütlesinde azalma ve kırılabilirlik artmaktadır (107).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, protein alımı ile kas kütlesi arasındaki ilişkiye yönelik mevcut birçok çalışma bulunmaktadır. Scott ve ark.'ları tarafından yapılan bir çalışmada; yaşla ilişkili kas kütlesi ve gücündeki kayıp ile diyetle besin öğeleri alımı arasındaki ilişki incelenmiştir. 2.6 yıllık takip sonucunda, besin öğelerinden proteinin kas kütlesi ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Ancak, kas gücü ile protein alım düzeyinin ilişkisi saptanamamıştır. Günlük önerilen protein alım düzeyinin altında kalan yaşlı bireylerin, başlangıca göre apendiküler yağsız kütlelerinde düşüş görülmüştür (108).

Diyetle protein alımının yağsız kütle üzerindeki etkilerine yönelik yapılan bir diğer çalışmada, 70-79 yaşları arasında 2732 birey 3 yıl süre ile takip edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; yaşlılarda düşük protein alımına göre gereksinim düzeyinde protein alımının, yağsız kütle korunmasında olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır (109).

Ortalama yaşları 75 olan 862 Avusturalyalı yaşlı kadın birey ile 5 yıl boyunca yürütülen çalışmada; yüksek protein alımının kas ve kemik yapısı üzerine etkileri incelenmiştir. 5 yıllık takip sonucunda; yağsız kütle, apendiküler yağsız kütle ve üst orta kol çevresindeki değişiklikler ile yüksek protein alımı arasında pozitif ilişki bulunarak, bu ilişki istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Genel olarak, yüksek protein alımının yaşlı kadın bireylerde kas kütlesi, boyutu ve kemik kütlesi üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (110).

Yaşlılarda protein alımına bağlı olarak kas kütlesindeki artışa ilişkin bir meta-analiz çalışmasında; yaşlı bireylerde protein/aa suplemanı ile kas kütlesi ve kuvveti üzerindeki etkiyi inceleyen 8 çalışma incelenmiştir. 8 çalışmanın meta-analizinde (n=557); protein veya aminoasit suplemanının yağsız vücut kütlesi ve el kas gücü üzerinde olumlu etkisinin olduğu bildirilmektedir ($p>0.05$). Sonuçta; yaşlı bireylerde

protein ya da aminoasit suplemanın, kas kütlesi ve gücünü arttırdığı henüz tartışmalıdır (111).

Yapılan nitrojen denge çalışmalarında ise; yaşlı bireylerin protein gereksiniminin (1.14g/kg/gün), genç bireylere kıyasla (0.8/g/kg/gün) daha fazla olduğu bildirilmektedir (112, 113). Ancak; yaşlı bireylerin sadece ortalama %50'sinin 1.14g/kg/gün protein alım düzeyine ulaşabildiği ve %25'inin ise, RDA (0.8g/kg/gün) önerisinin altında protein alım düzeyine sahip olduğu görülmektedir (112). Bununla birlikte; RDA önerisinin aksine, 65 yaş üzerindeki yetişkin bireylerde günlük optimal protein alımı için 1.0-1.2 g/kg/gün protein olarak artırılması önerilmektedir (105).

Yaşlanma sürecinde iskelet kas proteininin beslenmeye verdiği yanıtı arttırmak için diyetle gereken protein alımının sağlanmasının yanı sıra alınan proteinin kalitesi de önem taşımaktadır. Diyetle yer alan protein kaynağı farklılaştıkça protein metabolizmasına olan etkileri de değişmektedir. Kaliteli protein kaynağından oluşan öğün ile yaşlanma sürecinin anabolik yanıtı azaltmayacağı düşünülmektedir (114). Hayvansal veya bitkisel kaynaklı 20 gram protein içeren bir öğünde, esas olarak kas protein sentezini stimüle eden esansiyel amino asit miktarı ortalama 5-8 gram olarak sağlanmaktadır (115). Bu durum; esansiyel amino asitin düşük dozlarının (yaklaşık 7.5 gram) yaşlanmaya bağlı iskelet kas yanıtının azalması ile olan ilişkisini desteklemektedir. Bununla birlikte; yüksek dozlarda (10-15 gram) esansiyel amino asit alımının, kas protein sentezini genç bireylerdekine benzer biçimde uyardığı bildirilmektedir (104, 116).

Yaşlılarda bolus esansiyel aminoasit alımının kas proteininin azalması ile ilişkili olup olmadığını inceleyen bir çalışmada; 11 yaşlı birey müdahale grubunda, 8 genç birey ise plasebo grubunda yer almaktadır. Bireylerin, postabsorptif durumda ve

7 gram bolus esansiyel aminoasit alımından 3.5 saat sonra değerlendirildiği bildirilmektedir. Kas proteini birikimi ve sentezi, L- [ring-2 H5] fenilalaninin sürekli infüzyonu sırasında femoral arteriyovenöz fenilalanin net balans tekniği ile ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda; elzem aminoasit alımını takiben yaşlı bireylerde genç bireylere kıyasla fenilalanin tutulumu daha düşük bulunarak, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Bu çalışmanın bir sonucu olarak; yaşlılarda düşük dozlarda elzem aminoasit alımının kas protein sentezinin azalması ile sonuçlandığı görülmektedir (116).

Literatürdeki *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar incelendiğinde; lösin suplemanın, kas protein sentezini arttırdığını destekleyen birçok çalışma yer almaktadır. Ancak, EAA suplemanın geriatrik bireyler üzerindeki etkinliği, henüz tartışmalıdır (117).

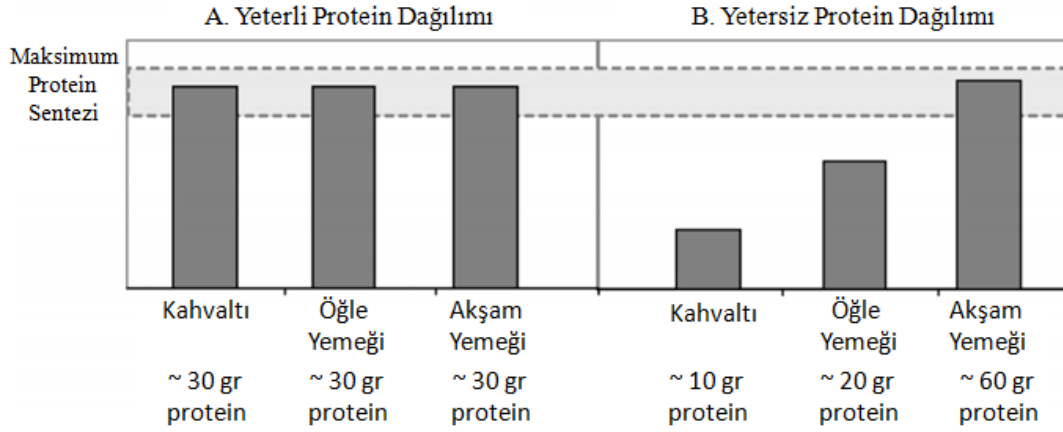
L-lösin ile zenginleştirilmiş aminoasit karışımının yağsız doku kütlesi ve fiziksel performans üzerindeki etkisine yönelik yapılan plasebo kontrollü bir çalışmada; 65-75 yaşları arasında sağlıklı 36 yaşlı bireye 12 hafta süre standart EAA karışımı (%40 lösin), modifiye EAA karışımı (%20 lösin) veya izokalorik plasebodan (laktoz) herhangi biri uygulanmıştır. Günlük protein alım miktarı 11-21 gram (0.21 g/kg/gün) olup, sabah ve akşam öğünlerinde yemeğin yanında 2 eşit dozajda verilmiştir. Çalışmanın sonucunda; günde 2 kez %20 ve %40 L-lösin içeren öğün tüketiminin fonksiyonel durumun iyileştirilmesi ve yağsız doku kütlesinde artış sağladığı saptanmıştır. Ancak bu durum, plasebo grubu ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır (118).

75 yaş ve üzeri 155 sarkopeni tanısı almış kadın birey ile 3 ay boyunca yürütülen çalışmada; egzersiz ve aminoasit suplemanı (n=38), yalnızca egzersiz (n=39), yalnızca aminoasit suplemanı (n=39) veya yalnızca sağlık eğitiminin (n=39)

verildiği gruba randomize edilmiştir. Egzersiz grubu haftada 2 kez 60 dakikalık bir programa katılırken, aminosit suplemanı alan grup günde 2 kez 3 gram (%42 lösin içeren) aminosit karışımını su veya sőt ile tőketmiřtir. 3 aylık mődahalenin sonunda; 3 mődahale grubunda yőrme hızının önemli ölçőde arttığı, bacak kas kőtlesinin ve diz ekstansiyon kőtlesinin ise sadece egzersiz ve aminosit suplemanı alan grupta arttığı görőlmektedir. Dolayısıyla egzersiz ve aminositin birlikte mődahalesinin kas kőtlesinde artış sağlayabileceği bildirilmektedir (119).

Gőnlük protein alımı RDA önerisine göre veya öneriye yakın miktarda olan (ortalama 0.75-0.85 g/kg/gőn protein) 8 sağlıklı sedanter yaşlı birey ile yőrőtőlen diğer bir çalışmada; bireylere 2 hafta boyunca günde 3 ođőn (4 gram/ođőnde) elzem aminosit karışımı verilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre 2 haftalık lösin suplemanının; postabsorbtiif kas fraksiyonel sentez oranını (FSR) arttırdığı bildirilmektedir (p=0.004). Ancak, yağsız vőcut kőtlesinde değişim gözlenmemiştir. Yaşlı bireylerde lösin suplemanının, dőřük protein içeren ođőnlerde kas protein sentezini geliştirebileceği bildirilmektedir (120).

Bu alanda yapılan son çalışmalara dayanarak yaşlanma ile kas kaybını önlemek veya yavaşlatmak adına yeni bir diyet yaklaşımı önerilmektedir. Buna yaklaşıma göre; yaşlı bireylerde her ođőnde ortalama 25-30 gram kaliteli protein (yaklaşık 10 gram elzem aminosit) alımının sağlanması takriben, kas protein sentezinin maksimum seviyede uyarıldığı savunulmaktadır. Her ođőn başına vőcuda alınan protein miktarı ile anabolik yanıt arasındaki ilişkiye yönelik önerilen diyet yaklaşımı şekil 2.3’de gösterilmektedir. Bununla birlikte; her ođőn başına 20 gram altında protein alımının olduğu durumda kas protein sentezinin baskılandığı bildirilmektedir (114).



Şekil 2.3: Önerilen diyet yaklaşımına göre her öğün başına alınan protein miktarına karşılık maksimum protein sentezi oranları (114)

Tek başına aminoasit veya protein suplementasyonu uygulanan çalışmalarda ise, esansiyel aminoasitlerle yapılan müdahale çalışmalarında yağsız vücut kütlesi artışının sağlandığı görülmektedir (121, 122). Casperson ve ark.'larının yaptığı çalışmada ise; 8 sağlıklı ve sedanter yaşlı bireye 2 hafta süre ile 4 g/gün (3 öğün/gün) lösin suplementasyonu uygulanmıştır. 2 haftalık müdahale sonucunda; lösin takviyesinin, düşük protein içeren öğüne kıyasla kas protein sentezini iyileştirdiği saptanmıştır (120).

Öğünlerde eşit miktarda ve farklı miktarlarda protein alımınının, yaşlı bireylerde protein sentezi ve yıkımı üzerine etkilerinin de farklı olacağı bildirilmektedir. Kim ve ark.'ları tarafından yapılan çalışmada; öğünlerde eşit miktarda ve farklı miktarlarda protein alımınının, yaşlılarda fonksiyonel durum ve protein kinetiği üzerine etkileri araştırılmıştır. 14 sağlıklı yaşlı birey ile 8 hafta boyunca yürütülen çalışmada bireyler rastgele iki gruba randomize edilmiştir. Birinci gruba, diyet proteininin (1.1 g/kg/gün) çoğunluğunu akşam öğününde tüketmesi sağlanırken (%15/20/65; sabah, öğle, akşam), diğer gruptaki bireylerin her öğünde eşit miktarda protein (%33/33/33; sabah, öğle, akşam) tüketmesi sağlanmıştır. 8 haftalık müdahale sonunda, iki grup arasında yağsız vücut kütlesi ve kas gücü

açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Dolayısıyla bu çalışmanın genel bir sonucu olarak; protein alımının öğünlerde farklı yüzdeliklere sahip olmasının anabolik yanıt ve kas gücü üzerinde rol oynamadığı bildirilmektedir (123).

Bir besin takviyesi tarafından sağlanan anabolik uyarın, alınan aminoasit karışımının türü ve kompozisyonundan etkilenmektedir. Buna ek olarak; genç bireylerde hiperaminoasidemi durumunda plazma insülininde eş zamanlı görülen artış anabolik etkiye katkıda bulunabilmektedir. Yaşlı bireylerde ise, aminoasit/karbonhidrat alımı ile insülin salınımı ve kas protein sentezi ilişkisi net değildir. Yapılan bir çalışmada; yaşlı bireylere verilen aminoasit suplemanına karşılık anabolik yanıtın, karbonhidrat ilavesiyle azaldığı belirtilmektedir (124). Genç popülasyonda bu kombinasyon, tek başına aminoasit suplemanı ile elde edilenden daha büyük bir anabolik yanıt sağlamaktadır. Karbonhidratlar ve aminoasitler arasındaki bu olumlu etkileşim, bazı besin takviyelerinin neden yaşlılarda yararlı anabolik etkiler üretmediğini de kısmen açıklayabilmektedir. Genel olarak; sadece esansiyel aminoasitleri içeren bir suplemanın, yaşlı bireylerde protein sentezinin uyarılması için pratik ve daha kalorik bir yol olarak etkin olabileceği henüz tartışmalıdır (104).

2.7.6 Fiziksel İnaktivite ve Yatak İstiharati

Herhangi bir yaşta fiziksel inaktivite durumu, kas kütlesi ve gücü kaybına katkı sağlamaktadır. Yatak istiharati nedeniyle artan fiziksel inaktivite ile görülen kas gücü kaybı, kas kütlesi kaybından önce meydana gelmektedir (80).

Dolayısıyla; geriatric bireyler için fiziksel aktivite, sarkopeniye karşı koruyucu görev üstlenmektedir (125, 80). Bununla birlikte, korucuyuluk seviyesinin yapılan fiziksel aktivitenin türüne bağlı olduğu belirtilmektedir. Aerobik egzersizler,

intramusküler yağlarda dahil olmak üzere vücut yağını azaltmaktadır (80). Önerilen fiziksel aktivite türleri arasında; yürüyüş, yüzme ve koşma gibi aerobik egzersizler yer almaktadır. Yaşlılarda progresif direnç egzersiz uygulamaları ile; kas kütlesi, gücü ve kalitesinin önemli ölçüde geliştiği ve böylece yürüme, kalk ve yürü testi, merdiven çıkma yeteneğinin arttığı bildirilmektedir (126).

Tablo 2.6: Yaşlılarda direnç egzersizi uygulamalarının faydaları (127)

Kemik mineral yoğunluğunun geliştirilmesi ve osteoartrit semptomlarının azalması
Kas protein sentezinde artış
IGF-I'de artış
Yağsız vücut kütlelerinde artış
Kas dayanıklılığında artış
Kas gücünde artış
Günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığın azalması
Uyku kalitesinin iyileşmesi
Düşmelerin azalması

Fry ve ark.'ları tarafından yürütülen çalışmada; direnç egzersizine karşı kas protein yıkımından sorumlu regülatörlerin genç ve yaşlı bireylerde benzer yanıt oluşturduğu, direnç egzersizinin sarkopeni hızını yavaşlatabileceği bildirilmektedir (128). Dolayısıyla, yaşlı bireylerde direnç egzersizi uygulamaları; sarkopeniyi iyileştirebileceği (kas kütlesi ve gücünün gelişmesi) veya önleyebileceği sebebiyle önerilmektedir (128, 127).

Yaşlı bireylerde, inaktivite sebeplerinden birisi de hastaneye yatışlarla ilişkili veya ilişkisiz olarak uzun süreli yatak istirahatidir (129). Yaşlı bireylerde yatak istirahati ile ilgili yapılan çalışmalar; inaktivitenin, kas metabolik homeostazını olumsuz etkileyerek fonksiyonel bozukluğa katkı sağladığını göstermektedir (130, 131).

Coker ve ark.'ları yaşlı bireylerde yatak istirahatinin vücut kompozisyonu, kas gücü ve fonksiyonel duruma etkisini incelemek amacıyla 19 yaşlı birey ile 10

gün süre ile yürütülen çalışmanın sonucunda; vücut ağırlığı, total ve alt ekstremitte yağsız kütlede azalma olduğu bildirilmektedir. Ayrıca; merdiven çıkma gücü, izometrik diz ekstansiyon, 5 dakikada yürünen mesafe önemli ölçüde azalmıştır. total ve alt ekstremitte yağsız kütlede görülen azalma, maximum diz ekstansiyonundaki azalma ile de doğrudan ilişkili bulunmuştur. Sonuç olarak; yaşlı bireylerde yatak istirahatinin, kas kütlesi gücü ve fiziksel fonksiyonda görülen azalmayı desteklediği bildirilmektedir (132).

2.7.7 Oksidatif Stres

Artan yaşla birlikte reaktif oksijen türlerine maruziyetin artması ile oksidatif streste görülen artışın, yaşa bağlı görülen kas atrofisinde önemli rol oynadığı bilinmektedir (10, 133).

Oksidatif stres ile moleküler inflamasyon; protein sentezi ve yıkımı arasındaki dengeyi bozarak, mitokondriyal disfonksiyona neden olarak apoptozu indükleyebilmektedir (133, 134). Normal şartlarda; protein degradasyonunu proteinin tekrar sentezlenmesi izlerken, yaşlanma sürecinde oksidatif stresin artmasıyla bu denge hali bozulmaktadır. Plazmada düşük karotenoid seviyeleri, iskelet kas kuvvetinin ve buna bağlı yürüme engelinin gelişmesi ile bağımsız olarak ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda; oksidatif stresin neden olduğu kronik inflamasyonun, iskelet kası için zararlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte; oksidatif stres tek başına sarkopeninin gelişmesinde rol oynamamakta olup, sarkopeninin gelişiminde rol oynayan diğer etkenler ile örtüşmektedir (133).

2.8 Sarkopeninin Sonuçları

Yaşlı bireylerin yer aldığı büyük kohorta sahip epidemiyolojik çalışmaların sonuçlarına göre; sarkopeni ile fonksiyonel durum, disabilite, mortalite, düşmeler,

kırıklar, hastanede kalış süresi ve hospitalizasyon arasında ilişki olduğu belirtilmektedir (135, 136).

2.8.1 Sarkopeni ve Fonksiyonel Durum

Yapılan çalışmalar, sarkopeni ile fonksiyonel disabilite insidansı arasında ilişki olduğunu bildirmektedir (136, 137).

Sarkopeninin sağlık üzerindeki etkilerini inceleyen bir meta-analiz çalışmasında, sarkopeni ve fonksiyonel durum ile ilişkili son yıllarda yapılan 6 çalışma incelenmiştir. Değerlendirme; ADL-Katz skalası, IAD-Lawton skalası, Barthel indeksi ve sarkopenik olan ve olmayan bireyler tarafından bildirilen fonksiyonel kısıtlamalar dikkate alınarak yapılmıştır. Sonuçlar cinsiyete göre farklılıklar göstermekle birlikte; sarkopenik olan bireylerde, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha yüksek fonksiyonel disabilite riski göstermektedir (136).

Sarkopeni varlığı ile hastaneye yatış sırasında ve taburcu olduktan sonraki 3 ay içerisinde fonksiyonel durum ilişkisinin incelendiği bir çalışmada; subakut geriatrik bakım ünitesine kabul edilen 99 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, sarkopenik bireyler sarkopenisi olmayan bireylere kıyasla daha kötü fonksiyonel duruma sahiptir. Bununla birlikte, taburcu olduktan sonra 3 aylık evde rehabilitasyon uygulaması ile sarkopenik hastalarda fonksiyonel kapasitede değişiklik olmazken, sarkopenisi olmayan bireylerin Barthel indeks skorlarının iyileştiği belirtilmektedir. Bu çalışmanın sonucuna göre; sarkopenisi olan bireyler sarkopenik olmayan bireylere göre daha kötü fonksiyonel duruma sahip olup, sarkopenisi olmayan bireylere göre hastanede yatış ve evde rehabilitasyon sırasında fonksiyonel durum açısından iyileşmeye yatkınlığın daha düşük olduğu belirtilmektedir (137).

Yapılan bu çalışma, değerlendirme yöntemi bakımından ters varyans heterojenliği (IVhet) modeli ile yeniden değerlendirilerek, sarkopeni ile fonksiyonel kayıp için artan risk anlamlı bulunmuştur (138).

65 yaş ve üzeri 743 Japon yaşlı bireyin yer aldığı bir çalışmada, çalışmanın başlangıcında ve 2 yıllık takip sonucunda günlük yaşam aktiviteleri ölçeği ve enstrümental günlük yaşam aktiviteleri ölçeği uygulanarak fonksiyonel disabilite ile sarkopeni ilişkisi sorgulanmıştır. 2 yıllık takibin sonucunda, sarkopeninin fonksiyonel disabilite ile ilişkili olduğu ve fonksiyon kaybının önüne geçmek için sarkopeniyi önleyecek girişimlerde bulunulması gerektiği belirtilmektedir (139).

2.8.2 Sarkopeni ve Mortalite

Yaşa bağlı olarak meydana gelen kas kütleindeki kayıp, yaşlı bireyler arasında tüm nedenlere bağlı ölümler için önemli bir risk faktörü olarak görülmektedir. Sarkopeninin yaşlı bireyleri spesifik ölüm nedenlerine yatkın hale getirmesi ile mortalitede artışa neden olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte; sarkopeninin prognostik rolünün cinsiyet, obez ve nonobez bireyler arasında farklılık gösterip göstermediği de henüz bilinmemektedir (7, 140).

Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, kas kütleindeki yaşa bağlı olarak görülen kaybın, mortalite riskindeki artış ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte; bazı çalışmalar, kas kütlelerinden çok kas fonksiyonunun ölüm oranının daha iyi bir belirteci olabileceğini öne sürmektedir (140).

Yapılan bir çalışmada, mortalite ve sarkopeni ilişkisini incelemek amacıyla geriatri ünitesinde yatan 198 yaşlı birey ile 1 yıl boyunca çalışma yürütülmüştür. 1 yıllık izlemin sonunda; 198 bireyden 50'sinde sarkopeni saptanarak sarkopenisi olan bireylerin %28'i, sarkopenik olmayan olguların ise %19'u ölürken sarkopenik

hastalarda ölüm riski daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda; sarkopeninin, mobilitesi sınırlı ve fonksiyonel durumu kötü olan hastalarda yüksek mortalite riski ile önemli ölçüde ilişkili olduğu belirtilmektedir (141).

Hastanede yatış sırasında ve taburcu olduktan sonra 1 yıllık takip sürecinde sarkopeni ile mortalite ilişkisini incelemek amacıyla, 770 yaşlı birey ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 770 bireyden %28'i EWGSOP algoritmasına göre sarkopeni tanısı alarak, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla hastanede yatış süresince ve taburcu olduktan sonraki 1 yıl içerisinde ölüm oranı anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda; sarkopeninin hastaneye yatan yaşlı bireyler arasında sıklıkla karşılaşılan bir durum olduğu, kısa ve uzun vadede mortalitenin artışı ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (142).

Sarkopeni ve mortalite ilişkisini incelemek amacıyla yürütülen bir diğer çalışmada ise, III. Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması'nda (NHANES III) yer alan 4425 yaşlı birey ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda; sarkopeni prevalansı %36,5 olarak saptanırken, sarkopeni ile tüm nedenlere bağlı mortalite riskinin artışı ilişkili bulunmuştur. Sarkopeninin, toplumda yer alan yaşlı bireyler için erken ölüm riski ile ilişkili yaygın bir sendrom olduğu belirtilmektedir (7).

2.8.3 Sarkopeni ve Düşmeler

Düşmeler, 65 yaş ve üzeri bireylerin yaklaşık olarak 1/3'ünde görülen bir durumdur. Yaşlanmaya bağlı olarak görülen kas gücü ve kuvvetindeki progresif kayba bağlı olarak düşmeler görülebilmekte ve böylece fonksiyonel disabilite gibi olumsuz sağlık sonuçları ile yaşlı bireyler bağımlı duruma gelmektedir. Bu nedenle, düşmeler bir geriatrik sendrom olarak değerlendirilmektedir (143).

Sarkopeniye bağlı düşme riskinin değerlendirilmesi amacı ile ilSIRENTE çalışmasında yer alan 260 yaşlı birey 2 yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışma

kapsamında yer alan bireylerden %25'i EWGSOP algoritmasına göre sarkopeni tanısı almıştır. Çalışmanın sonucunda, sarkopenik bireylerin sarkopenisi olmayan bireylere kıyasla daha fazla düşme yaşadığı saptanmıştır. Ayrıca, sarkopenik bireyler nonsarkopenik bireylere göre 3 kat daha fazla (HR= 3,23) düşme riski taşıdığı belirtilmektedir (144).

Sarkopeni ve düşme riskine yönelik yapılan bir diğer çalışma ise, 65 yaş ve üzeri 1110 Japon birey ile yürütülmüştür. Buna göre; sarkopeni prevalansı erkek ve kadın bireylerde sırası ile %13,4 ve %14,9 olarak saptanmıştır. Erkek ve kadın bireylerde düşme prevalansları ise, sırasıyla %16,9 ve %21,3 olarak bulunmuştur. Kadın ve erkek bireylerde düşme prevalansı incelendiğinde sarkopenik olan bireylerde düşme prevalansı sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte; sarkopenik kadın bireyler sarkopenisi olmayan kadın bireylere göre 2,34 kat daha fazla düşme riskine sahipken, erkeklerde bu oran 4,42 olarak saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda; yaşlı Japon bireylerde sarkopeni varlığının, düşme ile ilişkili olduğu ve sarkopeninin önlenmesi ile düşmelerin de önüne geçilebileceği belirtilmektedir (145).

2.9 Sarkopeni Tedavisi

Sarkopeninin temel nedenleri, sarkopeni tedavisinde birincil tedavi stratejilerini oluşturmaktadır. Nedenlerine göre multifaktöriyel bir geriatrik sendrom olan sarkopeni, multimodal yaklaşımlar ile tedavi edilmektedir (146, 147). Sarkopeni için uygulanan tedavi yöntemleri arasında; egzersiz-fiziksel aktivite ile nutrisyonel destek tedavisi başta olmak üzere farmakolojik tedavi yöntemlerinden antrojenler, büyüme hormonu, ACE inhibitörleri ve diğer ajanlar da yer almaktadır (147, 148). Bununla birlikte; sarkopeninin önlenmesinde ve tedavisinde egzersiz ile birlikte nutrisyonel destek (yeterli protein ve enerji alımının sağlanması) tedavisinin

kombinasyon halinde uygulanmasının diğer tedavi yöntemlerine kıyasla daha fazla etkin olduğu belirtilmektedir (146).

2.9.1 Protein Alım Düzeyi ve Protein Suplemanlarının Sarkopeni Tedavisindeki Rolü

Beslenmeye bağlı görülen sarkopeni için, pozitif enerji dengesinin sağlanması ve protein dengesinin korunması tedavi hedefleri arasında yer almaktadır (148).

Yapılan çalışmalar, yaşa bağlı olarak fonksiyonel durumun kötüye gidişini engellemek amacıyla yeterli beslenmenin sağlanması gerektiğini göstermektedir. Yetişkin bireyler için diyetle önerilen protein alımı 0,8 g/kg/gün olarak belirtilmektedir. Ancak; yaşlı bireyler için bu düzey kas protein sentezinin uyarılması için yeterli olmamaktadır. Bu sebeple, yaşlı bireylerde kas protein sentezinin uyarılması için daha yüksek protein alımına ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla kas kaybının engellenmesi amacı ile günlük protein alımının ortalama 1,1g/kg/gün'e (böbrek yetmezliği ve diğer kontrendikasyonlar dışında) çıkarılması önerilmektedir (147). Ancak; yaşlı bireylerin protein alım düzeyine ilişkin yapılan çalışmalarda, diyetle alınan protein miktarının önerilen miktarın da (0,8g/kg/gün) altında kaldığı belirtilmektedir (109, 112). Ayrıca, günlük alınması gereken protein alımının 3 ana öğüne bölünerek dengeli bir şekilde vücuda alınması da kas protein sentezinin optimal şekilde uyarılmasını sağlamaktadır (147). Literatürde sarkopenik bireylerde protein suplemanı uygulamalarının; kas gücü, kas kütlesi ve kırılabilirlik ile ilişkisini inceleyen birçok çalışma yer almaktadır (149). Yapılan çalışmalar; sarkopeninin seyrini yavaşlatarak etkilerini en aza indirmek amacıyla protein ve esansiyel aminoasit suplemanı uygulamalarının, sarkopeni üzerinde olumlu etkileri olduğunu savunmaktadır (150, 151).

2013 yılında yayınlanan bir sistematik derleme çalışmasında; sarkopeni tedavisinde besin desteğinin kas kütlesi ve fonksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmek amacı ile 17 çalışma değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; beslenme desteğinin sarkopeni tedavisi üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu olumlu etkilerin fiziksel aktivite tedavisi ile arttığı bildirilmektedir (152).

Sarkopenik bireylerde proteinden zengin diyet uygulamasının etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bir diğer çalışmada; 104 sarkopenik obez birey normal proteinli, hipokalorik diyet alan grup (0,8 g/kg/gün, n=50) ile yüksek proteinli, hipokalorik diyet alan (1,2 g/kg/gün, n=54) gruba rastgele randomize edilmiştir. 3 aylık müdahalenin sonucunda; normal proteinli diyet alan grupta kas kütlesi indeksi (MMI) azalırken, yüksek proteinli diyet alan grupta kas kütlesi indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır ($p<0,01$). Çalışmanın sonucunda, obez yaşlı bireylerde yüksek proteinli diyetlerin kas kaybının önlenmesine katkı sağladığı belirtilmektedir (153).

Sarkopenik bireylerde beslenme, egzersiz, ilaç ve kombinasyon tedavi yöntemlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla 2017 yılında yayınlanan bir meta-analiz çalışmasında da beslenmenin sarkopeni tedavisi üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte; sarkopeni tedavisinde beslenme ve fiziksel aktivitenin birlikte uygulandığı çalışmalarda tedavinin, yalnızca beslenme tedavisine kıyasla daha etkili olduğu belirtilmektedir (154).

2017 yılında yayınlanan bir derleme çalışmasında ise; yaşlı bireylerde sarkopeni tedavisinde besin desteğinin fiziksel aktivite tedavisi ile birlikte uygulandığı durumlarda olası olumlu etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, sarkopenisi olan 429 yaşlı bireyin yer aldığı 6 çalışma değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; yaşlı bireylerde sarkopeni tedavisinde fiziksel aktivite tedavisinin,

beslenme desteği ile etkinliğinin arttığı bildirilmektedir. Bununla birlikte; sarkopeni tedavisinde fiziksel aktivite uygulamalarının kas g¼c¼, kas k¼tlesi ve fiziksel performans ¼zerinde yarattığı olumlu etkilerin, beslenme destek tedavisi ile arttırdığı belirtilmektedir (155).

Kim ve ark.'larının yaşlı sarkopenik bireylerde kas k¼tlesi ile g¼c¼n¼n arttırılmasında egzersiz ve aminoasit desteğinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla y¼r¼tt¼kleri randomize kontroll¼ ¼alıřmada, 75 yaş ve ¼zeri 155 birey ile ¼alıřma y¼r¼t¼lm¼řt¼r. ¼alıřmada yer alan bireyler 4 m¼dahale grubundan birine (egzersiz+aminoasit suplemanı; n=38, egzersiz; n=39, aminoasit suplemanı; n=39 veya sağlık eğitimi; n=39) rastgele randomize edilmiştir. Egzersiz grubuna haftada 2 kez 60 dakikalık kapsamlı bir antrenman programı uygulanırken, aminoasit suplemanı grubuna g¼nde iki kez 3 gram l¼sin i¼eriđi y¼ksek esansiyel aminoasit karışımı verilmiştir. 3 aylık m¼dahalenin sonucunda; her ¼ç m¼dahale grubunda da y¼r¼me hızının ¼nemli ¼l¼de arttığı saptanmıştır. Bacak kas k¼tlesi egzersiz+aminoasit suplemanı alan grup ile egzersiz m¼dahalesi uygulanan grupta artarken, diz ekstansiyon kuvveti sadece egzersiz ve aminoasit suplemanının birlikte uygulandığı grupta artmıştır. Sonu¼ta, sarkopenik bireylerde egzersiz ve aminoasit suplemanının birlikte kas g¼c¼n¼n arttırılması i¼in daha etkili olabileceği belirtilmektedir (156).

Sarkopenik bireylerde uzun s¼reli direnç egzersizi tedavisi sırasında protein veya esansiyel aminoasit desteğinin etkinliğini araştıran bir sistematik derlemede, 1107 bireyin yer aldığı 16 ¼alıřma incelenmiştir. Sonu¼ta, sarkopeni tedavisinde direnç egzersizi uygulamaları sırasında protein veya EAA desteğinin yararlı olduğunu savunan ¼alıřmalar olduğu belirtilmektedir (157). Sonu¼ olarak; sarkopenik bireylerde egzersiz ile besin desteği tedavisinin (protein ve EAA suplemanı) birlikte

uygulandığı durumlarda egzersizin yarattığı olumlu etkileri desteklediğini gösteren çalışmalar bulunmakta ancak, mevcut verilerin netlik kazanması açısından bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (157, 158).

Sarkopeni tedavisine ilişkin protein ve esansiyel aminoasit suplemanı uygulamaları içeren çalışmaların yanı sıra; beta-hidroksi beta-metilbütirat (HMB), kreatin ve D vitamini suplemanı uygulamalarını içeren beslenme ile ilişkili çalışmalar da bulunmaktadır (150, 159).

Ana kaynağı et ürünleri olan kreatinin kas protein metabolizması üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu savunan çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, kreatin suplemanı uygulamalarının sarkopenik bireylerde tedaviye yönelik uygulanmasının akut nefritin yan etkisi sebebi ile önerilmediği bilinmektedir (147, 160).

Sarkopenik bireylerde yüksek protein içeren oral besin desteklerinin etkinliğinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışma ise, 65 yaş ve üzeri 330 sarkopenik birey ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmaya katılan bireyler, izokalorik yüksek proteinli oral besin desteği alan kontrol grubuna (14 g protein, 147 IU vitamin D3) veya müdahale grubuna (20 g protein, 499 IU vitamin D3, 1,5 g CaHMB) rastgele randomize edilmiştir. 24 haftalık müdahalenin sonucunda; kas kalitesi, kavrama gücü ve yürüme hızında her iki grupta da başlangıca kıyasla iyileşme görülmüştür. Bununla birlikte; müdahale grubunda yer alan bireylerin, bacak kas gücü ve kalitesinin kontrol grubuna kıyasla daha fazla arttığı bildirilmektedir. Sonuç olarak, sarkopenik yaşlı bireylerde oral besin desteklerinin sarkopeninin sonuçlarını iyileştirdiği belirtilmektedir (161).

Sarkopeninin tedavisinde, beslenme ile ilişkili diğer önemli faktör ise D vitamini'dir. Yapılan çalışmalara göre; yaşlanma ile birlikte 25(OH) D vitamini seviyesi azalmaktadır. Yaşla birlikte azalan D vitamini seviyesinin, kemik ve kas

metabolizması üzerinde önemli rol oynadığı ve düşük kas gücü ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, D vitamini eksikliği olan yaşlı bireyler tedavi edilmelidir (147, 160).

Yaşlı bireylerde 25-hidroksivitamin D konsantrasyonunun ve diyetle protein alımının kas kütlesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, PROVIDE çalışmasında yer alan 364 sarkopenik birey ile çalışma yürütülmüştür. D vitamini 50 nmol/L altında ve üzerinde olanlar ile protein alım düzeyi 1 g/kg/gün altında ve üzerinde olan bireyler belirlenerek, gruplandırılmıştır. Çalışmaya katılan bireyler; 20 g whey proteini, 3 g lösin, 9 g CHO, 3 g yağ ile 800 IU D vitamini içeren müdahale grubuna veya CHO, yağ ve bazı iz elementleri içeren izokalorik karışımın verildiği kontrol grubuna rastgele randomize edilmiştir. 13 haftalık beslenme müdahalesinin sonucunda; başlangıçta yeterli 25(OH) vitamin D ve protein alım düzeyine sahip sarkopenik bireylerin apendiküler kas kütlesi, apendiküler kas indeksi ve relatif apendiküler kas kütlesi daha fazla artmıştır. Sonuçta; sarkopenik bireylerde D vitamini ve protein alım düzeyine ilişkin mevcut önerilerin minimum olarak kabul edilip, tekrar gözden geçirilmesi önerilmektedir (162).

Sonuçta; sarkopeni tedavisinde beslenme müdahalelerinin olumlu etkilerinin olduğu ancak, mevcut sonuçların güçlenmesi açısından bu alanda daha fazla yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (154).

2.9.2 Diğer

Yaşlı bireylerde sarkopeni tedavisinde beslenme uygulamalarının yanı sıra; fiziksel aktivite ile egzersiz, farmakolojik ve hormonal tedavi yöntemleri de uygulanmaktadır (147).

Direnç eğitimi uygulamaları ile aminoasit suplemanlarının kombine olarak kullanımı, sarkopeni tedavisinde altın standart olarak nitelendirilmektedir (163).

2018 yılında yapılan 32 araştırmanın değerlendirildiği bir meta-analizde; sarkopenik bireylerde egzersiz tedavisinin diz ekstansiyon kuvveti, apendiküler kas kütlesi ve bacak kas kütlesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etki gösterdiği bildirilmektedir (164).

Sarkopeninin tedavisinde hormonal tedavileri de içeren farmakolojik tedavi uygulamaları, tüm sarkopenik bireyler için uygun olmadığından rutinde kullanılmamaktadır. Özellikle, testosteron gibi androjenik hormonların kas kütlesini ve kas gücünü arttırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ancak; yaşlı erkek bireylerde testosteron suplemanının prostat bezinin boyutunda ve prostat kanseri riskinde artışa neden olabileceği belirtilmektedir. Yaşlı kadın bireylerde hormon replasman tedavisinin de meme kanseri gibi benzer olumsuz yan etkileri nedeni ile tedavi amaçlı kullanımı önerilmemektedir. GH ve ACE inhibitörleri ise, sarkopeni tedavisi için bazı yaşlı bireylerde olumlu sonuçlar gösterse de kesin sonuçlar bulunmadığı için rutinde kullanılmamaktadır. Sonuçta; egzersiz ve beslenme müdahalelerinin sarkopeni tedavisinde olumlu etkileri olduğu ancak, diğer tedavi yöntemleri de dahil olmak üzere mevcut kanıtların güçlenmesi açısından bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (147).

Bölüm 3

BİREYLER VE YÖNTEM

3.1 Çalışmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem

Yapılan bu çalışma, Şubat 2018-Mart 2018 tarihlerinde ve dışlama kriterleri dışında kalmayan 65 yaş ve üzeri İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Polikliniği'ne başvuran gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul etmiş toplam 103 yaşlı birey (kadın: 80, erkek: 23) ile yürütülmüştür. Çalışmanın yapılacağı dönemde ilgili polikliniğe başvuran hasta sayısı tahmin edilemediğinden istatistiksel olarak herhangi bir örneklem büyüklüğü hesaplanamamıştır. Bu sebeple; bu çalışmaya benzer nitelikteki çalışmalar incelenerek, araştırmaya katılmaya gönüllü minimum 100 hastanın örnekleme dahil edilmesi planlanmıştır (12). Bununla birlikte; araştırma sonunda, çalışmanın yapıldığı dönemde polikliniğe başvuran hasta sayısı belirlenerek örneklem sayısının yeterliliği power analizi ile test edilmiştir.

Çalışmaya gönüllü olarak katılan bireylerin çalışmaya dahil olabilmeleri için gereken kriterler; 65 yaş ve üzeri olmak, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Polikliniği'ne başvurmuş olmak, çalışmayı etkileyebilecek kronik hastalığa sahip olunmamasıdır. Verilerin değerlendirilmesi sırasında, eksik veri ve diğer benzeri sorunlar nedeni ile çalışmayı olumsuz yönde etkileyebileceği öngörülen ve buna ek olarak kendi isteği doğrultusunda çalışmaya devam etmek istemeyen bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Kas kütlesi ve kas gücüne göre yapılan değerlendirmeye göre bireylerin 39'u sarkopenik, 64'ü sarkopenik olmayan gruba dahil edilmiştir. Araştırma; Doğu Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın

Etigi Kurulu tarafından 26.02.2018 tarihinde, 2018/54-02 numaralı karar ile bilimsel ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur (Ek 1).

3.2 Araştırmanın Genel Planı

Yaşlılarda protein alımı ile protein kalitesinin yaşlıların beslenme durumu ve sarkopeni varlığı arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla yapılan bu araştırma, betimsel bir çalışmadır. Araştırma türü olarak tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden bireylere ilk olarak araştırma kapsamı ve amaçları ayrıntılı olarak anlatılarak, 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutulup imzalatılmıştır (Ek 2). Çalışmaya ait verilerin elde edilmesi amacıyla; çalışmanın amacı değerlendirilerek, literatürden ve uzman görüşlerinden de yararlanılarak geliştirilen anket formundan yararlanılmıştır (Ek 3). Anket formunda ilk olarak yaş, cinsiyet, eğitim durumu, son bir ay içerisinde kullanılan supleman veya sürekli ilaç kullanıp kullanmadığı, sigara ve alkol tüketimi, öğün tüketim durumu, öğün atlama durumu ile bireylere ait genel bilgilerin sorgulandığı genel bilgiler kısmına yer verilmiştir. Ayrıca; besin tüketim sıklığı (miktarlı), 24 saatlik fiziksel aktivite kaydı formu, MNA-Kısa Form ve kilo, boy, bel, kalça, el kas gücü gibi antropometrik ölçümlere ait bilgiler de yer almaktadır.

3.3 Besin Tüketim Sıklığı

Besin tüketim sıklığı ölçeği (miktarlı) ile besin tüketim durumu ve tek seferde tüketilen besin miktarı belirlenerek, bireylerin besinleri günlük ortalama tüketim düzeyleri bulunmuştur. Son bir ay dikkate alınarak sorgulanan besin tüketim sıklığı formunda besinlere ait günlük ortalama alım düzeyleri Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu'ndan faydalanılarak belirlendikten sonra Ek-3'te belirtilen Besin Tüketim Sıklığı (miktarlı) formuna kaydedilmiştir. Formda yer alan tüketilen miktar bilgisi, tüketim sıklığı katsayısı ile çarpılarak günlük tüketim miktarı hesaplanmıştır. Elde

edilen veriler Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (Bebis) 7.1 versiyonuna girilerek; bireylerin günlük enerji, makro ve mikro besin ögesi alım düzeyleri belirlenmiştir (165). Bireylerin protein alım düzeylerinin sarkopeni ile olası ilişkisine bakılırken; 0,8 g/kg/gün altında protein alım düzeyine sahip olanlar yetersiz protein tüketiyor, 0,8 g/kg/gün üzerinde protein alım düzeyine sahip olanlar ise yeterli protein alım düzeyine sahip olarak değerlendirilmiştir.

3.4 24 Saatlik Fiziksel Aktivite Kaydı ve Enerji Harcaması

Bireylere anket uygulanan günün bir gün öncesi yaptıkları aktivitelerin şekli ve miktarı sorgulanarak, Ek-3'te belirtilen fiziksel aktivite kayıt formuna kaydedilmiştir. Elde edilen bilgilere göre; bireylerin fiziksel aktiviteleri PAL cinsinden hesaplanarak, değerlendirilmiştir. Ayrıca; bazal metabolik hızları (BMH) Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirlemiş olduğu denklemlerle hesaplanarak, günlük ortalama enerji harcaması hesaplanmıştır (166).

3.5 Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (MNA-SF)

Çalışmaya katılan yaşlı bireylere Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form uygulanarak, elde edilen test puanlarına göre beslenme durumları değerlendirilmiştir. Buna göre; 12-14 arasında puan alan bireyler normal nutrisyon durumunda, 8-11 arasında puan alan bireyler malnutrisyon riski altında ve 0-7 arasında puan alan bireyler malnutrisyonlu olarak değerlendirilmiştir (166).

3.6 Antropometrik Ölçümler

3.6.1 Vücut Ağırlığı

Vücut ağırlığı ölçümü Tanita MC-780 (0.1 kg'a duyarlı) vücut analizi cihazı ile olabildiğince az giysi, ayakkabısız ölçülerek, anket formuna kaydedilmiştir. Ölçüm öncesinde cihaza dara ağırlığı olarak 0.5 kg girilmiş ve bireylerin üzerindeki kalın ceket, kazak, hırka, bere, şapka gibi giysilerin çıkarılması istenmiştir (166).

3.6.2 Boy Uzunluğu

Boy uzunluğu (cm) ölçümü; esnemeyen mezura ile birey dik pozisyonda iken baş frankfort düzlemde, ayaklar bitişik, kalçalar ve omuz düz duvara dayalı olarak çıplak ayak ile alınmıştır (166). Ayrıca, bireylerin gençlikteki boy uzunluğu da sorgulanarak, beyanları doğrultusunda anket formuna kaydedilmiştir.

3.6.3 Beden Kütle İndeksinin Belirlenmesi (BKİ)

Beden kütle indeksi değerleri; Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) değerlendirme şekline göre belirlenmiştir. WHO sınıflamasına göre yapılan değerlendirme Tablo 3.1'de gösterilmektedir (167).

Tablo 3.1: WHO sınıflamasına göre Beden Kütle İndeksi değerlendirmesi (167)

WHO Sınıflaması	Beden Kütle İndeksi (kg/m ²)
≤ 18.5	Zayıf
18.5-24.9	Normal
25.0-29.9	Kilolu
≥ 30	Şişman

3.6.4 Bel-Kalça Çevresi Ölçümü

Birey ayakta, kollar yanda, bacaklar yan yana durumdayken en alt kaburga kemiği ile kristailiyak'ın orta noktasından bel çevresi ölçümü alınmıştır. Esnemeyen mezura kullanılarak bireyin yanında durulup, kalça çevresinin en geniş olan noktasından kalça çevresi ölçümü alınmıştır. Bel çevresinin (cm) yetişkin erkek bireylerde ≥102 cm, yetişkin kadın bireylerde ise ≥88 cm olması kronik hastalıklar açısından yüksek risk altında olduklarını göstermektedir. Bel/kalça oranının Dünya Sağlık Örgütü referans değerlerine göre; erkeklerde <0,90 kadınlarda ise, <0,85 oranının altında olması hedeflenmektedir. Bel/boy oranının ise, >0,6 olması bireyin olması gereken kilonun üzerinde olduğunu ve eyleme geçilmesi gerektiğini göstermektedir (166).

3.6.5 Üst Orta Kol Çevresi

Bireylerin bilateral üst-orta kol çevresi (MAC) ölçümleri sırasında ayakta dik pozisyonda durması ve kolunu dirsekten 90° bükmesi istenmiştir. Omuzda akromial çıkıntı ile dirsekte olekranon çıkıntı arası orta nokta işaretlenerek, esnemeyen mezura ile çevre ölçümü alınmıştır (166, 168).

3.6.6 Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

Geriatric Polikliniği'ne başvuran bireylerin mevcut dosya kayıtlarından BIA ölçümleri elde edilerek, kaydedilmiştir. Sarkopeni tanısı için gerekli olan kas kütlesinin değerlendirilmesinde FFMI (kg/m²) kullanılmıştır. Çalışmamıza benzer çalışmalar değerlendirilerek; FFMI (kg/m²) için kesim noktası erkeklerde <17,50 kg/m², kadınlarda <14,52 kg/m² olarak belirlenmiştir (12). Kas kütlesine ek olarak, kas gücü yetersiz olan bireyler ise sarkopenik olarak değerlendirilmiştir.

3.6.7 El Kas Gücü Ölçümü

Çalışmaya katılan bireylerin kas fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla Jamar hidrolik el dinamometresi kullanmış olup; birey dik pozisyonda, kol serbest olarak aşağıya bırakılmış halde iken eliyle aleti kavrayıp sıkması istenmiştir. Ölçüm her iki kol için de yapılmış olup 3 kez tekrarlanmış olup her ölçüm arasında en az 15 sn beklenmiştir. Alet üzerinde okunan 3 değer (kg cinsinden) anket formuna kaydedilmiştir. Bireylerin dominant olarak kullandıkları ele ait ölçümlerin ortalaması alınarak, kas fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. El sıkma gücü kesim noktası olarak EWGSOP'un önerdiği kesim noktaları (kadınlarda <20 kg, erkeklerde <30 kg) dikkate alınarak kas fonksiyonu değerlendirilmiştir (6).

3.7 Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırma verileri Statistical Package for Social Sciences (SPSS) yazılımının 24.0 sürümünden yararlanılarak, değerlendirilmiştir.

Sarkopenik olan ve olmayan katılımcıların tanıtıcı özelliklerine, öğün tüketim durumlarına, besin desteği kullanma durumlarına göre dağılımının belirlenmesinde frekans analizi kullanılmış olup, elde edilen bulgular çapraz tablolar yardımı ile gösterilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar ise, ki kare (Chi Square) analizi ile değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçümlerine ait ortalama, standart sapma değeri, maksimum ve minimum değerler gibi tanımlayıcı verilere yer verilmiştir.

Araştırmaya ait verilerin normal dağılıma uyum gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Q-Q plot, çarpıklık ve basıklık değerlerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Veri seti normal dağılıma uymadığından dolayı araştırmada nonparametrik hipotez testleri kullanılmıştır.

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçümlerinin, fiziksel aktivite skorlarının, enerji harcaması ve enerji alımı değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bireylerin, üst orta kol çevresi (cm) ve MNA-SF puanları ile antropometrik ölçümleri ve el kas gücü ölçümleri arasındaki korelasyonun belirlenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Katılımcılara ait üst orta kol çevresi (cm) değerlerinin, sarkopeni tanısı için pratikte kullanılabilecek bir kesim noktasının belirlenmesi amacıyla ROC analizi uygulanmıştır. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin enerji ve besin ögesi tüketim düzeyleri ise, Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Bölüm 4

BULGULAR

Tablo 4.1’de çalışmamıza dahil edilen sarkopenik olan ve olmayan bireylerin tanıtıcı özelliklerine göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 4.1 incelendiğinde, çalışmamızda yer alan sarkopenik olmayan bireylerin %64,06’sının 65-74 yaş grubunda, %31,25’inin 75-84 yaş grubunda, %4,69’unun 85 yaş ve üzeri yaş grubunda olduğu görülmektedir. Çalışmamızdaki sarkopenik olmayan bireylerin eğitim durumu incelendiğinde; %26,56’nın erkek, %73,44’ünün kadın, %25’inin okuryazar olmadığı, %54,69’unun ilköğretim mezunu, %20,31’inin lise ve üzeri bir okuldan mezunu olduğu saptanmıştır. Sarkopenik olmayan bireylerin %14,06’sının düzenli ilaç kullanmadığını, %85,94’ünün düzenli ilaç kullandığını, %62,50’sinin hiç sigara içmediğini, %32,81’i ise daha önce içip bıraktığını belirtmiştir.

Sarkopenik olan bireylerin demografik özellikleri incelendiğinde; %45,63’ünün 65-74 yaş grubunda, %43,69’unun 75-84 yaş grubunda, %10,68’inin 85 yaş ve üzerinde olduğu, %22,33’ünün erkek, %77,67’sinin kadın olduğu görülmektedir. Sarkopenik bireylerden %31,07’si okur-yazar olmadığını, %50,49’u ilkokul mezunu olduğunu ve %18,45’i lise ve üzeri eğitim aldığını belirtmiştir. Sarkopenik bireylerden, %67,96’sı hiç sigara içmezken %28,16’sının daha önce içip bırakmış ve %96,12’si ise alkol kullanmamaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin tanımlayıcı özellikleri

	Sarkopenik olmayan		Sarkopenik Olan		Toplam		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
	Yaş Grubu							
65-74 yaş	41	64,06	6	15,38	47	45,63	24,253	0,000*
75-84 yaş	20	31,25	25	64,10	45	43,69		
85 yaş ve üzeri	3	4,69	8	20,51	11	10,68		
Cinsiyet								
Erkek	17	26,56	6	15,38	23	22,33	1,746	0,186
Kadın	47	73,44	33	84,62	80	77,67		
Eğitim durumu								
Okuryazar değil	16	25,00	16	41,03	32	31,07	2,913	0,233
İlköğretim	35	54,69	17	43,59	52	50,49		
Lise ve üzeri	13	20,31	6	15,38	19	18,45		
Düzenli ilaç kullanma durumu								
Kullanmayan	9	14,06	0	0,00	9	8,74	-	0,013
Kullanan	55	85,94	39	100,00	94	91,26		
Sigara içme durumu								
Hiç içmeyen	40	62,50	30	76,92	70	67,96		
Daha önce içip, bırakan	21	32,81	8	20,51	29	28,16		
İçen	3	4,69	1	2,56	4	3,88		
Alkol kullanma durumu								
Kullanmayan	61	95,31	38	97,44	99	96,12	-	0,511
Kullanan	3	4,69	1	2,56	4	3,88		

-Fischer kesin testi kullanılmıştır.

* $p < 0,05$

Bireylerin el kavrama güçleri EWGSOP'a göre değerlendirilerek supleman kullanım durumları değerlendirilmiştir (Tablo 4.2).

Çalışmaya katılan sarkopenik olmayan bireylerin %78,13'ünün son 1 ayda besin desteği kullanmadığı, %21,88'inin besin desteği kullandığı görülmektedir. Sarkopenik olmayan bireylerin kullandıkları besin destekleri incelendiğinde;

bireylerin %78,57'si D vitamini, %7,14'ü probiyotik, %7,14'ü demir ve %7,14'ü B12 vitamini desteği kullandığı belirtmiştir.

Sarkopenik olan bireylerin ise; %74,36'sı son 1 ayda besin desteği kullanmazken, %21,28'inin herhangi bir besin desteği kullandığı görülmektedir (Tablo 4.2). Sarkopenik bireylerin kullandıkları besin destekleri incelendiğinde; %80'inin D vitamini ise %20'sinin demir desteği kullandığı saptanmıştır.

Çalışmamızdaki bireylerin, sarkopenik olma ve olmama durumları ile besin desteği kullanıp kullanmama durumları ki-kare analizi yapılarak araştırılmış ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Sarkopenik olmayan ve sarkopenik olan bireylerin besin desteği kullanım durumları benzerlik göstermektedir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Sarkopenisi olan ve olmayan bireylerin supleman kullanım durumunun karşılaştırılması

	Sarkopenik olmayan		Sarkopenik olan		Toplam		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Son 1 ayda besin desteği kullanma								
Hayır	50	78,13	29	74,36	79	76,70	0,192	0,661
Evet	14	21,88	10	21,28	24	23,30		
Kullanılan besin desteği								
D Vitamini	11	78,57	8	80,00	19	18,45		
Probiyotik	1	7,14	0	0,00	1	0,97		
Demir	1	7,14	2	20,00	3	2,91		
B12 Vitamini	1	7,14	0	0,00	1	0,97		

Tablo 4.3'te sarkopenik olan ve sarkopenik olmayan bireylerin öğün tüketim durumlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Sarkopenik olmayan katılımcıların öğün tüketim durumları incelendiğinde; %17,19'unun iki ana öğün, %82,81'inin üç ana öğün, %68,75'inin ara öğün tüketmediği ve %26,56'sının ise günde bir ara öğün tükettiğini belirttiği görülmektedir. Çalışmamızdaki sarkopenik olmayan bireylerin tamamının sabah ve akşam öğününü tüketirken, %82,81'inin öğle öğünü tükettiği saptanmıştır.

Sarkopenik olan bireylerin öğün tüketim durumları incelendiğinde; %28,21'inin iki ana öğün, %71,79'unun üç ana öğün tükettiği, %79,49'unun ara öğün tüketmediği ve %20,51'inin bir ara öğün tükettiği saptanmıştır. Sarkopenik bireylerin tamamı sabah öğünü tüketirken, %23,08'inin öğle öğünü tüketmediği görülmektedir.

Çalışmamızdaki sarkopenik ve sarkopenik olmayan bireylerin öğün tüketim durumları ki-kare analizi ile test edilmiş ve iki grup arasında öğün tüketim durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p < 0,05$). Genel olarak; sarkopenik olan ve olmayan katılımcıların öğlen, akşam ve ara öğün tüketim durumları benzer bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin öğün tüketme durumları

	Sarkopenik Olmayan		Sarkopenik olan		Toplam		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
	Ana öğünler							
İki öğün tüketen	11	17,19	11	28,21	22	21,36	1,751	0,186
Üç öğün tüketen	53	82,81	28	71,79	81	78,64		
Ara öğünler								
Tüketmeyen	44	68,75	31	79,49	71	68,93		
Bir öğün	17	26,56	8	20,51	25	24,27		
İki öğün	3	4,69	0	0,00	3	2,91		
Sabah Öğünü								
Tüketen	64	100,00	39	100,00	103	100,00		
Tüketmeyen	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
Öğle öğünü								
Tüketen	53	82,81	30	76,92	83	80,58	0,537	0,464
Tüketmeyen	11	17,19	9	23,08	20	19,42		
Akşam öğünü								
Tüketen	64	100,00	38	97,44	102	99,03		0,379
Tüketmeyen	0	0,00	1	2,56	1	0,97		
Ara öğün								
Tüketen	20	31,25	8	20,51	28	27,18	1,812	0,178
Tüketmeyen	44	68,75	31	79,49	75	72,82		

Tablo 4.4'te, sarkopenik olan ve olmayan bireylerin öğün atlama durumlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.4 incelendiğinde; sarkopenik olmayan bireylerin %23,44'ünün öğün atlamadığı, %20,31'inin öğün atladığı, %56,25'inin bazen öğün atladığı, %73,44'ünün atladığı öğünün öğle öğünü olduğu, %53,06'sının canı istemediği veya iştahsız olduğu için öğün atladığı, %34,69'unun ise sabahları geç kalktığı için öğün atladığı saptanmıştır.

Sarkopenik olan bireylerin ise; %30,77'sinin öğün atlamadığı, %28,21'inin öğün atladığı, %41,03'ünün bazen öğün atladığı saptanmıştır. Sarkopenik bireylerin en sık atladığı öğün öğle öğünü olup, öğün atlama nedeni olarak en sık verilen cevaplar canı istemiyor, iştahsız (%59,26) ve sabahları geç kalkıyor (%33,33) yer almaktadır (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin öğün atlama durumları

	Sarkopenik olmayan		Sarkopenik Olan		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
	Öğün atlama durumu					
Hayır	15	23,44	12	30,77	27	26,21
Evet	13	20,31	11	28,21	24	23,3
Bazen	36	56,25	16	41,03	52	50,49
Atlanan öğün						
Öğle	47	73,44	26	66,67	73	70,87
Akşam	2	3,13	1	2,56	3	2,91
Öğün atlama nedeni						
Zaman yetersizliği	2	4,08	0	0,00	2	1,94
Canı istemiyor, iştahsız	26	53,06	16	59,26	42	40,78
Sabahları geç kalkıyor	17	34,69	9	33,33	26	25,24
Alışkanlığı yok	3	6,12	2	7,41	5	4,85
Diğer	1	2,04	0	0,00	1	0,97

Tablo 4.5'de bireylerin PAL, günlük enerji alım düzeyleri ile enerji harcamalarının ortalama, standart sapma değerlerine ve bu değerlerin bağımsız örneklem t testi kullanılarak kıyaslanmasına yer verilmiştir.

Sarkopenik olmayan erkek katılımcıların fiziksel aktivite skor ortalaması $1,25 \pm 0,05$, enerji harcaması ortalaması $1898,24 \pm 213,89$ kkal/gün ve enerji alımı ortalaması $1750 \pm 317,19$ kkal/gün olarak hesaplanmıştır. Sarkopenik olan erkeklerin

PAL, enerji harcaması ve enerji alımı ortalamaları sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha düşük bulunmuştur. Sarkopenik erkek bireylerin fiziksel aktivite skor ortalaması $1,23\pm0,06$, enerji harcaması ortalaması $1692,86\pm166,11$ kkal/gün ve enerji alımı ortalaması $1303,13\pm316,92$ kkal/gün olarak saptanmıştır. Ancak; sarkopenik olmayan ve sarkopenik olan erkek katılımcıların PAL ve enerji harcaması ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Sarkopenik olan ve olmayan erkek katılımcıların PAL, enerji alımı ve harcaması yönünden benzerlik göstermekte olup, genel olarak bireylerin aldıkları enerjinin harcadıklarına enerjiden daha az olduğu görülmektedir. Sarkopenik olan ve olmayan erkek katılımcıların enerji alım ortalamaları arasındaki bu fark, istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan kadın katılımcıların fiziksel aktivite skoru, enerji harcaması ve enerji alımı ortalamalarına bakıldığında sırasıyla; $1,26\pm0,07$, $1675,4\pm202,04$ kkal/gün, $1578\pm270,05$ kkal/gün olduğu görülmektedir. Sarkopenik olan kadın bireylerin PAL, enerji harcaması ve alım düzeyi ortalamaları ise sırasıyla; $1,21\pm0,08$, $1572,81\pm153,97$ kkal/gün, $1327,12\pm243,59$ kkal/gün olarak hesaplanmıştır.

Sarkopenik olan ve olmayan kadın katılımcıların fiziksel aktivite skorları, günlük enerji harcaması ve alım düzeyi ortalamaları arasında farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Sarkopenik olan kadınların olmayanlar ile kıyaslandığında; PAL değeri daha düşük olup, günlük enerji harcama ve enerji alım miktarı ortalamalarının düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5: Sarkopenik olan ve olmayan katılımcıların fiziksel aktivite düzeyi (PAL), enerji alımı ve enerji harcamasına ilişkin bulgular

	Sarkopenik		Sarkopenik		Z	p
	Olmayan		Olan			
	$\bar{x} \pm s$	Alt-Üst	$\bar{x} \pm s$	Alt-Üst		
Erkek						
PAL	1,25 ± 0,05	1,13 - 1,33	1,23 ± 0,06	1,15 - 1,3	-0,527	0,598
Enerji Harcaması	1898,24 ± 213,89	1541,82 - 2297,81	1692,86 ± 166,11	1399,48 - 1849,5	-1,960	0,050
Enerji Alımı	1750,38 ± 317,19	1344,43 - 2581,36	1303,13 ± 316,92	861,4 - 1769,89	-2,521	0,012*
Kadın						
PAL	1,26 ± 0,07	1,12 - 1,37	1,21 ± 0,08	1,03 - 1,34	-3,305	0,001*
Enerji Harcaması	1675,4 ± 202,04	1303,66 - 2173,09	1572,81 ± 153,97	1388,42 - 1967,72	-2,429	0,015*
Enerji Alımı	1578,2 ± 270,05	904,74 - 2364,85	1327,12 ± 243,59	1004,56 - 2040,18	-4,080	0,000*

* $p < 0,05$

Tablo 4.6’da çalışmamızdaki bireylerin Mini Nutrisyonel Değerlendirme-Kısa Form (MNA-SF) puanlarının değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Çalışmamızda yer alan bireylerin nütrisyonel durumu değerlendirildiğinde; %82,52’sinin normal nütrisyonel durumda, %15,53’ünün malnütrisyon riski altında olduğu ve %1,94’ünün malnütrisyonlu olduğu saptanmıştır.

Sarkopenik olmayan katılımcıların MNA-SF puanları incelendiğinde; %87,50’sinin 12-14 puan, %12,50’sinin 8-11 aralığında puan aldıkları saptanmıştır. Sarkopenik olan katılımcıların ise; %82,52’sinin MNA-SF puanlarının 12-14, %20,51’inin 8-11 puan aldıkları tespit edilmiştir. MNA-SF puanına göre malnütrisyonlu olarak değerlendirilen bireylerin tamamının sarkopenik bireylerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 4.6: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin MNA-SF puanlarının değerlendirilmesi

MNA-SF	Sarkopenik		Sarkopenik		Toplam		X ²	p
	Olmayan		olan					
	n	%	n	%	n	%		
12-14 puan	56	87,50	29	74,36	85	82,52		
8-11 puan	8	12,50	8	20,51	16	15,53	-	-
0-7 puan	0	0,00	2	5,13	2	1,94		

Tablo 4.7’de sarkopenik olan ve olmayan bireylerin üst orta kol çevresi (cm) ölçümleri ile MNA-SF puanları arasındaki korelasyon analizi sonuçlarına yer almaktadır.

Çalışmadaki katılımcıların MNA-SF puanları ile üst orta kol çevresi (cm) arasında pozitif yönlü korelasyon olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Buna göre; bireylerin üst orta kol çevresi (cm) değerleri arttıkça, MNA-SF puanlarında arttığı görülmektedir.

Tablo 4.7: Bireylerin üst orta kol çevresi ve MNA-SF puanları arasındaki korelasyonlar

		Üst orta kol çevresi (cm)
Mini Nutrisyonel	r	0,22
Değerlendirme Testi Skoru	p	0,02*

* $p<0,05$

Tablo 4.8’de sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçümleri görülmektedir. Tablo 4.8 incelendiğinde; sarkopenik olmayan erkek katılımcıların vücut ağırlığı ortalaması $76,78\pm 10,85$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $167,06\pm 6,6$ cm olduğu görülmektedir. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin beden kütle indeksi

ortalama $27,61 \pm 3,39$ kg/m², bel çevresi ortalama $101,12 \pm 11,01$ cm, kalça çevresi ortalama $103,29 \pm 7,03$ cm olarak saptanmıştır. Bel/kalça ve bel/boy oranı ortalaması ise sırasıyla; $0,97 \pm 0,08$ ve $0,6 \pm 0,07$ olarak bulunmuştur.

Sarkopenik olan erkek bireylerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde; vücut ağırlığı ortalama $65,75 \pm 10,34$ kg, boy uzunluğu ortalama $161,33 \pm 8,04$ cm, beden kütle indeksinin ise ortalama $25,4 \pm 4,71$ kg/m² olduğu görülmektedir (Tablo 4.8). Sarkopenik erkeklerin bel çevresi ortalama $90,33 \pm 14,04$ cm iken kalça çevresi ortalama $98,17 \pm 7,78$ cm olarak bulunmuştur. Bel/kalça ve bel/boy oranları ise sırasıyla ortalama $0,91 \pm 0,1$ ve $0,56 \pm 0,09$ olarak hesaplanmıştır.

Erkek bireylerin üst orta kol çevresi ölçümleri incelendiğinde; sarkopenik olmayan bireylerin ($28,3 \pm 2,57$), sarkopenik olan bireylere kıyasla üst orta kol çevresi (cm) ölçümlerinin ($25,33 \pm 3,88$) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Sarkopenik olmayan kadın bireylerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde; vücut ağırlığının ortalama $65,75 \pm 10,34$ kg, boy uzunluğu ortalama $161,33 \pm 8,04$ cm ve beden kütle indeksi ortalama $25,4 \pm 4,71$ kg/m² olarak saptanmıştır (Tablo 4.8).

Sarkopenik olmayan kadın bireylerin bel çevresi ölçümü ortalama $90,33 \pm 14,04$ cm iken, kalça çevresi ortalama $98,17 \pm 7,78$ cm olarak bulunmuştur. Bel/kalça oranı ve bel/boy oranı sırasıyla ortalama; $0,91 \pm 0,1$ ve $0,56 \pm 0,09$ olarak hesaplanmıştır.

Sarkopenik olan kadın katılımcıların antropometrik ölçümleri incelendiğinde; vücut ağırlığının ortalama $67,36 \pm 10,49$ kg, boy uzunluğu ortalama $149,45 \pm 5,73$ cm, beden kütle indeksinin ise ortalama $30,26 \pm 4,85$ kg/m² olduğu görülmektedir. Bireylerin bel çevresi ortalaması $96,93 \pm 10,28$ cm iken, kalça çevresi ortalama $108,36 \pm 10,33$ cm olarak bulunmuştur. Bel/kalça ve bel/boy oranına bakıldığında; sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha yüksek oranlara sahip oldukları

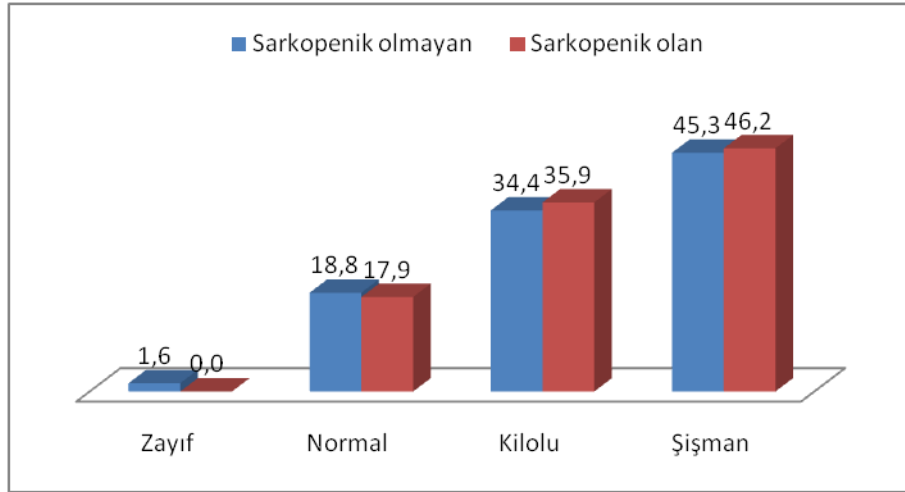
görülmektedir. Genel olarak, çalışmamızda yer alan bireylerin belirttikleri gençlikteki boy uzunluğu (cm) ölçümlerinin artan yaşla birlikte azaldığı saptanmıştır. Sarkopenik olan ve olmayan kadın bireylerin üst orta kol çevreleri (cm) incelendiğinde, erkek bireylerde olduğu gibi sarkopenik bireylerin olmayanlara kıyasla üst orta kol çevresi (cm) ölçümleri daha düşük bulunmuştur. Bu durumun, sarkopeninin yarattığı progresif kas kaybına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.8. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçümleri

	Sarkopenik		Sarkopenik	
	Olmayan		Olan	
	$\bar{x} \pm SD$	Min-Max	$\bar{x} \pm SD$	Min-Max
Erkek				
Vücut ağırlığı (kg)	76,78 ± 10,85	59,1 - 95,7	65,75 ± 10,34	46,2 - 74,8
Boy (cm)	167,06 ± 6,6	156 - 183	161,33 ± 8,04	153 - 172
Gençlikteki boy (cm)	169,94 ± 6,74	160 - 185	166,4 ± 9,18	155 - 176
BKİ (kg/m ²)	27,61 ± 3,39	21,92 - 34,42	25,4 ± 4,71	19,49 - 31,96
Bel çevresi (cm)	101,12 ± 11,01	85 - 122	90,33 ± 14,04	70 - 110
Kalça çevresi (cm)	103,29 ± 7,03	91 - 119	98,17 ± 7,78	87 - 108
Bel-kalça oranı	0,97 ± 0,08	0,87 - 1,11	0,91 ± 0,1	0,8 - 1,08
Bel-boy oranı	0,6 ± 0,07	0,48 - 0,73	0,56 ± 0,09	0,45 - 0,68
Üst orta kol çevresi (cm)	28,35 ± 2,57	25,0 - 36,0	25,33 ± 3,88	20,0 - 31,0
Kadın				
Vücut ağırlığı (kg)	70,82 ± 13,72	43,4 - 106,2	67,36 ± 10,49	52,6 - 95,6
Boy (cm)	153,66 ± 6,2	143 - 171	149,45 ± 5,73	135 - 164
Gençlikteki boy (cm)	158,67 ± 5,95	147 - 175	154,87 ± 6,8	140 - 170
BKİ (kg/m ²)	29,98 ± 5,4	18,31 - 42,02	30,26 ± 4,85	21,38 - 39,95
Bel çevresi (cm)	96,74 ± 12,5	63 - 123	96,91 ± 10,28	77 - 125
Kalça çevresi (cm)	109,47 ± 11,84	89 - 136	108,36 ± 10,33	94 - 135
Bel-kalça oranı	0,88 ± 0,08	0,7 - 1,06	0,89 ± 0,05	0,8 - 1,03
Bel-boy oranı	0,63 ± 0,08	0,4 - 0,76	0,65 ± 0,08	0,5 - 0,8
ÜOKÇ (cm)	28,93 ± 3,42	22,0 - 37,0	28,63 ± 2,82	23,0 - 35,0

Şekil 4.1’de araştırma kapsamına alınan bireylerin; Dünya Sağlık Örgütü’nün yaptığı beden kütle indeksi sınıflamasına göre kas gücü ölçümleri değerlendirilerek, çubuk grafik ile gösterilmiştir.

Şekil 4.1 incelendiğinde, sarkopenik olmayan katılımcıların %1,6’sının beden kütle indeksine göre değerlendirildiğinde sınıflaması zayıf, %18,8’inin normal, %34,4’ünün kilolu, %45,3’ünün şişman olarak belirlenmiştir. Sarkopenik olan bireylerin ise; beden kütle indeksi sınıflamasına göre %17,9’unun normal, %35,9’unun kilolu, %46,2’sinin şişman olarak saptanmıştır.



Şekil 4.1: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin beden kütle indeksine göre sınıflandırılması (%)

Tablo 4.9’da bireylerin beden kütle indeksi sınıflamasına göre kas gücünün değerlendirilmesi ki kare testi (chi-square test) kullanılarak analiz edilmiştir.

Beden kütle indeksi ≥ 30 kg/m² olan bireyler obez olarak değerlendirilirken, < 30 kg/m² obez olmayan grupta değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki bireylerin obez olup olmama durumu, kas gücünün yeterli ve yetersiz olma durumu ile karşılaştırılarak kas gücünün obezite ile ilişkisi araştırılmıştır. Buna göre; obez ve obez olmayan bireylerin kas gücü ölçümleri benzer bulunmuştur ($p > 0,05$).

Tablo 4.9: Bireylerin BKİ sınıflamasına göre kas gücünün değerlendirilmesi

	Kas Gücü							
	Yeterli		Yetersiz		Toplam		X²	p
	n	%	n	%	n	%		
Obez olmayan	35	54,69	21	53,85	56	54,37	0,007	0,934
Obez	29	45,31	18	46,15	47	45,63		

Tablo 4.10'da bireylerin gençlikteki boyu ile şuan ki boylarının kıyaslanması bağımsız örneklem t testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 4.10 incelendiğinde; çalışmamıza katılan ve sarkopenik olmayan katılımcıların şuan ki boy uzunluğu ortalaması 158,96±8,72 cm iken, gençlik boy uzunluğu ortalaması 162,74±8,25 cm olarak hesaplanmıştır. Sarkopenik olmayan bireylerin, gençlikteki boy uzunlukları ortalamasının şuan ki boy uzunluğu ortalamasından daha fazla olduğu görülmektedir. Sarkopenik olmayan katılımcıların şuan ki boy uzunluğu ortalaması ile gençlikteki boy uzunluğu ortalaması arasında bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

Sarkopenik olan katılımcıların şuan ki boy uzunluğu ile gençlikteki boy uzunluğu ortalaması incelendiğinde sırasıyla; 152,80±8,94 cm ve 157,75±8,84 cm olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). Sarkopenik bireylerin; gençlikteki boy uzunlukları ortalaması, şuan ki boy uzunlukları ortalamasından daha fazla bulunmuştur (p<0,05).

Genel olarak çalışmamızdaki yaşlıların; şuan ki boy uzunluğu ortalaması 157,12±9,17 cm, gençlikteki boy uzunluğu ortalaması 161,25±8,67 cm olarak hesaplanmıştır. Bireylerin gençlikteki boy uzunluğu (cm) ortalaması, şuan ki boy uzunluğu ortalamasından daha fazla olduğu görülmektedir (p<0,05).

Tablo 4.10: Bireylerin gençlikteki boyu ile şuan ki boylarının kıyaslanması

		n	\bar{x}	s	Z	p
Sarkopenik	Boy uzunluğu (cm)	47	158,96	8,72	-14,780	0,000*
Olmayan	Gençlikteki boy uzunluğu (cm)	47	162,74	8,25		
Sarkopenik	Boy uzunluğu (cm)	20	152,80	8,94	-11,790	0,000*
	Gençlikteki boy uzunluğu (cm)	20	157,75	8,84		
Toplam	Boy uzunluğu (cm)	67	157,12	9,17	-18,210	0,000*
	Gençlikteki boy uzunluğu (cm)	67	161,25	8,67		

* $p < 0,05$

Çalışmamızda yer alan yaşlı bireylerin kas gücü ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri ile sağ ve sol el kas gücü ölçümleri (kg) Mann-Whitney U testi kullanılarak, karşılaştırılmıştır (Tablo 4.11).

Tablo 4.11 incelendiğinde; sarkopenik olmayan erkek bireylerin sağ el kas gücü ortalaması ($40,69 \pm 5,97$ kg), sol el kas gücü ($34,88 \pm 6,16$ kg) ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Sarkopenik erkek katılımcıların sağ el kas gücü ortalaması $24,67 \pm 3,29$ ve sol el kas gücü ortalaması $19,56 \pm 4,35$ olarak hesaplanmıştır. Genel olarak yaşlı erkek bireylerin sağ ve sol el kas gücü ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Sağ el kas gücü ortalaması hem sarkopenik olan hem de sarkopenik olmayan erkek katılımcılarda daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durumun, yaşlı erkek bireylerin dominant olarak sağ ellerini kullanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki sarkopenik olmayan kadın bireylerin el kavrama gücü ölçümleri değerlendirildiğinde ise; erkek bireylerde olduğu gibi sağ el kas gücü ortalaması ($25,23 \pm 8,45$ kg), sol el kas gücü ortalamasına ($20,28 \pm 4,20$) kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Sarkopenik olan kadın bireylerin sağ el kas gücü ortalaması $16,34 \pm 2,96$ kg iken, sol el kas gücü ortalaması $14,20 \pm 4,16$ olarak saptanmıştır. Sağ el kas gücü ölçümü (cm) ortalaması hem sarkopenik olan kadın bireylerde hem de

sarkopenik olmayan kadın bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Kadın bireylerin sağ ve sol el kas gücü ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.11: Bireylerin kas kavrama gücü ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

	Kas gücü yeterli		Kas gücü Yetersiz		Z	p
	$\bar{x}\pm s$	Alt-Üst	$\bar{x}\pm s$	Alt-Üst		
Erkek						
Sağ El Ortalama	40,69 ± 5,97	31,33 - 53,33	24,67 ± 3,29	19,33 - 29,33	-3,572	0,000*
Sol El Ortalama	34,88 ± 6,16	24,67 - 46,67	19,56 ± 4,35	12 - 24	-3,575	0,000*
Kadın						
Sağ El Ortalama	25,23 ± 8,45	20 - 41,67	16,34 ± 2,96	8 - 19,67	-7,586	0,000*
Sol El Ortalama	20,28 ± 4,20	13,33 - 31,33	14,20 ± 4,16	8 - 21,33	-6,337	0,000*

* $p<0,05$

Çalışmamızda yer alan bireylerin el kavrama gücü ölçümleri; EWGSOP önerisine göre değerlendirilmiş olup, Tablo 4.12’de yer almaktadır.

Tablo 4.12 incelendiğinde; çalışmamızda yer alan bireylerin %62,10’unun kas gücünün yeterli olduğu, %37,90’ının ise kas gücünün yetersiz olduğu görülmektedir. Cinsiyete göre kas gücü incelendiğinde; erkek bireylerin %26,56’sının EWGSOP önerisine göre kas gücü yeterliyken, %15,38’inin kas gücünün yetersiz olduğu saptanmıştır.

Kadın bireylerin el kavrama gücü sonuçları EWGSOP önerisine göre değerlendirildiğinde; %73,44’ünün kas gücünün yeterli, %84,62’sinin kas gücünün yetersiz olduğu görülmektedir (Tablo 4.12).

Bireylerin kas gücü ölçümleri arasında cinsiyete göre farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Ancak, cinsiyetler arasında el kas gücü (kg) bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). EWGSOP önerisine göre

değerlendirilen el kavrama gücü ölçümleri çalışmamızda yer alan kadın ve erkek bireyler için benzer bulunmuştur (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Bireylerin kas gücü ölçümlerinin EWGSOP önerisine göre değerlendirilmesi

	Kas Gücü Yeterli		Kas Gücü Yetersiz		X ²	p
	n	%	n	%		
Cinsiyet						
Erkek	17	73,91	6	26,08	1,746	0,186
Kadın	47	58,75	33	41,25	-	-
Toplam	64	62,10	39	37,90	-	-

Tablo 4.13'te ise çalışmamızdaki bireylerin kas güçleri ile antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkinin saptanması amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları yer almaktadır.

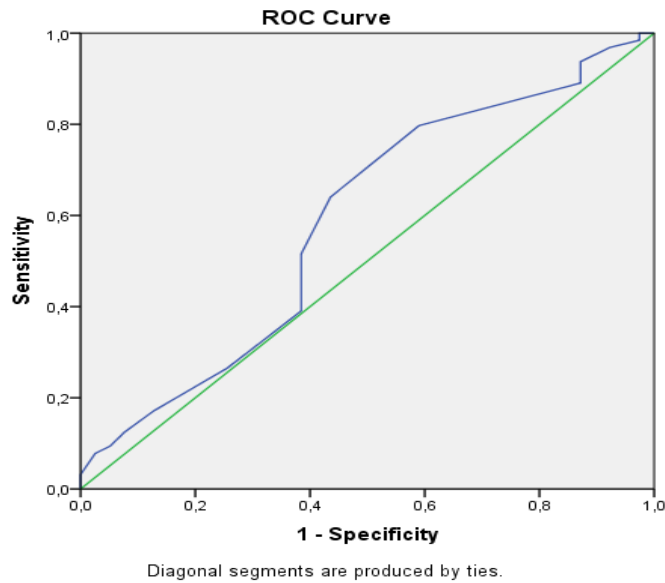
Tablo 4.13 incelendiğinde; bireylerin kas gücü değerleri ile kilo (kg), boy (cm), bel-kalça oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur. Bireylerin boy (cm), kilo (kg), bel-kalça oranı kas gücü arttıkça, artmaktadır. Bireylerin kas gücü değerleri ile bel/boy oranı negatif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmamızdaki bireylerin bel çevresi/boy uzunluğu oranı azaldıkça, kas gücü değerleri artmaktadır. Bireylerin sarkopeniyi öngörebilen üst orta kol çevresi ölçümünün (cm) kas gücü (kg) ile ilişkisi de incelenmiş olup, kas gücü arttıkça üst orta kol çevresinin de arttığı görülmektedir.

Tablo 4.13: Kas gücü ile antropometrik ölçümlerin korelasyonu

	Kas Gücü	
	R	p
Vücut ağırlığı (kg)	0,326	0,001*
Boy uzunluğu (cm)	0,763	0,000*
BKİ (kg/m ²)	-0,150	0,130
Bel çevresi (cm)	0,138	0,163
Kalça çevresi (cm)	-0,114	0,251
Bel-kalça oranı	0,330	0,001*
Bel-boy oranı	-0,210	0,033*
Üst orta kol çevresi (cm)	0,045	0,653

Çalışmamızda yer alınan bireylerin üst orta kol çevresi (cm) ölçümünün, sarkopeni tanısında kullanılabilir cut-off değerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ROC analizi yapılmıştır (Şekil 4.2).

Şekil 4.2 incelendiğinde; sarkopeni taramasında pratikte kullanım amacıyla sarkopeni tanısı için belirlenen üst kol çevresi (cm) ölçümüne ait cut-off değerinin 0,797 duyarlılıkta ve 0,590 özgüllükte 26,5 cm olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.2: Sarkopeniyi öngören üst orta kol çevresi için cut-off değerler

Tablo 4.14 incelendiğinde; araştırmaya katılan erkek bireylerin sarkopenik olup olmama durumlarına göre enerji (kcal), karbonhidrat (%), protein (g, %), yağ (g, %), lif, suda çözünmez lif tüketimleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sarkopenik olan bireylerin makro besin öğeleri, lif, suda çözünmez lif ve enerji tüketim düzeyi ortalamaları, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 4.14).

Sarkopenik olan erkek bireylerin; löysin, lizin, izolöysin, valin, metionin, fenilalanin, treonin ve triptofan tüketim düzeyleri sarkopenik olmayan bireylere kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Sarkopenik olan ve olmayan erkek bireylerin; vitamin ve mineral tüketim düzeyleri incelendiğinde, sarkopenik olan erkek bireylerin A vitamini, D vitamini, B1 Vitamini, B2 Vitamini, niasin eşdeğeri, pantotenik asit, B6 vitamini, biotin, folik asit ve B12 vitamini tüketimleri sarkopenik olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 4.14). Çalışmamızda erkek bireylerin; sarkopenik olma durumlarına göre doymuş yağ asidi, tekli doymamış yağ asitleri, kolesterol, n-3 ve n-6 tüketim miktarları incelendiğinde; sarkopenik bireylerin, sarkopenik olmayan bireyleri kıyasla tüketim düzeylerinin daha düşük tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.14: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin enerji ve besin ögesi alımları (erkek)

	Sarkopenik Olmayan		Sarkopenik Olan		Z	p
	$\bar{x} \pm s$	Alt-Üst	$\bar{x} \pm s$	Alt-Üst		
Enerji	1750,38 ± 317,19	1344,43 - 2581,36	1303,13 ± 316,92	861,4 - 1769,89	-2,521	0,012*
Karbonhidrat	211,17 ± 44,77	155,78 - 317,71	191,07 ± 58,17	119,71 - 273,81	-0,700	0,484
Karbonhidrat (%)	49,29 ± 4,04	40 - 56	59,33 ± 4,63	53 - 64	-3,311	0,001*
Protein	76,55 ± 17,18	52,34 - 109,83	48,08 ± 10,03	31,62 - 59,74	-3,291	0,001*
Protein (%)	17,76 ± 1,82	15 - 22	15,33 ± 1,86	13 - 18	-2,378	0,017*
Yağ	64,12 ± 12,23	49,39 - 92,66	36,42 ± 7,09	27,45 - 46,73	-3,571	0,000*
Yağ (%)	32,76 ± 3,73	26 - 42	25,67 ± 4,23	20 - 32	-2,881	0,004*
Lif	28,16 ± 10,35	16,11 - 60,66	19,14 ± 4,73	10,39 - 23,99	-2,240	0,025*
Suda çözünür lif	8,96 ± 3,47	5,8 - 20,93	6,46 ± 1,75	3,53 - 8,56	-1,820	0,069
Suda çözünmez lif	19,13 ± 7,35	10,31 - 39,73	12,37 ± 3,16	6,85 - 15,38	-2,240	0,025*
Alkol	0,15 ± 0,61	0 - 2,5	0 ± 0	0 - 0	-0,594	0,552
Bitkisel Protein	39,33 ± 12,87	24,03 - 75,23	33,28 ± 8,12	19,9 - 44,3	-0,840	0,401
Löysin	5854,16 ± 1300,84	3812,13 - 8279,82	3539,13 ± 720,85	2372,97 - 4392,46	-3,291	0,001*
Lizin	4336,2 ± 1092,46	2597,26 - 6378,21	2347,37 ± 603,45	1481,7 - 3189,77	-3,361	0,001*
İzolöysin	3581,96 ± 813,91	2329,24 - 5082,83	2132,96 ± 442,89	1422 - 2679,81	-3,361	0,001*
Valin	4126,95 ± 948,45	2699,79 - 6045,58	2471,5 ± 539,51	1599 - 3036,06	-3,361	0,001*
Metionin	1450,38 ± 298,59	901,74 - 2012,77	806,17 ± 168,39	538,64 - 984,61	-3,431	0,001*
Fenilalanin	3473,7 ± 799,63	2390,58 - 5081,52	2197,44 ± 470,9	1451,67 - 2798,71	-3,221	0,001*
Treonin	2842,38 ± 666,02	1857,29 - 4062,01	1676,29 ± 372,54	1092,47 - 2140,17	-3,361	0,001*
Triptofan	838,91 ± 181,04	558,35 - 1134,12	514,14 ± 101,49	341,41 - 610,88	-3,291	0,001*
Vitamin A	964,91 ± 265,88	644,64 - 1731,39	655,39 ± 517,85	302,34 - 1658,38	-2,240	0,025*
Vitamin D	1,5 ± 0,9	0,61 - 3,5	0,51 ± 0,22	0,26 - 0,75	-2,663	0,008*
Vitamin E esdeger	12,37 ± 3,49	7,99 - 22,32	10,7 ± 2,12	7,83 - 12,91	-0,980	0,327
Vitamin K	285,11 ± 118,6	100,21 - 580,71	174,67 ± 88,94	73,77 - 303,2	-1,960	0,050
Vitamin B1	1,07 ± 0,33	0,69 - 2,08	0,74 ± 0,2	0,43 - 0,95	-2,311	0,021*
Vitamin B2	1,45 ± 0,3	0,95 - 2,14	0,79 ± 0,21	0,52 - 1,1	-3,361	0,001*
Niasin eşdeğeri	25,61 ± 6,01	16,72 - 34,76	15,87 ± 3,09	10,33 - 19,15	-3,081	0,002*
Pantotenik asit	4,87 ± 1,21	3,3 - 7,88	3,03 ± 0,84	1,7 - 3,99	-2,801	0,005*
Vitamin B6	1,42 ± 0,41	0,83 - 2,39	0,97 ± 0,35	0,48 - 1,46	-2,031	0,042*
Biotin	39,63 ± 11,45	24,24 - 64,21	22,04 ± 6,6	12,78 - 31,89	-2,941	0,003*
Toplam Folik asit	394,91 ± 129,88	222,11 - 780,8	270,18 ± 79,65	172,52 - 383,34	-2,240	0,025*
Vitamin B12	3,37 ± 1,12	2,13 - 6,28	1,56 ± 0,37	1,06 - 2,1	-3,572	0,000*
Vitamin C	79,75 ± 34,81	31,45 - 194,08	66,64 ± 36,84	40,42 - 134,9	-1,400	0,161
Sodyum	2245,58 ± 421,6	1505,77 - 2920,94	1393,98 ± 507,87	885,07 - 2063,17	-2,941	0,003*
Potasyum	2442,94 ± 788,56	1480,65 - 5058,58	1666,6 ± 637,91	944,74 - 2812,09	-2,170	0,030*
Kalsiyum	786 ± 163,71	498,3 - 1101,31	424,52 ± 82,92	309,62 - 556,77	-3,501	0,000*
Magnezyum	359,95 ± 129,25	184,46 - 696,1	241,56 ± 67,47	124,56 - 317,15	-2,030	0,042*
Fosfor	1460,84 ± 384,14	900,61 - 2343,54	882,23 ± 237,89	505,25 - 1202,49	-3,011	0,003*
Kükürt	749,35 ± 143,99	516,31 - 965,38	488,81 ± 79,28	363,85 - 575,01	-3,221	0,001*
Klor	3175,94 ± 684,1	1983,7 - 4223,98	2043,39 ± 679,25	1357,36 - 3057,23	-2,591	0,010*
Demir	14,36 ± 4,81	8,52 - 27,76	10,14 ± 3,11	5,13 - 13,45	-1,890	0,059
Çinko	12,54 ± 3	8,06 - 18,17	8,3 ± 1,39	6,28 - 10,06	-2,801	0,005*
Bakır	2,28 ± 0,61	1,41 - 4	1,69 ± 0,31	1,19 - 2,06	-2,450	0,014*
Mangan	6,16 ± 1,87	3,36 - 10,44	5,59 ± 1,09	3,65 - 6,77	-0,210	0,834
Flor	830,88 ± 130,18	579,23 - 1030,27	746,24 ± 72,64	654,35 - 821,82	-1,610	0,107
İyot	82,17 ± 25,67	51,03 - 153,02	50,97 ± 13,57	38,43 - 75,85	-2,871	0,004*
Doymuş yağ asit	24,94 ± 5,15	15,32 - 36,84	11,73 ± 3,67	8,98 - 18,83	-3,501	0,000*
T. Doymamış yağ asit.	21,48 ± 5,36	14,72 - 34,11	10,76 ± 2,77	7,38 - 13,96	-3,572	0,000*
T. Doymamış yağ asit.	12,55 ± 4,05	7,72 - 25,94	11,06 ± 2,05	8,29 - 14,39	-0,770	0,441
Kolesterol	331,89 ± 94,24	215,16 - 606,92	160,24 ± 50,73	91,79 - 237,31	-3,501	0,000*
Omega 3	1,25 ± 0,55	0,73 - 3,13	0,58 ± 0,12	0,39 - 0,72	-3,572	0,000*
Omega 6	11,3 ± 3,59	6,98 - 22,81	10,48 ± 1,99	7,9 - 13,74	-0,630	0,529

* $p < 0,05$

Çalışmamızda yer alan kadın bireylerin sarkopenik olma durumlarına göre enerji ve makro besin ögeleri ile lif, suda çözünür lif, suda çözünmez lif tüketimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Sarkopenik olan bireylerin sarkopenik olmayan bireylere göre enerji ve makro besin ögeleri tüketim düzeyleri daha düşük olup, karbonhidrat tüketim yüzdeleri ise daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.15).

Kadın bireylerin sarkopenik olma durumlarına göre; elzem aminoasit tüketim düzeylerine bakıldığında; kadın bireylerin vitamin A, vitamin B6, vitamin K, vitamin D, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B12, niasin eşdeğeri, pantotenik asit, biotin, folik asit tüketimleri sarkopenik bireylerde daha düşük tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.15: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin enerji ve besin ögesi tüketimleri (Kadın)

	Sarkopenik $\bar{x} \pm s$	Olmayan Alt-Üst	Sarkopenik Olan $\bar{x} \pm s$	Sarkopenik Olan Alt-Üst	Z	p
Enerji	1578,2 ± 270,05	904,74 - 2364,85	1327,12 ± 243,59	1004,56 - 2040,18	-4,080	0,000*
Karbonhidrat	196,92 ± 37,98	128,57 - 274,05	188,59 ± 39,61	131,48 - 303,07	-0,904	0,366
Karbonhidrat (%)	51,13 ± 5,61	39 - 64	58,03 ± 5,77	48 - 68	-4,646	0,000*
Protein	67,34 ± 13,41	35,44 - 103,02	46,09 ± 7,96	33,97 - 75,41	-6,299	0,000*
Protein (%)	17,53 ± 2,14	14 - 25	14,27 ± 1,77	10 - 19	-6,045	0,000*
Yağ	55,89 ± 14,86	26,13 - 92,8	41,34 ± 12,7	22,62 - 83,21	-4,496	0,000*
Yağ (%)	31,32 ± 5,34	19 - 43	27,7 ± 5,79	16 - 42	-2,845	0,004*
Lif	22,33 ± 5,54	11,5 - 36,31	19,88 ± 4,75	12,91 - 34,75	-2,126	0,034*
Suda çözünür lif	7,48 ± 1,77	3,9 - 11,18	6,68 ± 1,77	3,77 - 11,8	-2,131	0,033*
Suda çözünmez lif	14,72 ± 3,78	7,61 - 23,97	13,05 ± 3,39	7,78 - 22,94	-2,057	0,040*
Alkol	0 ± 0	0 - 0	0 ± 0	0 - 0	0,000	1,000
Bitkisel Protein	35,8 ± 8,83	18,35 - 56,53	31,27 ± 6,84	19,2 - 58,74	-2,580	0,010*
Löysin	4906,08 ± 1071,76	2712,15 - 7950,32	3409,9 ± 597,76	2491,14 - 5343,85	-6,006	0,000*
Lizin	3490,34 ± 820,84	1807,9 - 5733,1	2226,04 ± 461,04	1580,08 - 3630,33	-6,338	0,000*
İzolöysin	3017,75 ± 683,04	1630,09 - 5213,54	2065,67 ± 367,68	1505,52 - 3210,9	-6,123	0,000*
Valin	3491,8 ± 804,51	1880,3 - 6250,54	2400,72 ± 423,48	1751,06 - 3875,05	-6,133	0,000*
Metionin	1180,08 ± 280,2	616,41 - 2194,22	782,19 ± 142,82	588,95 - 1156,39	-6,240	0,000*
Fenilalanin	2958,87 ± 654,99	1620,76 - 4969,07	2111,46 ± 374,65	1539,19 - 3462,47	-5,791	0,000*
Treonin	2364,75 ± 540,08	1273,86 - 4184,09	1600,75 ± 295,18	1171,08 - 2588,26	-6,191	0,000*
Triptofan	711 ± 158,24	386,35 - 1196,08	496,49 ± 83,72	377,36 - 769,79	-6,035	0,000*
Vitamin A	907 ± 489,28	325,97 - 2979,35	512,31 ± 199,54	218,7 - 1145,14	-5,048	0,000*
Vitamin D	1,48 ± 1,08	0,26 - 6,12	0,71 ± 0,4	0,25 - 2,02	-4,144	0,000*
Vitamin E esdeger	11,71 ± 4,28	3,69 - 26,59	10,25 ± 4,09	2,88 - 25,53	-1,671	0,095
Vitamin K	229,14 ± 86,12	95,22 - 432,95	166,02 ± 61,77	58,93 - 313,61	-3,211	0,001*
Vitamin B1	0,92 ± 0,23	0,51 - 1,59	0,71 ± 0,16	0,5 - 1,31	-4,380	0,000*
Vitamin B2	1,2 ± 0,27	0,56 - 1,92	0,76 ± 0,14	0,54 - 1,16	-6,662	0,000*
Niasin eşdeğeri	21,68 ± 5,09	9,51 - 33,55	15,02 ± 2,89	10,14 - 23,31	-5,639	0,000*
Pantotenik asit	4,05 ± 1,1	1,97 - 7,62	2,83 ± 0,61	1,76 - 4,87	-5,566	0,000*
Vitamin B6	1,15 ± 0,27	0,56 - 1,92	0,88 ± 0,23	0,44 - 1,65	-4,301	0,000*
Biotin	33,93 ± 12,01	14,66 - 92,93	21,71 ± 5,5	12,07 - 37,23	-5,693	0,000*
Toplam Folik asit	320,62 ± 83,92	172,01 - 567,45	255,29 ± 66,19	126,5 - 455,14	-3,553	0,000*
Vitamin B12	3,33 ± 1,99	1,27 - 11,94	1,55 ± 0,54	0,6 - 3	-6,060	0,000*
Vitamin C	66,41 ± 34,01	12,38 - 142,83	59,95 ± 35,71	12,98 - 144,28	-0,968	0,333
Sodyum	1759,4 ± 498,87	888,74 - 3231,75	1279,77 ± 393,35	664,42 - 2143,21	-4,071	0,000*
Potasyum	2006,88 ± 463,86	874,25 - 3185,9	1553,38 ± 423,09	777,62 - 2703,07	-4,139	0,000*
Kalsiyum	681,92 ± 165,14	312,18 - 1053,98	437,31 ± 122,81	245,73 - 710,74	-5,820	0,000*
Magnezyum	301,97 ± 84,39	178,9 - 515,57	247,44 ± 57,32	137,81 - 397,98	-2,825	0,005*
Fosfor	1208,7 ± 279,16	633,04 - 1892,18	888,38 ± 182,95	603,74 - 1517,19	-5,087	0,000*
Kükürt	657,79 ± 158,33	323,03 - 1150,19	473,2 ± 93,16	309,85 - 681,27	-5,195	0,000*
Klor	2535,94 ± 756,23	904,34 - 4913,64	1861,82 ± 558,76	865,47 - 2908,05	-4,198	0,000*
Demir	12,51 ± 3,27	6,96 - 22,15	10,05 ± 2,21	6,61 - 18,37	-3,734	0,000*
Çinko	10,7 ± 2,4	6,39 - 15,95	8,04 ± 1,54	4,8 - 12,17	-4,818	0,000*
Bakır	2 ± 0,45	1,07 - 3,36	1,66 ± 0,36	1,02 - 2,81	-3,700	0,000*
Mangan	6,41 ± 1,38	2,91 - 9,65	5,33 ± 1,38	2,78 - 8,09	-3,167	0,002*
Flor	887,16 ± 160,09	317,75 - 1256,64	682,47 ± 227,68	189,44 - 1121,35	-4,178	0,000*
İyot	72,35 ± 19,51	34,58 - 136,88	46,6 ± 14,87	22,53 - 86,78	-5,478	0,000*
Doymuş yağ asitleri	20,04 ± 6,68	6,97 - 37,68	14,16 ± 4,53	6,76 - 23,61	-4,012	0,000*
Tekli Doymamış yağ asitleri	19,05 ± 6,42	8,8 - 37,78	14,02 ± 6,44	6,38 - 39,95	-3,885	0,000*
Çoklu Doymamış yağ asitleri	11,78 ± 4,41	4,29 - 28,83	9,99 ± 3,59	3,32 - 20,85	-2,175	0,030*
Kolesterol	302,05 ± 167,09	111,48 - 1289,56	178,54 ± 48,34	71,22 - 275,22	-5,497	0,000*
Omega 3	1,12 ± 0,43	0,41 - 2,48	0,74 ± 0,26	0,43 - 1,4	-4,404	0,000*
Omega 6	10,64 ± 4,24	3,35 - 27,68	9,72 ± 4,48	2,83 - 25,68	-1,520	0,129

* $p < 0,05$

Tablo 4.16 incelendiğinde; çalışmamızdaki bireylerin %58,25'inin günlük diyetinde protein alımının yetersiz olduğu görülmektedir. Bireylerin sarkopeni durumuna göre günlük ortalama protein tüketim düzeyleri incelendiğinde; sarkopenik olmayan bireylerin %35,94'ünün günlük protein alımının yetersiz olduğu, %64,06'sının ise günlük protein alımının yeterli düzeye ulaştığı saptanmıştır. Sarkopenik olan bireylerin %94,87'sinin protein alımının yetersiz, yalnızca %5,13'ünün yeterli protein alım düzeyine sahip olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.16: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin protein alım düzeyleri

	Sarkopenik Olmayan		Sarkopenik Olan		Toplam		X ²	p
	n	%	n	%	n	%		
Yetersiz	23	35,94	37	94,87	60	58,25	34,610	0,000*
Yeterli	41	64,06	2	5,13	43	41,75		

* $p<0,05$

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin günlük protein tüketim miktarları incelendiğinde; sarkopenik olmayan bireylerin ($69,23\pm 15,27$ g) sarkopenik bireylere ($47,30\pm 9,62$ g) kıyasla daha yüksek protein alım düzeyine sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.17). İki grup arasındaki protein alım miktarları yönünden saptanan bu farklılık istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p< 0,001$). Protein alım düzeyi cinsiyete göre incelendiğinde ise; hem erkek hem de kadın sarkopenik bireylerin, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla protein alım düzeyi (g ve %) daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.17: Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin protein alım düzeylerinin kıyaslanması

		Sarkopenik Olmayan		Sarkopenik Olan		Z	p
		x±s	Alt-Üst	x±s	Alt-Üst		
Erkek	Protein (g)	76,55 ± 17,18	52,34 - 109,83	48,08 ± 10,03	31,62 - 59,74	-3,291	0,001*
	Protein (%)	17,76 ± 1,82	15 - 22	15,33 ± 1,86	13 - 18	-2,378	0,017*
	Protein (g)**	0,99 ± 0,14	0,84 - 1,42	0,73 ± 0,11	0,60 - 0,95	-2,941	0,003
Kadın	Protein (g)	67,34 ± 13,41	35,44 - 103,02	46,09 ± 7,96	33,97 - 75,41	-6,299	0,000*
	Protein (%)	17,53 ± 2,14	14 - 25	14,27 ± 1,77	10 - 19	-6,045	0,000*
	Protein (g)**	0,95 ± 0,14	0,68 - 1,44	0,69 ± 0,12	0,53 - 1,24	-7,050	0,000*
Toplam	Protein (g)	69,23 ± 15,27	35,44 - 109,83	47,30 ± 9,62	31,62 - 79,41	-7,248	0,000*
	Protein (%)	17,50 ± 2,13	13 - 25	14,58 ± 1,90	10 - 19	-6,644	0,000*
	Protein (g)**	0,96 ± 0,15	0,68 - 1,44	0,69±0,08	0,53 - 1,44	-7,819	0,000*

* $p < 0,05$, **kg başına tüketilen protein miktarı

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin elzem aminoasit tüketim düzeyleri Tablo 4.18’de gösterilmektedir. Sarkopenik bireylerin, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla elzem aminoasit tüketim düzeyleri daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 4.18: Sarkopenisi olan ve olmayan katılımcıların elzem aminoasit tüketim düzeylerinin (mg) karşılaştırılması

	Sarkopenik Olmayan		Sarkopenik Olan		Z	p
	x±s	Alt-Üst	x±s	Alt-Üst		
Löysin	5117,56 ± 1219,20	2712,15 - 8279,82	3495,99 ± 730,10	2372,97 - 6070,44	-3,291	0,001*
Lizin	3681,52 ± 989,19	1807,90 - 6378,21	2299,66 ± 566,30	1481,7 - 4256,03	-3,361	0,001*
İzolöysin	3139,79 ± 769,77	1630,09 - 5213,54	2121,68 ± 452,77	1422 - 3727,72	-3,361	0,001*
Valin	3628,63 ± 898,12	1880,30 - 6250,54	2463,92 ± 526,37	1599 - 4293,07	-3,361	0,001*
Metionin	1240,90 ± 311,10	616,41 - 2194,22	803,89 ± 183,84	538,64 - 1457,66	-3,431	0,001*
Fenilalanin	3071,17 ± 737,26	1620,76 - 5081,52	2164,81 ± 447,38	1451,67 - 3631,73	-3,221	0,001*
Treonin	2470,32 ± 619,58	1273,86 - 4184,09	1647,32 ± 363,08	1092,47 - 2902,83	-3,361	0,001*
Triptofan	738,72 ± 174,67	386,35 - 1196,08	509,45 ± 105,82	341,41 - 900,62	-3,291	0,001*

* $p < 0,05$

Bölüm 5

TARTIŞMA

5.1 Bireylerin Genel Özellikleri

Araştırmanın evrenini İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Bilim Dalı'na başvuran, dışlama kriterlerinin dışında kalmayan 65 yaş ve üzeri 103 yaşlı birey oluşturmaktadır. Çalışmanın yapılacağı dönemde ilgili polikliniğe başvuran hasta sayısı tahmin edilemediğinden istatistiksel olarak herhangi bir örneklem büyüklüğü hesaplanamamıştır. Bu sebeple; bu çalışmaya benzer nitelikteki çalışmalar incelenerek, araştırmaya katılmaya gönüllü minimum 100 hastanın örnekleme dahil edilmesi planlanmıştır (12). Bununla birlikte; araştırma sonunda, çalışmanın yapıldığı dönemde polikliniğe başvuran hasta sayısı belirlenerek örneklem sayısının yeterliliği power analizi ile test edilmiştir.

Sarkopenik olan ve olmayan katılımcıların genel özelliklerine göre dağılımlarının belirlenmesinde frekans analizi kullanılmış olup, elde edilen veriler çapraz tablolar ile gösterilmiştir. Çalışmanın başlangıcında çalışmaya minimum 100 yaşlı bireyin dahil edilmesi planlanmış olup, çalışma bitiminde birey sayısı 103 kişi ile son bulmuştur. Bireylerin 39'u sarkopenik grubunda yer alırken, 64'ü sarkopenik olmayan grupta yer almaktadır. Cinsiyete göre oranlar incelendiğinde; çalışmadaki bireylerin %77,67'sinin kadın, %22,33'nün ise erkeklerden oluştuğu görülmektedir (Tablo 4.1). Çalışmanın başlangıcında kadın ve erkek bireylerin eşit olması planlanırken, çalışmanın yürütüldüğü tarihlerde polikliniğe başvuranların çoğunluğunun kadın olması nedeniyle kadın bireylerin oranının erkek bireylere

oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmamızda yer alan bireylerin %45,63'ü genç yaşlı, %43,69'u orta yaşlı ve %10,68'i ise ileri yaşlı sınıflamasında yer aldığı görülmektedir (Tablo 4.1).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 sonuçları doğrultusunda; son yıllarda artan eğitim düzeyi ile genç erkek ve kadınların eğitim düzeyinin arttığı, ancak bu durumun yaşlı bireyleri etkilemediği görülmektedir. 65 yaş ve üzeri yaş grubundaki yaşlı erkek bireylerin %43,8'i eğitim almadığı bildirilmektedir. 65 yaş ve üzeri erkeklerin ise sadece %8'i lise ve üzeri eğitim almıştır. 65 yaş ve üzeri yaş grubundaki kadın bireylerin ise %77,6'sı okuryazar değildir. 65 yaş ve üzeri yaşındaki kadınlarında sadece %2'si lise ve üzeri eğitim almıştır (169). TÜİK 2017 verileri göre; okuryazar olmayan yaşlı bireylerin oranı gün geçtikçe artan eğitim oranıyla birlikte 2012 yılında %25,4 iken 2016 yılında bu oran %20,8'e gerilemiştir. Eğitim durumuna göre 2015 yılı verilerine göre yaşlı nüfus incelendiğinde, %43,7'sinin ilkokul, %5,6'sının ortaokul, %5,9'unun lise ve dengi, %5,8'inin ise yükseköğretim mezunu olduğu görülmektedir. Okuma yazma bilmeyen yaşlı kadınların oranı 2016 yılında %31,1 iken yaşlı erkek bireylerin ise %7,5 olarak saptanmıştır. Genel olarak, yaşlı nüfusun eğitim durumu incelendiğinde cinsiyete göre önemli farklılıklar gözlenmiştir. Yaşlı erkek nüfusun, yaşlı kadın nüfusuna kıyasla tüm eğitim düzeylerinde daha büyük orana sahip olduğu görülmektedir (170). Çalışmamızda yer alan yaşlı bireylerin ise; %31,07'sinin okuryazar olmadığı, %50,49'unun ilkokul mezunu olduğu, %18,45'inin ise lise ve üzeri eğitim gördüğü görülmektedir (Tablo 4.1). Ayrıca çalışmamızda yer alan yaşlı nüfusun eğitim durumu cinsiyete göre kıyaslandığında TÜİK 2016 yılı verileri ile benzerlik göstererek, yaşlı erkek bireylerin tüm eğitim düzeylerinde yaşlı kadın bireylere kıyasla daha yüksek orana sahip olduğu saptanmıştır.

Yaşlılar üzerinde yapılan bir çalışmada, yaşlı bireylerin %14'ünün ilaç kullanmazken, %86'sının düzenli ilaç kullandığı belirtilmektedir (171). Çalışmadaki bireylerin düzenli ilaç kullanımı incelendiğinde ise; çalışmadaki bireylerin %91,26'sının düzenli ilaç kullandığı, kalan %8,74'lük kısmın ise düzenli ilaç kullanmadığı görülmektedir (Tablo 4.1).

Yaşlıların %67,96'sının hiç sigara içmediği, %28,16'sının kullanıp bıraktığı, %3,88'inin ise hala sigara içtiğini belirtmiştir. Alkol kullanım durumları incelendiğinde ise, bireylerin yalnızca %3,88'inin alkol kullandığı görülmektedir. Özdemir ve ark.'larının yaşlı bireylerde sarkopenik obezitenin saptanmasına ilişkin yürüttükleri çalışmada; çalışmaya katılanların %20,8'nin sigara kullandığı, %67,6'sının hiç sigara içmediği, %11,6'sının ise kullanıp bıraktığı belirtilmektedir. Ayrıca, erkek bireylerin sigara kullanımını kadın bireylerden yüksek bulunarak bu durum çalışmamızla da benzerlik göstermektedir (172).

Bireylerin herhangi besin desteği kullanıp kullanmadığı da sorgulanarak; %76,70'inin herhangi bir besin desteği kullanmadığı, %23,30'unun ise besin desteği kullandığı saptanmıştır. Çalışmamızdaki sarkopenik bireylerin %21,28'i, sarkopenik olmayan bireylerin ise %21,88'i besin desteği kullandığını belirtmiştir (Tablo 4.2). İki grup arasında supleman kullanım durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p=0,661$). 2016 yılında 65 yaş ve üzeri bireylerde yapılan bir çalışmada; sarkopenik bireylerin %34'ünün, sarkopenik olmayan bireylerin ise %42'sinin besin desteği kullandığı saptanmıştır. Ancak, çalışmamızda da olduğu gibi iki grup arasında besin desteği kullanım durumu açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (173). Yapılan bazı çalışmalarda; yaşlılık döneminde D vitamini eksikliğunün kas metabolizması üzerinde önemli rol oynadığı ve sarkopeni ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (174). Bu nedenle çalışmamızda, sarkopenik ve sarkopenik

olmayan yaşlıların besin desteği kullanım durumları kıyaslanmış ancak iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

5.2 Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

Artan yaşla birlikte besin alımında çeşitli nedenlere bağlı olarak yaklaşık olarak %25 oranında düşüş olmaktadır. Özellikle açlık hissinin azalması, yeme hızında yavaşlama ile yutma güçlükleri nedeniyle besin tüketiminin azaldığı ve ana öğünlerin genellikle geçiştirildiği görülmektedir (175). Beslenme, her yaşta olduğu gibi 65 yaş ve üzeri bireyler için de önem taşımaktadır. Beslenme, yaşlanma ile birlikte görülen hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde önemli rol oynamaktadır. Yaşlı bireylerde uzun süreli yetersiz beslenmeye bağlı olarak yağsız vücut kütlelerinde azalma meydana gelerek, kas gücünün ve fiziksel durumun olumsuz etkilendiği belirtilmektedir (176, 177). Geriatrik bireylerde yetersiz beslenmenin bir belirtisi de öğün atlanmasıdır. Genellikle yaşlı bireylerde sabah öğününün atlandığı, ara öğünün ise yapılmadığı görülmektedir. Yeterli ve dengeli bir beslenme durumu için 65 yaş ve üzeri bireylerde günde minimum 3 öğün tüketilmesi tavsiye edilmektedir (178,179).

KKTC’de Gazimağusa bölgesinde yaşayan 210 yaşlı birey ile yürütülen bir çalışmada, beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgiler sorgulanarak bireylerin %93,8’inin günde 3 öğün tükettiği belirtilmektedir. Bireylerin, %6,2’si öğün atladıklarını belirtirken, en sık atlanan öğünün öğle öğünü olduğu (%46,2) ve öğün atlama nedenleri arasında %69,2’sinin alışkanlığının olmadığı, %30,8’inin ise kahvaltıyı geç yaptığı için öğün atladığı görülmektedir (180). Özgüneş ve ark.’larının yürüttükleri çalışmada, yaşlı bireylerin %74,7’sinin öğün atlamadığı, atlanan öğünlerin ise %35 sabah, %35 öğle ve %30 akşam öğünleri olduğu saptanmıştır. Öğün atlama sebepleri arasında en sık canı istemiyor, iştahsız (%35) ve sabahları geç kalkıyor (%35) belirtilmiştir (171).

Huzurevinde yaşayan yaşlıların öğün hazırlama sıkıntısı yaşamadıkları ve bu nedenle daha az öğün atladıkları belirtilmektedir. Huzurevinde yaşayan 71 yaşlı birey ile yürütülen bir çalışmada; bireylerin %91,5'inin günde 3 ve üzerinde öğün tüketiminin olduğu, bireylerin %66,2'sinin ise öğün atlamadığı görülmektedir (181). Kanada'da yürütülen benzer bir çalışmada ise, beslenme riski taşıyan yaşlı bireylerin %14,7'sinin sürekli öğün atladığı, %24'ünün ise bazen öğün atladığı bildirilmektedir (182). Çalışmamızdaki bireylerin ana öğün tüketim alışkanlıkları yapılan diğer çalışmalara benzer niteliktedir. Bireylerin, %78,64'ü düzenli olarak 3 ana öğünü tüketirken, %68,93'ünün ara öğün yapmadığı saptanmıştır (Tablo 4.3). Ayrıca, yaşlıların %23,3'ünün sürekli öğün atladığını belirtirken, %50,49'u ise bazen öğün atladığını belirtmiştir. Daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda en sık atlanan öğün öğle öğünü olarak bulunurken (%70,87), diğer çalışmalarda olduğu gibi öğün atlama nedenleri arasında en sık canı istemiyor, iştahsız (%40,78) ve sabahları geç kalkıyor (%25,24) yer almaktadır (Tablo 4.4). Çalışmamızda; en sık atlanan öğünün öğle öğünü olarak bulunmasının, yaşlı bireylerin uyku bozuklukları nedeniyle geç uyanmaları ve kahvaltılarını geç bu nedenle geç yaptıkları, öğle öğünü saatinde kahvaltı yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılan bir çalışmada; yaşlı bireylerin %19,4'ünün besin alışverişi için yeterli bütçesi olmadığı için öğün atladığı, %15'inin ise fatura giderleri nedeniyle besin alamadığı ve bu nedenle öğün atladığı belirtilmektedir (183).

5.3 Bireylerin PAL, Enerji Alımı ve Harcamasının Ortalama Değerlerinin Değerlendirilmesi

Geriatric bireylerde fiziksel inaktivite ya da fiziksel aktivite düzeyinin (PAL) azalması, sarkopeninin altta yatan mekanizmalarından birisi olup, sarkopeninin önlenmesinde ve tedavisinde kritik önem taşımaktadır (184).

Gelişmiş ülkelerde yaşamını sürdüren 65 yaş ve üzeri bireyler arasında ortalama %30-80 fiziksel inaktiviteye rastlanmaktadır. Artan yaşla birlikte, sarkopeni için risk altında olan yaşlıların fiziksel inaktivite ile beraberinde daha hızlı sarkopeni tablosuna ulaştığı görülmektedir. Yapılan prospektif çalışmalarda; yaşlı bireylerde yüksek fiziksel aktivite düzeyinin kas gücü ve kas kaybı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Düşük fiziksel aktivitenin ise, kas kütlelerinde ve kas gücünde hızlı düşüşlerle ilişkili olduğu bildirilmektedir (185, 186). Çalışmamızda, sarkopenik olan ve olmayan bireylerin fiziksel aktivite durumlarının değerlendirilmesi amacıyla bireylerden fiziksel aktivite kaydı alınmış olup, fiziksel aktivite düzeyleri (PAL) hesaplanmıştır (Tablo 4.5). Çalışmamızda yer alan bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri (PAL) Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı sınıflamaya göre değerlendirilerek; bireyler fiziksel aktivite bakımından bağımlı olarak değerlendirilmiştir (187). Özdemir ve ark.'larının yaşlılar üzerinde yürüttükleri çalışmada ise, yaşlı bireylerin %64,8'inin fiziksel aktivite bakımından inaktif olduğu, yalnızca %2,6'sının aktif olduğu belirtilmektedir (172). Sarkopenik ve sarkopenik olmayan erkek bireyler fiziksel aktivite yönünden incelendiğinde; benzer sonuçlar saptanmıştır ($p>0,05$). Bu durumun örneklem sayısının az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte; sarkopenik olan kadın bireylerin fiziksel aktivite düzeyi ortalamaları sarkopenik olmayanlara kıyasla daha düşük olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum, yaşlı bireylerde fiziksel aktivite düzeyi ile kas gücünün ilişkili olabileceğini göstermektedir. Rantanen ve ark.'larının 1002 yaşlı kadın bireyde kas gücü ve fiziksel aktivite düzeyi ilişkisini incelendiği çalışmada; fiziksel aktivite düzeyi arttıkça kas gücünün de arttığı saptanmıştır (188). Germain ve ark.'larının 2016 yılında yaptıkları çalışmada ise; haftada en az 1 kez egzersiz yapan bireyler aktif

kabul edilerek, bireylerin %54,7'si fiziksel aktivite bakımından aktif bulunmuştur. Bununla birlikte; çalışmada elde edilen el kavrama gücü sonuçlarına göre kas gücü düşük, orta ve yüksek olarak 3 grupta değerlendirilmiştir. Buna göre; düzenli fiziksel aktivite yapmayan bireylerin %84,8'inin, aktif olarak fiziksel aktivite yapanların %65,9'unun düşük kas gücünün yetersiz olduğu saptanmıştır (189). Yaşları 66-93 arasında olan 2309 yaşlı birey ile yürütülen bir diğer çalışmada ise; fiziksel aktivite bakımından bağımlı olan yaşlı bireylere kıyasla orta-yüksek fiziksel aktivitesi olan bireylerin sarkopeni riski daha düşük bulunarak, bu farklılık istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (190).

Çalışma kapsamında yer alan bireylerin enerji alımları besin tüketim sıklığı (miktarlı) formu ile sorgulanarak, hesaplanmıştır. Çalışmamızda, sarkopenik ve sarkopenik olmayan grupta yer alan katılımcıların enerji alım ve enerji harcamalarına bakıldığında farklılıklar olduğu görülmektedir. Sarkopenik olan erkek bireylerin olmayan bireylere kıyasla, enerji alım düzeyleri daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Sarkopenik erkek katılımcıların enerji alımları ($1303,13\pm 316,92$ kkal), sarkopenik olmayan erkek bireylerin enerji alımlarından ($1750,38\pm 317,19$ kkal) daha düşük tespit edilmiştir ($p<0,05$). Sarkopenik kadın bireylerin enerji alım düzeyi ortalaması ($1578,2\pm 270,05$ kkal), sarkopenik olmayan kadın bireylerin enerji alım düzeyi ortalamasından ($1327,12\pm 243,59$ kkal) daha düşük saptanmıştır. İki grup arasındaki bu fark, istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Borg ve ark.'larının sarkopenik ve sarkopenik olmayan yaşlılarda beslenme durumunu incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada ise; sarkopenik olan bireylerin sarkopenik olmayan bireylere kıyasla enerji alım düzeyi ortalamalarının daha fazla olduğu görülmektedir (173). Yapılan başka bir çalışmada, sarkopenik ve obez olmayan bireylerin günlük ortalama enerji alımları (ortalama 1846 kkal), sarkopenik ve obez olmayan bireylere

(ortalama 1793 kkal) kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmektedir (191). Bu çalışmaların aksine, Volpato ve ark.'larının İtalya'da yaşayan yaşlı bireyler arasında sarkopeni prevalansına yönelik yaptıkları çalışmada; sarkopenik bireylerin (29,90 kkal/kg/gün) enerji alım düzeylerinin ortalaması sarkopenik olmayan bireyler (29,18 kkal/kg/gün) ile benzer bulunmuştur (192). 2013 yılında yapılan bir çalışmada ise; sarkopenik bireylerin günlük ortalama enerji alımları $1434 \pm 538,0$ kkal iken, sarkopenik olmayan bireylerin enerji alımları $1650 \pm 679,8$ kkal olarak saptanmıştır. İki grup arasında görülen farklılık istatistiksel olarak ($p=0,016$) da anlamlı bulunmuştur (193).

5.4 Bireylerin MNA-SF Skorlarının Değerlendirilmesi

Yaşlı obez bireylerde kötü beslenmenin saptanmasında ve düşük kilolu bireylerde malnütrisyonun erken teşhisinde beden kütle indeksi tek başına yetersiz kalabilmektedir (171). Rutin pratikte kullanımı oldukça kolay ve beslenme riski altındaki bireylerin saptanmasını kolaylaştıran MNA-SF formu çalışmamızda da kullanılmış olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.6'da belirtilmektedir. Bununla birlikte, MNA-SF'in Türkiye'deki yaşlı bireylerin rutin taramasında kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu belirtilmektedir (194).

Çalışmamızdaki yaşlı bireylerin MNA-SF formuna verdikleri cevaplar doğrultusunda ölçek skorları hesaplanmıştır. Verilen cevaplara göre elde edilen toplam puan 0-7 arasında ise malnütrisyonlu, 8-11 arasında ise malnütrisyon riski altında ve 12-14 arasında ise normal nütrisyonel durumda olarak değerlendirme yapılmıştır (173). Ayrıca değerlendirme yapılırken sarkopenik olup olmama durumu göz önünde bulundurularak, sarkopeni ile beslenme durumu ilişkisi de incelenmiştir.

Bu araştırmanın sonuçları, el kas gücü ölçümü ile beslenme durumunun pozitif ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar ile benzer niteliktedir (195, 196).

Çalışmamızdaki bireylerin %82,52'si normal nütrisyonel durumda, %15,53'ü malnütrisyon riski altında, %1,94'ü ise malnütrisyonlu olarak saptanmıştır. Malnütrisyonlu bireylerin tamamını sarkopenik bireylerin oluşturduğu görülmektedir (Tablo 4.6). Borg ve ark.'larının sarkopenik olan ve olmayan bireylerin MNA-SF skorlarının kıyasladıkları çalışmada, çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre; bireylerin %90'ı normal nütrisyonel durumda, %9'u risk altında, %1'i ise malnütrisyonlu olarak saptanmıştır. Malnütrisyonlu bireylerin ise, 2/3'sinin sarkopenik olduğu görülmektedir (173). Kıbrıs Gazimağusa bölgesinde yaşayan 210 yaşlı bireyde yapılan bir çalışmada; bireylere MNA formu uygulanarak beslenme durumları değerlendirilmiştir. Buna göre, yaşlıların %83,3'ünün normal nütrisyon durumunda olduğu, %16,7'sinin malnütrisyon riski altında olduğu saptanmıştır. Kadın katılımcıların sağ el ve sol el kas güçleri ile MNA-SF değerlendirme puanları ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmamızdaki kadın katılımcıların sağ el ve sol el kas gücü ölçüm değerleri arttıkça, MNA puanlarının da arttığı belirtilmektedir (180). 65 yaş ve üzeri 549 Tayvanlı yaşlı bireyde sarkopeni sıklığının araştırıldığı bir çalışmada da, sarkopenik olan bireylerin MNA puanı sarkopenik olmayan bireylerden daha düşük saptanmıştır (197). Ülger ve ark.'ları 2010 yılında Hacettepe Üniversitesi Hastanesine başvuran 65 yaş ve üzeri 2327 birey ile yürüttükleri çalışmada; bireylerin kapsamlı geriatrik değerlendirmesini yapmışlardır. Çalışmada yer alan bireylerin MNA-SF puanlarının ortalaması $12,31\pm 2,18$ olarak bulunmuş olup, bireylerin %28'i malnütrisyonlu olarak saptanmıştır (198). Yaşlılarda malnütrisyonun sarkopeni ve diğer geriatrik sendromlarla olan ilişkisini inceleyen bir çalışmada ise; bireylerin %44'ünün (%13'ü malnütrisyonlu, %31'i malnütrisyon riski altında) beslenme durumu yetersiz olarak saptanmıştır (199). Bahat ve ark.'larının yaptıkları çalışmada da çalışmamıza benzer olarak, sarkopenik bireylerin sarkopenik

olmayan bireylere kıyasla MNA skoru daha düşük saptanmıştır ($p<0,05$). İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (200).

Malnütrisyonun erken tanısında MNA-SF gibi formların yanı sıra, üst orta kol çevresi ölçümü de beslenme durumunun saptanmasında kullanılmaktadır. Üst orta kol çevresi ölçümü (MUAC); yetersiz beslenen yaşlı bireylerde ve özellikle tartılamayan hastalarda kas kütesinin önemli bir göstergesidir (201). Çalışmamızdaki bireylerin üst orta kol çevresi ölçümleri alınarak değerlendirilmiş olup, MNA-SF puanları ile korelasyonu da incelenmiştir. Araştırmamıza yer alan yaşlı bireylerin MNA-SF puanları ile ÜOKÇ ölçüm sonuçları arasında korelasyon bulunmaktadır ($p<0,05$). Katılımcıların MNA-SF değerlendirme skoru arttıkça, üst orta kol çevresi ölçümlerinin de arttığı görülmektedir (Tablo 4.7). 2014 yılında yapılan bir çalışmada; ortalama yaşları $71,6\pm 5,6$ olan 845 yaşlı bireyin beslenme durumlarını saptamak amacıyla antropometrik ölçümleri alınarak, mini nütrisyonel değerlendirme uzun form (MNA) uygulanmıştır. Bireylerin MNA puanlarına göre, 385'inin yetersiz beslendiği, 460'ının ise beslenme durumunun iyi olduğu saptanmıştır. Bireylerin üst orta kol çevresi ölçümü ile MNA puanları arasında önemli fark bulunarak ($p<0,001$), üst orta kol çevresi ölçümü (cm) arttıkça, MNA puanının da arttığı görülmektedir (202). Shahar ve ark.'larının yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilerek, MNA-SF puanının yetersiz beslenmenin göstergesi olan üst orta kol çevresi ile ilişkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). Çalışmadaki malnütrisyonlu bireylerin üst orta kol çevresi ölçümlerinin, normal nütrisyonel durumda olan bireylere kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır (203).

5.5 Bireylerin Antropometrik Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Antropometrik ölçümler tüm yaş grubunda olduğu gibi 65 yaş ve üzeri yaşlı bireylerde hastalıkların takibinde ve tespit edilmesinde kullanılan en önemli

yöntemlerden birisidir. Artan yaşla birlikte vücut kompozisyonunda önemli değişiklikler meydana gelerek; yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ oranları değişmektedir. Yaşlanma ile birlikte bireylerde vücut yağ oranında artış görülmekte ve kadınlarda, erkeklere kıyasla yağ oranında daha fazla artış olmaktadır (204).

Antropometrik ölçümler arasında yer alan, uygulanabilirliği kolay ve hızlı olan vücut ağırlığı; vücuttaki protein ve yağ depolarının önemli bir göstergesidir (205). Çalışmamızda yer alan bireylerin antropometrik ölçümleri alınarak, değerlendirilmiş ve sarkopeni ile ilişkisi incelenmiştir. Buna göre; sarkopenik erkek bireylerin ($65,75 \pm 10,34$), sarkopenik olmayan bireylere ($76,78 \pm 10,85$) kıyasla daha düşük kiloda (kg) olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde sarkopenik kadın bireylerin ($67,36 \pm 10,49$), sarkopenik olmayan kadın bireylere ($70,82 \pm 13,72$) kıyasla daha düşük kiloya (kg) sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4.8). 65 yaş ve üzeri 200 hasta ile yürütülen bir çalışmada ise; sarkopenik bireylerin sarkopenik olmayan bireylere kıyasla vücut ağırlığı ortalamasının daha düşük olduğu saptanmıştır. İki grup arasında vücut ağırlığı bakımından saptanan farklılık istatistiksel ($p < 0,001$) olarak da anlamlı bulunmuştur (206).

Boy uzunluğu, vertebra sıkılaşması ve disk inceliği gibi nedenlerden dolayı erişkin dönemden yaşlılığa geçiş sürecinde her 10 yılda bir yaklaşık 1-2 cm azalmakta ve artan yaşla birlikte boy uzunluğundaki kayıpta artmaktadır (204). Çalışmamızda artan yaşla birlikte boy uzunluğundaki (cm) değişimi ölçmek adına mevcut ve gençlikteki boy uzunluğu da sorgulanmıştır. Bireylerin şuan ki boy uzunluğu ortalaması, gençlikteki boy uzunluğu ortalamasından daha düşük bulunmuştur (Tablo 4.10). Mevcut boy uzunlukları değerlendirildiğinde ise; sarkopenik bireylerin boy uzunluğu ortalaması, sarkopenik olmayan bireylerin boy uzunluğundan daha düşük bulunmuştur (Tablo 4.8). Erçelebi ve ark.'larının

yaptıkları çalışmada da benzer bir sonuç elde edilerek, sarkopenik bireylerin boy uzunluğu ortalaması (cm) sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha düşük bulunmuştur. Ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (206).

Beden kütle indeksi; obezitenin saptanmasında, malnütrsiyon gibi yetersiz beslenme durumunda ve genel olarak beslenme durumunun değerlendirilmesinde pratikte en sık kullanılan antropometrik ölçümlerden birisi olup, çalışmamızda da kullanılmıştır. Çalışmamızda yer alan erkek sarkopenik bireylerin beden kütle indeksi ortalaması $27,61 \pm 3,39$ kg/m² iken, sarkopenik olmayan erkek bireylerin beden kütle indeksi ortalaması $25,4 \pm 4,71$ kg/m² bulunarak daha düşük saptanmıştır. Sarkopenik olmayan kadın bireylerde beden kütle indeksi ortalaması $29,98 \pm 5,4$ kg/m² iken sarkopenik bireylerde $30,26 \pm 4,85$ kg/m² olarak daha yüksek saptanmıştır. Çalışmamızdaki yaşlı kadın bireylerin, sarkopenik obezite riski altında olduğu görülmektedir (Tablo 4.8). Yadiğar ve ark.'larının sarkopeni prevalansına yönelik yaptıkları çalışmada, sarkopenik bireylerin sarkopenik olmayan bireylere kıyasla beden kütle indeksi ortalamaları daha yüksek bulunmuştur (207). Bir diğer araştırmada ise; sarkopenik olmayanların BKİ ortalamaları, sarkopenik olanlardan daha yüksek bulunarak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmektedir (206). Janssen ve ark.'larının yaptığı çalışmada ise, sarkopenik olmayan bireylerin BKİ ortalamaları sarkopenik bireylerden daha düşük ($p < 0,05$) bulunmuştur (208). Çalışmamızda ve benzer çalışmalarda sarkopenik olmayan bireylerin BKİ ortalamalarının daha yüksek olmasının, sarkopenik bireylerde meydana gelen kas kaybından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızdaki bireylerin beden kütle indeksleri Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yaptığı sınıflamaya göre değerlendirilmiştir. Buna göre, bireylerin %45,63'ü obez olarak

değerlendirilmiştir (Tablo 4.9). Bireylerin beden kütle indeksi ortalamaları ile kas gücü arasındaki korelasyon incelenerek, obez ve obez olmayan bireylerin el kas güçleri benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Beden kütle indeksi ortalamaları ile sarkopeni ilişkisi de incelenerek, sarkopenik ve sarkopenik olmayan bireylerin beden kütle indeksi sınıflamalarının da benzer olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).

Vücuttaki yağın dağılımı hastalıklar ve buna bağlı ölümlerle ilişkili olup, abdominal bölge gibi vücudun üst bölümlerinde görülen yağlanmanın vücudun alt bölümlerinde görülen yağlanmadan daha riskli olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle, bel çevresi ölçümü (cm) abdominal yağlanmanın ve hastalık riskinin artışıyla ilişkili olarak kullanılmaktadır. Erkek bireylerde <102 cm, kadın bireylerde ise <88 cm bel çevresi ölçümü için hedeflenen ölçüm değerleridir. Bel/kalça oranı da obezitenin değerlendirilmesinde ve obeziteye bağlı riskin saptanmasında kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Erkek bireylerde $>1,0$ oranı, kadın bireylerde ise $>0,80$ oranı bireylerin sağlığının risk altında olduğu anlamına gelmektedir (166). Ashwell tarafından geliştirilen ve kronik hastalıklarla ilişkili olduğu bilinen bel/boy oranı da çalışmamızda kullanılmış olup, $>0,6$ oranına sahip olan bireyler eyleme geçilip zayıflaması gereken grup olarak değerlendirilmiştir (209). Çalışmamızdaki sarkopenik erkek bireylerin bel çevresi ortalaması $90,33\pm 14,04$ cm iken, sarkopenik olmayan erkek bireylerin $101,12\pm 11,01$ cm olarak saptanmıştır. Çalışmamızdaki erkek bireylerin bel çevresine göre risk altında olmadığı görülmekte ancak kadın bireylerin bel çevresi ortalamaları olması gereken sınırın üzerinde çıkmıştır. Buna göre; sarkopenik kadın bireylerin bel çevresi ortalaması $96,91\pm 10,28$ cm, sarkopenik olmayan kadın bireylerin ise $96,74\pm 12,5$ cm olarak bulunarak her iki grubunda risk altında olduğu görülmektedir. Kadın bireyler bel/kalça oranı ortalamasına göre değerlendirildiğinde risk grubunda oldukları görülürken, erkek bireylerin bel/kalça

oranı ortalaması risk grubunda yer almamaktadır. Benzer şekilde, sadece kadın bireylerde bel/boy oranı olması gerekenin üzerinde bulunmuştur (Tablo 4.8). Erçelebi ve ark.'larını yaptıkları çalışmada ise; sarkopenik bireylerin bel çevresi ortalaması ile kalça çevresi ortalaması sarkopenik olmayan bireylerden daha düşük bulunmuştur (206). 2014 yılında Tayvan'daki yaşlı bireylerle yürütülen bir çalışmada; sarkopenik olmayan bireylerin bel çevresi ölçümü ortalaması $88,3 \pm 9,9$ cm iken, sarkopenik bireylerin $78,9 \pm 9,2$ cm olarak saptanmıştır. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (197). Yaşlılarda yapılan başka bir çalışmada ise, bireylerin bel/boy oranları hesaplanmış ve %39,6'sı yüksek risk grubunda bulunmuştur. Bel/kalça oranları incelendiğinde ise, erkek bireylerin %84,9'unun, kadınların ise %80,8'inin risk altında olduğu görülmektedir (171).

Çalışmamızda ve benzer çalışmalarda genel olarak yaşlı bireylerin, bel ve kalça ölçümlerine göre android tip şişmanlık riski altında oldukları görülmektedir.

Üst orta kol çevresi (cm); iskelet kas proteini miktarının iyi bir göstergesi olup, beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Üst orta kol çevresi ölçümünün 21 cm'nin altında olması yetersiz beslenmenin ve sarkopeninin göstergesi niteliğinde değerlendirilmektedir (166, 210). Çalışmamızdaki bireylerin el kas gücü ölçümlerine ek olarak üst orta kol çevresi ölçümleri alınarak, sarkopeni ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki sarkopenik olmayan bireylerin üst orta kol çevresi (cm) ortalaması, sarkopenik olan bireylerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8). Marini ve ark.'larının yaptıkları çalışmada; sarkopenik olan erkek ve kadın bireylerin üst orta kol çevresi ortalaması (cm), sarkopenik olmayan erkek ve kadın bireylere kıyasla daha düşük tespit edilmiştir. Bu farklılık, erkek bireylerde istatistiksel olarak da ($p=0.000$) anlamlı bulunmuştur (211). Çalışmamızdaki sarkopenik kadın bireylerin üst orta kol çevresi ortalaması 28,63 cm, sarkopenik

olmayan kadın bireylerin ise ortalama 28,93 cm olarak saptanmıştır. Bununla birlikte; sarkopenik olmayan erkek bireylerin üst orta kol çevresi ortalaması 28,35 iken sarkopenik olan erkeklerin 25,33 cm bulunmuştur (Tablo 4.8). Marini ve ark.'larının yaptıkları çalışmada ise; sarkopenik olmayan erkeklerin üst orta kol çevresi ortalama 30,8 cm iken, sarkopenik olan erkeklerin 26,6 cm olarak belirtilmektedir. Kadın bireylerin üst orta kol çevresi ortalamaları incelendiğinde ise; sarkopenik kadınların ortalama 27,7 cm iken, sarkopenik olmayan kadınların 30,2 cm olarak bulunmuştur (211). Shin ve ark.'larının 2016 yılında yaptıkları çalışmada; üst orta kol çevresi ölçümü ile sarkopeni ilişkisi incelenmiştir. Çalışmadaki sarkopenik bireylerin üst orta kol çevresi ortalaması 24,8 cm bulunurken, sarkopenik olmayan bireylerin 27,2 cm olarak saptanmıştır. Sarkopenik olan ve olmayan bireyler arasında üst orta kol çevresi ortalaması açısından görülen bu farklılık istatistiksel olarak ($p<0,001$) anlamlı bulunmuştur (212). Tasar ve ark.'larının İzmir'de bir huzurevinde yaşayan 211 yaşlı birey ile yürüttükleri çalışmada da benzer sonuçlar elde edilerek; sarkopenik bireylerin sarkopenik olmayan bireylere kıyasla üst orta kol çevresi ortalamasının (cm) daha düşük ($p<0,001$) olduğu görülmektedir (213). 1971 yaşlı bireyde yapılan başka bir çalışmada; sarkopenik bireylerin üst orta kol çevresi ortalaması, olmayan bireylerden yüksek bulunarak, iki grup arasındaki bu farkın istatistiksel olarak ($p<0,001$) da anlamlı olduğu saptanmıştır (214). Bu çalışmaların aksine 711 yaşlı birey ile yürütülen bir çalışmada, sarkopenik olan ve olmayan bireylerin üst orta kol çevresi ölçümlerinin ortalamaları benzer bulunmuştur (215).

Çalışmamızda ve benzer çalışmalarda sarkopenik bireylerin olmayanlara göre üst orta kol çevresi (cm) ortalamasının daha yüksek olması; artan yaşla birlikte azalan kas kütlelerinin iyi bir belirteci olarak üst orta kol çevresi ölçümünün (cm) rutinde kullanımını desteklediği görülmektedir (213, 214). Üst orta kol çevresinin

<21 cm olması beslenme durumunun değerlendirilmesinde ve kas kütlesinin tahmininde kullanılmaktadır (210). Ancak, toplumumuz için sarkopeni taramasında pratikte kullanıma uygun üst orta kol çevresi (cm) cut-off değeri bulunmamaktadır. Bu nedenle; çalışmamızda ROC analizi uygulanarak, sarkopeniyi öngörebilen üst orta kol çevresi için cut-off değer hesaplanmıştır. Çalışmamızda; sarkopeni tanısı koymada kullanılabilecek üst kol çevresi değerlerine ait cut-off değeri, 0,797 sensitivite ve 0,590 spesifite 26,5 cm olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2). Kuyumcu ve ark.'larının yaptığı çalışmada da ROC analizi yapılarak, sarkopeniyi öngörebilecek üst orta kol çevresi 26,5 cm olarak bulunmuştur (216). Yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilerek; sarkopeniyi öngörebilecek üst orta kol çevresi (cm) için kesim noktası %80,3 sensitivite ve %65 spesifitede 26,5 cm olarak saptanmıştır (206). Çalışmamızda ve yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi sarkopeniyi ön görebilecek üst orta kol çevresi için cut-off değeri 26,5 olarak saptanmıştır. Bu durum, özellikle saha çalışmalarında ve geniş popülasyonlarda sarkopeni taramalarında pratikte kullanım için üst orta kol çevresi ölçümünün kullanımını desteklemektedir.

Çalışmamızdaki bireylerin el kavrama gücü ölçümlerine göre belirlenen kas güçleri de değerlendirilerek, antropometrik ölçümlerle ilişkisi incelenmiştir. Buna göre; vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel/kalça oranı, bel/boy oranının kas gücü ile ilişkili olduğu görülmektedir (Tablo 4.13). Çalışmamıza benzer bir çalışmada ise; vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), kas kütlesi (kg), yağsız vücut kütlesi (kg) ile kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde bir korelasyon saptanmıştır ($p<0,001$). Bununla birlikte; BKİ (kg/m^2) ve vücut yağ kütlesi (kg, %) ile negatif yönlü bir korelasyon ($p<0,001$) bulunmuştur (172). Dinçerler ve ark.'larının yaptıkları çalışmada; 65 yaş ve üzeri 75 sağlıklı erkek

bireyin, hem JAMAR hem de EWGSOP'a göre değerlendirilen kas gücü ölçümleri ile antropometrik ölçümlerinin arasındaki ilişki incelenmiştir. JAMAR'a göre değerlendirilen el kavrama gücü ölçümlerine göre; üst orta kol çevresi (cm), baldır çevresi (cm), vücut suyu (kg, %) ile kas gücü arasında negatif korelasyon saptanmış olup bu korelasyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). EWGSOP'a göre değerlendirilen el kavrama gücü ölçümlerine göre ise, BKİ (kg/m^2), vücut yağ kütlesi (kg) ile pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($p<0,05$). Boy uzunluğu (cm) ile negatif yönlü korelasyon saptanarak, bu ilişki istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (217). Demir ve ark.'larının 200 yaşlı hasta ile yürüttükleri çalışmada ise; üst orta kol çevresi ile el kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) ilişki saptanmıştır (218).

5.6 Bireylerin El Kavrama Gücü Ölçümünün Değerlendirilmesi ve Sarkopeni Prevalansı

EWGSOP, sarkopeni tanısı için öncelikle kas kütlesinin ölçümünün yapılması ve kas kütlesi ölçümünde düşüş saptanması durumunda kas gücü ve fiziksel performans kriterlerinin de değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir (6). Bu nedenle; çalışmamızda yer alan kas kütlesi yetersiz yaşlı bireylerin el kavrama gücü ölçümleri Jamar el Dinamometresi ile yapılarak, el kas güçleri saptanmıştır. Avrupa Yaşlı Bireylerde Sarkopeni Çalışma Grubu'nun (EWGSOP) önerdiği sarkopeni tanı kriterlerinde yer alan kas gücü ölçümü için erkeklerde <30 kg, kadın bireylerde <20 kg'ın altı yetersiz kas gücü olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızdaki sarkopenik olmayan erkek bireylerin sağ el kas gücü ortalaması $40,69\pm 5,97$ kg iken, sol el kas gücü ortalaması $34,88\pm 6,16$ kg olarak bulunmuştur. Sarkopenik olan erkek katılımcıların sağ el kas gücü ortalaması ise, $24,67\pm 3,29$ ve sol el kas gücü ortalaması $19,56\pm 4,35$ olarak hesaplanmıştır. Erkek

bireylerin sağ ve sol el kas gücü ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Kadın bireyler incelendiğinde, sarkopenik olanların sağ el kas gücü ortalaması $25,23\pm 8,45$ iken, sol el kas gücü ortalaması $20,28\pm 4,20$ kg olarak saptanmıştır. Sarkopenik olmayan kadınların, sağ el kas gücü ortalaması $16,34\pm 2,96$ kg iken, ve sol el kas gücü ortalaması $14,20\pm 4,16$ kg olarak daha düşük bulunmuştur (Tablo 4.11). Çalışmamızdaki bireylerin, sağ ve sol el kas gücü ölçümleri ortalaması arasında farklılık olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Yapılan bir çalışmada; erkek bireylerde sağ el kas gücü ortalaması $34,95\pm 7,08$ kg bulunurken, sol el kas gücü ortalaması $32,70\pm 7,18$ kg olarak saptanmıştır. Kadın bireylerin sağ el kas gücü ortalaması $19,91\pm 4,37$ kg ve sol el kas gücü ortalaması $18,66\pm 4,11$ kg olarak bulunmuştur (210). Verlaan ve ark.'larının 2017 yılında yaptıkları çalışmada ise; sarkopenik erkek bireylerin el kas gücü ölçümü $29,8$ kg iken sarkopenik olmayan erkeklerin $37,5$ kg olarak saptanmıştır. Sarkopenik kadın bireylerin el kas gücü ortalaması $18,6$ kg ve sarkopenik olmayan kadın bireylerin ise $24,0$ kg olarak saptanmıştır (219). 2015 yılında yapılan bir diğer çalışmada; sarkopenik olmayan erkek bireylerin el kas gücü ortalaması $24,1\pm 8,8$ kg iken, sarkopenik erkek bireylerin $26,5\pm 4,5$ kg olarak bulunmuştur. Kadın bireylerin el kas gücü ölçümleri incelendiğinde ise; sarkopenik olmayanların $18,4\pm 8,6$ kg, sarkopenik olanların ise $9,4\pm 5,6$ olarak saptanmıştır (220).

Çalışmamızda yer alan erkek ve kadın bireylerin el kavrama gücü ölçümlerinin ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir (Tablo 4.11). Sarkopeni prevalansı incelendiğinde; yaşlı bireylerden %62,10'unun kas gücünün yeterli (sarkopenik olmayan), %37,90'ının ise kas gücünün yetersiz (sarkopenik) olduğu saptanmıştır. Cinsiyete göre incelendiğinde ise; erkek bireylerin %73,91'inin kas gücü yeterli olarak değerlendirilirken, %26,08'inin kas gücü yeterli bulunmamıştır.

Kadın katılımcıların, %58,75'inin kas gücünün yeterli olduğu ve %41,25'inin ise kas gücünün yetersiz olduğu görülmektedir (Tablo 4.12). 2012 yılında yapılan bir çalışmada ise; sarkopenik bireylerin %68'i kadın, %32'si ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Çalışmamıza benzer olarak cinsiyet ile sarkopenik olma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p>0,05$) bir sonuç elde edilememiştir (144). Sarkopeni prevalansına ilişkin 2013 yılında yapılan çalışma da ise, 432 yaşlı bireyden yalnızca %10,18'i sarkopeni tanısı almıştır (221). Yadigar ve ark.'larının yaptıkları çalışmada ise, çalışmadaki yaşlı bireylerin %41'inin sarkopenik, %52'sinin ise normal kas gücüne sahip olduğu belirtilmektedir. Çalışmamıza benzer olarak, kadın bireylerin kas gücü ortalaması, erkek bireylere kıyasla daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızdan farklı olarak cinsiyet ile sarkopenik olma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) fark saptanmıştır (207). 60-90 yaşları arasında 157 yaşlı erkek birey ile yürütülen bir çalışmada; bireylerin %85,4'ü sarkopenik, %14,6'sı ise normal kas gücüne sahip olarak değerlendirilmiştir (200). 2010 yılında Meksika'da yaşayan 70 yaş ve üzeri 345 yaşlı bireyde sarkopeni prevalansına ilişkin yapılan çalışmada; bireylerin sarkopenik olup olmam durumu EWGSOP kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bireylerin kas gücü ölçümlerinin ortalaması $19,9\pm 7,9$ kg olup, erkek bireylerde kadın bireylere kıyasla daha yüksek saptanmıştır. Sarkopeni prevalansına ilişkin bulgular incelendiğinde; çalışmada yer alan 345 bireyin, %66,6'sı presarkopeni, %27,2'sinin ise şiddetli sarkopeni (moderate sarcopenia) tanısı aldığı görülmektedir (222). Newcastle 85+ çalışmasında yer alan 719 yaşlı birey ile yürütülen bir çalışmada EWGSOP kriterlerine göre sarkopeni prevalansı araştırılmıştır. Buna göre; sarkopeni prevalansı %20,72 olarak saptanmıştır. Sarkopenik olan bireylerin ise, %39,6'sı erkek, %60,4'ü kadın bireylerden oluştuğu belirtilmektedir (223). Kore'de yaşayan 65 yaş ve üzeri

bireylerde yürütülen bir çalışmada 1578 bireyin kas gücü değerlendirilerek sarkopeni prevalansı saptanmıştır. Erkek bireylerin %30,3'ünün, kadın bireylerin ise %29,3'ünün sarkopeni tanısı aldığı belirtilmektedir (224). Çalışmamızda ve yapılan benzer çalışmalarda da görüldüğü gibi, 65 yaş ve üzeri bireylerde sarkopeni prevalansının oldukça yüksek olduğu görülmektedir (222, 223).

5.7 Bireylerin Enerji ve Besin Öğeleri Tüketimi

Çalışmamızda yer alan bireylerin günlük enerji tüketim ortalamaları (kkal) incelendiğinde sarkopenik olmayan erkek bireylerde 1750,38±317,19 kkal, sarkopenik olan erkek bireylerde ise, 1303,13±316,92 kkal olarak saptanmıştır. Sarkopenik olmayan erkek bireylere ait makro besin öğeleri alımları incelendiğinde; ortalama günlük karbonhidrat, protein, yağ tüketim miktarları ortalamaları sırası ile 211,17±44,77 g, 76,55±17,18 g, 64,12±12,23 g olarak hesaplanmıştır. Sarkopenik erkek bireylere ait günlük CHO, protein, yağ alım miktarı ortalamaları ise sırasıyla; 191,07±58,17 g, 48,08±10,03 g, 36,42±7,09 g olarak bulunmuştur (Tablo 4.14). Genel olarak; çalışmamızdaki sarkopenik erkek bireylerin enerji (kkal), CHO (%), protein (g, %) ve yağ (g, %) tüketim düzeyi ortalamaları sarkopenik olmayan erkek bireylere kıyasla daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmamızdaki kadın bireylerin günlük enerji tüketim ortalamaları (kkal) incelendiğinde ise; sarkopenik olmayanların (1578,2±270,05 kkal), sarkopenik olanlara (1327,12±243,59 kkal) kıyasla daha yüksek enerji alım düzeyine sahip oldukları saptanmıştır. Sarkopenik kadın bireylere ait makro besin öğeleri alımları incelendiğinde; ortalama günlük CHO, protein, yağ tüketim miktarları ortalamaları sırası ile 188,59±39,61 g, 46,09±7,96 g, 41,34±12,7 g olarak hesaplanmıştır. Sarkopenik olmayan kadın bireylere ait günlük CHO, protein, yağ alım miktarı ortalamaları ise sırasıyla; 196,92±37,98 g, 67,34±13,41 g, 55,89±14,86 g olarak

saptanmıştır (Tablo 4.15). Çalışmamızdaki kadın bireylerin makro besin ögesi alımları değerlendirildiğinde; sarkopenik kadın bireylerin enerji (kcal), CHO (%), protein (g, %) ve yağ (g, %) tüketim düzeyi ortalamaları sarkopenik olmayan kadın bireylere kıyasla daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Verlaan ve ark.'larının 2017 yılında yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer olarak sarkopenik olan ve olmayan bireylerde enerji, makro ve mikro besin ögeleri alım düzeylerinin ortalama değerleri kıyaslanmıştır. Buna göre; sarkopenik bireylerin sarkopenik olmayan bireylere kıyasla günlük enerji (kcal) alım ortalamasının daha düşük olduğu görülmektedir. Makro besin ögeleri alım düzeyi ortalamaları incelendiğinde; çalışmamıza benzer olarak protein ve yağ alım düzeylerinin sarkopenik olmayan bireylerde sarkopenik olan bireylere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak; çalışmamızdan farklı olarak bireylerin CHO alım düzeyi ortalaması sarkopenik olan bireylerde, olmayan bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte; sarkopenik olan ve olmayan bireyler arasındaki söz konusu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (219). Bu durumun, çalışmada değerlendirme yapılırken makro ve mikro besin tüketimlerinin cinsiyete göre değerlendirilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

RDA önerisine göre; 51-70 yaş arasındaki erkek bireylerde günlük enerji alımı 2204 kcal, 70 yaş ve üzeri erkeklerde 2054 kcal olarak belirtilmektedir. 51-70 yaş arasındaki kadın bireyler için günlük enerji alımı 1978 kcal, 70 yaş ve üzeri kadın bireyler için ise, 1873 kcal olarak belirtilmektedir. Çalışmamızdaki yaşlı bireylerin RDA'nın önerdiği günlük enerji alımını sağlamadığı görülmektedir. RDA, yaşlı bireylerde günlük 130 g CHO, erkek bireyler için 56 g protein ve kadın bireyler için 46 g protein alım düzeyinin sağlanmasını önermektedir (225). Çalışmamızdaki bireylerin CHO ve protein için RDA'nın önerdiği düzeyleri karşıladığı ancak,

sarkopenik erkek bireylerin günlük protein alımının ortalamasının (g) önerilen düzeyin altında kaldığı görülmektedir (Tablo 4.14).

Borg ve ark.'larının yaptığı çalışmada da çalışmamıza benzer olarak sarkopenik ve sarkopenik olmayan bireylerin enerji ve makro-mikro besin ögesi alım düzeyi ortalamaları kıyaslanmıştır. Sarkopenik olmayan bireylerin, olan bireylere kıyasla günlük ortalama enerji (kcal), CHO (g), protein (g), yağ (g), n-3 yağ asitleri (g) alım düzeyleri daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte; kalsiyum (mg), magnezyum (mg), selenyum (μ g), çinko (mg), B6 vitamini (mg), B12 vitamini (μ g), D vitamini (μ g), E vitamini (mg) ve C vitamini (mg) gibi mikro besin ögeleri alım düzeyi ortalamaları da sarkopenik bireylerde daha düşük bulunmuştur (173). Bu çalışmanın sonuçları, çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda yer alan sarkopenik bireylerin günlük ortalama mikro besin ögesi alım düzeylerinin, sarkopenik olmayan bireylerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Verlaan ve ark.'larının yaptığı çalışmada da; B12 vitamini (μ g), folat (μ g), D vitamini (μ g), Selenyum (μ g), B6 vitamini (mg), C vitamini (mg), E vitamini (mg), kalsiyum (mg), magnezyum (mg), fosfor (mg), çinko (mg) günlük alım düzeyleri ortalamaları sarkopenik olan bireylerde olmayan bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur (219). 2016 yılında yapılan bir diğer çalışmada; enerji (kcal) ve makro besin ögelerinin (g) günlük ortalama tüketim düzeyi, kas gücü yüksek olan bireylerde daha fazla ($p<0,05$) bulunmuştur (172). Genel olarak; çalışmamızda ve yapılan çalışmalarda, kas gücü ile enerji ve makro-mikro besin ögelerinin günlük alım düzeyleri arasında ilişki olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, sarkopeni varlığı ile protein alım düzeyi arasındaki olası ilişki incelenmiştir. RDA, yaştan bağımsız olarak yetişkin bireylerde protein alım düzeyini 0,8 g/kg/gün olarak önermektedir. Yaşla birlikte artan progresif kas kaybına karşı, bu

değerin 65 yaş ve üzeri yetişkin bireyler için minimum protein alım düzeyi olarak belirlenmesi gerektiğine dair kanıtların gün geçtikçe ivme kazandığı bildirilmektedir (226). Çalışmamızdaki bireylerin günlük protein alım düzeyleri belirlenerek 0,8 g/kg/gün altında protein tüketimine sahip olanlar yetersiz protein tüketiyor, 0,8 g/kg/gün ve üzerinde protein tüketimine sahip olanlar yeterli protein tüketiyor olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre; çalışmamızdaki sarkopenik olmayan bireylerin %35,94'ü yetersiz protein tüketiyorken, %64,06'sı ise günlük alması gereken protein düzeyine ulaşmaktadır. Sarkopenik olan bireylerin ise, %94,87'sinin protein alımının yetersiz ve yalnızca %5,13'ünün günlük protein alım düzeyinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Bireylerin sarkopeni varlığı ile günlük protein alım düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde; sarkopenik olan bireylerin olmayan bireylere kıyasla daha az protein alım düzeyine sahip oldukları görülmektedir (Tablo 4.16). İki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Hoca ve ark.'larının yaptıkları çalışmada; erkek ve kadın bireylerin sağ ve sol el kavrama güçleri ortalaması ile kg başına tüketilen protein (g) düzeyi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Buna göre; erkek bireylerin sağ ve sol el ölçümleri ile günlük tüketilen protein (g) miktarı arasında pozitif yönlü ilişki saptanmıştır. Kadın bireylerin ise, sağ ve sol el ölçümleri ile günlük tüketilen protein (g) miktarı arasında negatif yönlü ilişki saptanmıştır (180). Benzer bir diğer çalışmada; bireylerin el kas gücü ölçümleri EWGSOP önerisine göre değerlendirilerek, günlük tüketilen protein miktarı ile korelasyonu araştırılmıştır. Çalışmada, protein tüketim miktarı (% , g) ve kas gücü ölçümleri arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuş ancak; istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır (217). Çalışmamızdan farklı olarak; protein tüketim miktarı ile kas gücü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmamasının bireylerin besin tüketim sıklıklarının hatalı alınmış olabilmesinden veya örneklem

sayısının az oluşundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Menopoz dönemindeki 72 kadın birey ile yürütülen bir çalışmada, bireyler günlük protein tüketim düzeylerine göre iki grupta sınıflandırılmıştır. Çalışmada, 0,8-1,19 g/kg/gün protein tüketim düzeyine sahip olan bireyler ile 1,2 g/kg/gün ve üzeri protein tüketim düzeyine sahip olan bireylerin el kas gücü ölçümleri (kg/ kg cinsinden vücut ağırlığı) kıyaslanmıştır. Bireylerden 1,2 g/kg/gün ve üzerinde protein tüketimine sahip olan bireylerin el kas gücü ölçümleri (kg/ kg cinsinden vücut ağırlığı), 0,8-1,19 g/kg/gün protein tüketim düzeyine sahip olan bireylere kıyasla daha yüksek ($p<0,001$) bulunmuştur (227). Erkoyun ve ark.'larının Balçova'da yaşayan yaşlı bireylerde sarkopeni prevalansına yönelik yaptıkları çalışmada; bireylere ait el kas gücü ölçümleri ile protein tüketim durumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bireylerden günlük protein tüketimi yeterli olmayanların, günlük protein tüketimi yeterli olan bireylere kıyasla el kavrama gücü ortalamaları daha düşük ($p<0,05$) saptanmıştır (228). Yapılan başka bir çalışmada, bireylerin sarkopenik olup olmama durumu ile günlük tüketilen protein yüzdesi ortalamaları karşılaştırılmıştır. Önceki çalışmaların aksine; bireylerin günlük tükettikleri enerjinin sarkopenik bireylerde %13'nün, sarkopenik olmayan bireylerde ise %12'sinin proteinlerden sağlandığı görülmektedir (193). Yapılan bir çalışmada, sarkopenik olan bireylerin günlük ortalama protein alım düzeyinin ortalama $72,5\pm 19,6$ g olduğu, sarkopenik olmayan bireylerin ise, $75,3\pm 20,7$ gram olduğu bildirilmektedir (219). Çalışmamızda da benzer bir sonuç elde edilerek; sarkopenik bireylerin ortalama protein alım düzeyi $47,30\pm 9,62$ g/gün, sarkopenik olmayan bireylerin ise $69,23\pm 15,27$ g/gün olarak saptanmıştır (Tablo 4.17). Sarkopenik olan ve olmayan bireyler arasındaki bu farklılık, istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). 2016 yılında yapılan bir çalışmada da; sarkopenik

olan katılımcıların protein alım düzeyi 68 ± 22 g/gün, sarkopenik olmayan katılımcıların 74 ± 20 g/gün olarak hesaplanmıştır ($p<0,05$) (173).

Çalışmamızdaki bireylerin protein tüketim düzeyleri ile sarkopenik olup olmama durumu ile olan ilişkisinin yanı sıra, bireylerin protein kalitesi ile sarkopeni durumu arasında da istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) ilişki saptanmıştır (Tablo 4.18). Sarkopenik olmayan bireylerin, sarkopenik olan bireylere kıyasla elzem aminoasit tüketim düzeylerinin daha yüksek olması; yaşlı bireylerde sarkopeninin önlenmesi ve tedavisinde, protein miktarı kadar protein kalitesinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, yapılan müdahale çalışmalarında, yaşlı bireylerde elzem aminoasit suplemanları kullanımının kas gücünü arttırdığı görülmektedir (174).

5.8 Çalışma'nın Limitasyonlarının Değerlendirilmesi

Çalışmamız değerlendirildiğinde, bir takım limitasyonların bulunduğu saptanmıştır. Araştırmanın başlangıcında öngörülen kişi sayısına ulaşılmış ve yapılan benzer çalışmalarda ki kişi sayısına benzer kişi sayısı ile çalışma tamamlanmıştır. Ancak, çalışma sonuçlarının daha genellenebilir sonuçlar elde etmesi açısından çalışmamızın kişi sayısı, çalışmanın bir limitasyon olarak görülmektedir. Geriatri polikliniğine gelen yaşlıların çoğu demans ve Alzheimer tanısı aldığı için çalışmaya dahil edilememesi de bu duruma katkı sağlamıştır. Diğer bir limitasyon ise, çalışmanın yapılması için gereken sürenin kısa olmasıdır. Çalışmamızın 5-6 haftalık bir süre içerisinde verilerinin toplanması gerektiğinden, bu durum sarkopeni tanısında kullanılması için bireylerden yalnızca el kas gücü ölçümünün alınmasına neden olmuştur. Ancak; sarkopeni tanısı için en doğru tanının el kas gücü ölçümüne ek olarak, kas gücü ve yürüme hızının da değerlendirilmesi ile sağlandığı bilinmektedir.

Bölüm 6

SONUÇ

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Geriatri Bilim Dalı'na başvuran 65 yaş ve üzeri 103 bireyin beslenme durumu, protein alım düzeyi ve protein kalitesinin sarkopeni ile ilişkisine yönelik sonuçlar bu bölümde maddeler halinde açıklanmıştır.

1. Bu çalışma kapsamına alınan bireylerin %77,67'si kadın, %22,33'ü ise erkek bireylerden oluşmaktadır.
2. Çalışmadaki bireylerin %45,63'ü 65-74 yaş aralığında, %43,69'u 75-84 yaş aralığında ve %10,68'i 85 yaş ve üzeri yaş aralığında yaşa sahiptir.
3. Bireylerin yaş ortalaması $75,73 \pm 6,59$ olarak saptanmıştır.
4. Çalışmaya katılan bireylerin %31,07'si okuryazar değil, %50,49'u ilköğretim mezunu ve %18,45'i lise ve üzeri eğitim aldığını belirtmiştir.
5. Bireylerin %8,74'ü herhangi bir ilaç kullanmazken, %91,26'sı düzenli ilaç kullandığını beyan etmiştir.
6. Çalışmadaki bireylerin sigara içme durumları incelendiğinde; %67,96'sının sigara içmediği, %28,16'sının sigara içip, bıraktığı ve %3,88'inin sigara içtiği tespit edilmiştir.
7. Bu çalışmada yer alan bireylerin %96,12'si alkol kullanmazken, %3,88'i sosyal içici olduklarını belirtmiştir.
8. Çalışmadaki sarkopenik bireylerin %74,36'sının, sarkopenik olmayan bireylerin ise %78,13'ünün son 1 ay içerisinde besin desteği kullanmadıkları belirlenmiştir.

9. Araştırmada yer alan bireylerin son 1 ay içerisinde besin desteği kullanan bireyler içerisinde %18,45'inin D vitamini, %2,91'inin demir, %0,97'sinin probiyotik ve %0,97'sinin ise B12 vitamini kullandığı saptanmıştır.
10. Bireylerin %26,21'i öğün atlamazken, %23,3'ünün öğün atladığı ve %50,49'unun bazen öğün atladığı belirlenmiştir. Bireylerin %70,87'si en sık atladığı öğünü öğle öğünü olarak belirtmiştir.
11. Bireylerin öğün atlama nedenlerine verdikleri yanıtlar incelendiğinde; %40,78'inin canı istemiyor, iştahsız, %25,24'ü sabahları geç kalkıyor olarak belirttiği saptanmıştır.
12. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin PAL ortalaması $1,25\pm 0,05$, enerji harcaması ortalaması $1898,24\pm 213,89$ kkal/gün ve enerji alımı ortalaması $1750\pm 317,19$ kkal/gün olarak saptanmıştır.
13. Sarkopenik erkek bireylerin PAL ortalaması $1,23\pm 0,06$, enerji harcaması ortalaması $1692,86\pm 166,11$ kkal/gün iken, enerji alımı ortalaması $1303,13\pm 316,92$ kkal/gün olarak tespit edilmiştir.
14. Sarkopenik olan ve olmayan erkek bireylerin enerji alım ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).
15. Sarkopenik olmayan kadın bireylerin PAL, enerji harcaması ve enerji alımı ortalamaları sırasıyla $1,26\pm 0,07$, $1675,4\pm 202,04$ kkal/gün, $1578\pm 270,05$ kkal/gün; sarkopenik olanların $1,21\pm 0,08$, $1572,81\pm 153,97$ kkal/gün, $1327,12\pm 243,59$ kkal/gün olarak saptanmıştır.
16. Sarkopenik kadın katılımcıların PAL, günlük enerji harcaması ve alımları nonsarkopenik kadın katılımcılardan daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

17. MNA-SF puanları değerlendirildiğinde; %82,52'sinin normal nütrisyonel durumda, %15,53'ünün malnütrisyon riski altında olduğu ve %1,94'ünün malnütrisyonlu olduğu saptanmıştır.
18. Çalışmadaki bireylerin MNA-SF puanları ile üst orta kol çevresi ölçümleri (cm) arasında korelasyon bulunmaktadır ($p<0,05$).
19. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin vücut ağırlığı ortalaması $76,78\pm 10,85$ kg ve boy uzunluğu ortalaması $167,06\pm 6,6$ cm iken; sarkopenik erkek katılımcıların vücut ağırlığı ortalama $65,75\pm 10,34$ kg ve boy uzunluğu ortalama $161,33\pm 8,04$ cm olarak bulunmuştur.
20. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin BKİ ortalama $27,61\pm 3,39$ kg/m² iken, sarkopenik erkek bireylerin $25,4\pm 4,71$ kg/m² olarak tespit edilmiştir.
21. Sarkopenik olmayan kadın bireylerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde; vücut ağırlığı ortalama $70,82\pm 13,72$ kg ve boy uzunluğu ortalama $153,66\pm 6,2$ cm iken sarkopenik kadın bireylerin vücut ağırlığı ortalama $67,36\pm 10,49$ kg ve boy uzunluğu ortalama $149,45\pm 5,73$ cm olarak saptanmıştır.
22. BKİ ortalamaları incelendiğinde; sarkopenik olmayan kadın bireylerin $29,98\pm 5,4$ kg/m², sarkopenik kadın bireylerin $30,26\pm 4,85$ kg/m² olarak saptanmıştır.
23. Sarkopenik erkek bireylerin bel çevresi ortalama $90,33\pm 14,04$ cm, kalça çevresi ortalama $98,17\pm 7,78$ cm, bel/kalça ve bel/boy oranları ise sırasıyla ortalama $0,91\pm 0,1$ ve $0,56\pm 0,09$ olarak saptanmıştır.
24. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin bel çevresi ortalama $101,12\pm 11,01$ cm, kalça çevresi ortalama $103,29\pm 7,03$ cm bel/kalça ve bel/boy oranı ortalaması ise sırasıyla; $0,97\pm 0,08$ ve $0,6\pm 0,07$ olarak tespit edilmiştir.

25. Sarkopenik olmayan kadın bireylerin bel çevresi ve kalça ölçümü sırasıyla ortalama $90,33 \pm 14,04$ cm ve $98,17 \pm 7,78$ cm iken, sarkopenik kadın bireylerin $96,93 \pm 10,28$ cm ve $108,36 \pm 10,33$ cm olarak saptanmıştır.
26. Sarkopenik kadın bireylerin, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla bel/kalça ve bel/boy oranlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.
27. Çalışmadaki sarkopenik bireylerin %17,9'unun normal vücut ağırlığında (kg), sarkopenik olmayan bireylerin ise %18,8'inin normal vücut ağırlığında (kg) olduğu belirlenmiştir.
28. Bireylerin kas gücü ile obezite ilişkisi incelendiğinde, obez ve obez olmayan bireylerin kas gücü ölçümleri benzer bulunmuştur ($p > 0,05$).
29. Bireylerin şu anki boy uzunluğu ortalaması $157,12 \pm 9,17$ cm iken gençlikteki boy uzunluğu ortalaması $161,25 \pm 8,67$ cm olarak saptanmıştır ($p < 0,05$).
30. Sarkopenik olmayan erkek bireylerin dominant el kas gücü ortalaması $40,69 \pm 5,97$ kg, sarkopenik erkek bireylerin ise $24,67 \pm 3,29$ kg olarak daha düşük saptanmıştır ($p < 0,05$).
31. Sarkopenik olmayan kadın bireylerin dominant el kas gücü ortalaması $25,23 \pm 8,45$ kg iken, sarkopenik kadın bireylerin $16,34 \pm 2,96$ kg olarak daha düşük saptanmıştır ($p < 0,05$).
32. Bireylerin el kavrama gücü ölçümlerinin EWGSOP önerisine göre değerlendirilmesi incelendiğinde; %37,90'ının kas gücünün yetersiz, %62,10'unun kas gücünün yeterli olduğu tespit edilmiştir.
33. Bireylerin kas gücü ile vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel/kalça oranı ile pozitif korelasyon gösterdiği, bel/boy oranı ile negatif korelasyon gösterdiği saptanmıştır ($p < 0,05$).

34. Çalışmada yer alan bireylerin üst orta kol çevresi (cm) ölçümlerinin, sarkopeni tanısı için kullanılabilecek cut-off değerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ROC analizine göre; üst orta kol çevresi cut-off değeri 26,5 cm olarak saptanmıştır.
35. Sarkopenik olan bireylerin enerji, makro ve mikro besin öğeleri, lif ve suda çözünmez lif tüketim düzeyi ortalamaları, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha düşük saptanmıştır ($p<0,05$).
36. Araştırmada yer alan bireylerin %58,25'inin günlük diyetinde protein alımının yetersiz olduğu saptanmıştır.
37. Sarkopenik bireylerin %94,87'sinin protein alım düzeyinin yetersiz olduğu, sarkopenik olmayan bireylerin ise, %64,06'sının protein alım düzeyinin yeterli olduğu tespit edilmiştir.
38. Bireylerin sarkopenik olma durumlarına göre protein alım düzeyleri kıyaslandığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).
39. Protein alım düzeyi (g ve %); hem erkek hem de kadın sarkopenik bireylerde, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).
40. Sarkopenik bireylerin, sarkopenik olmayan bireylere kıyasla elzem aminoasit tüketim düzeyleri daha yüksek bulunarak, iki grup arasındaki elzem aminoasit tüketim düzeyi yönünden saptanan bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Öneriler

1. Gelişen teknoloji ve bilim ile günümüzde birçok hastalığın yönetimi mümkün hale gelerek, dünya nüfusunun giderek yaşlandığı görülmektedir. Bu durum yaşlı bireylerde geriatrik sendromlar gibi geriatrik sorunların önem kazanmasına neden olmuştur. Geriatrik nüfusun artışı ile kas kütlesi ve

fonksiyonundaki progresif kayıp olarak nitelendirilen sarkopeninin de odak noktası haline gelmesini sağlamıştır. Ancak; geriatrik nüfusa yönelik tanı ve tedavi için ülkemizde yeterli geriatri bölümü bulunmamaktadır. Bu nedenle, daha fazla geriatri bölümü açılmalıdır.

2. Sarkopeni gibi geriatrik sendromların önlenmesi ve hastalıkların erken evrede saptanarak, tedavi edilmesi ile yaşlı sağlığının korunması ve sağlık giderlerinin azalması açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle; sarkopeni tanı kriterlerinin evrenselleşmesine ihtiyaç vardır.
3. Özellikle saha çalışmalarında sarkopeni taramasının yapılması için pratikte kullanıma uygun üst orta kol çevresi ölçümü (cm) için topluluğumuza yönelik cut-off değeri belirlenerek, sarkopeninin teşhisinde geç kalınmaması ve presarkopeni aşamasında yakalanması sağlanmalıdır.
4. Artan yaşla birlikte bireylerin fiziksel aktivitelerinin azalması, günlük aktivitelerinde bağımlılığın artması ile yaşa bağlı görülen kas gücü ve kütlelerinden kayıp, yaşlı bireylerde kas kaybını hız kazanmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar, kas gücü ile protein alım düzeyinin ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yetişkin bireylerden farklı olarak, yaşlı bireyler için günlük diyetle alınması gereken protein miktarı gözden geçirilerek, kas kaybını önleyecek protein düzeyinin belirlenmesi ve önerilerin bu yönde yapılması kas kaybının önüne geçilmesi ve sarkopeninin önlenmesi açısından önemlidir.
5. Sarkopeni ile beslenme ilişkisine yönelik literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu alandaki çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Gelecekte, bu alanda geniş popülasyona sahip çalışmaların yapılarak,

sarkopeni tanı kriterlerinin evrensel hale gelmesi sarkopeninin önlenmesi ve tedavi sürecinin iyileştirilerek yaşlı sağlığının korunması açısından gereklidir.

KAYNAKLAR

- [1] Bosaeus, I. and Rothenberg, E. (2016), *Nutrition and physical activity for the prevention and treatment of age-related sarcopenia*. Proceedings of the Nutrition Society, 75(2), 174-180.
- [2] Andreas, S. et al. (2017), *Prevalence of mental disorders in elderly people: the European MentDis_ICF65+ study*. The British Journal of Psychiatry, 210(2), 125-131.
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2017), *İstatistiklerle Yaşlılar, 2016*. TÜİK Haber Bülteni, 24644.
- [4] Çağlayan, Ç., Yılmaz, F. (2016), *Yaşlılarda sağlıklı yaşam tarzının yaşam kalitesi üzerine etkileri*. Türkiye Aile Hekimliği Dergisi, 20(4), 129-140.
- [5] Beasley, J. M., Shikany, J. M., & Thomson, C. A. (2013), *The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging*. Nutrition in clinical practice, 28(6), 684-690.
- [6] Cruz-Jentoft, A. J., et al. (2010), *Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People*. Age and ageing, 39(4), 412-423.

- [7] Brown, J. C., Harhay, M. O., & Harhay, M. N. (2016), *Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults*. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(3), 290-298.
- [8] Patel, H. P. et al. (2013), *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 and ageing*, 42(3), 378-384.
- [9] Volkert, D. (2011), *The role of nutrition in the prevention of sarcopenia*. *WMW Wiener Medizinische Wochenschrift*, 161(17), 409-415.
- [10] Sökmen, Ü. N., & Dişçigil, G. (2017), *Sarcopenia in the Elderly*. *The Journal of Turkish Family Physician*, 8(2), 49-54.
- [11] Millward, D. J. (2012), *Nutrition and sarcopenia: evidence for an interaction*. *Proceedings of the nutrition society*, 71(4), 566-575.
- [12] Kuyumcu, M.E., et al. (2016), *Ultrasonographic evaluation of the calf muscle mass and architecture in elderly patients with and without sarcopenia*. *Archives of gerontology and geriatrics*, 65, 218-224.
- [13] Morley, J. E. (2012), *Sarcopenia in the elderly*. *Family practice*, 29, 44-48.
- [14] Paddon-Jones, D., & Leidy, H. (2014), *Dietary protein and muscle in older persons*. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 17(1), 5.

- [15] Boirie, Y., Morio, B., Caumon, E., & Cano, N. J. (2014), *Nutrition and protein energy homeostasis in elderly*. Mechanisms of ageing and development, 136, 76-84.
- [16] Yaman, H., Vural, R. (2016), *Management of Sarcopenia in Elderlies*. Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care, 10(4), 243-249.
- [17] Şahin, S., & Cankurtaran, M. (2010), *Geriatrik sendromlar*. Ege Tıp Dergisi, 49(3), 31-37.
- [18] Cigolle, C. T., Langa, K. M., Kabeto, M. U., Tian, Z., & Blaum, C. S. (2007), *Geriatric conditions and disability: the Health and Retirement Study*. Annals of internal medicine, 147(3), 156-164.
- [19] Eyigör, S. (2009), *Geriatric Syndromes*. Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 55(2), 57-61.
- [20] Tinetti, M. E., Inouye, S. K., Gill, T. M., & Doucette, J. T. (1995), *Shared risk factors for falls, incontinence, and functional dependence: unifying the approach to geriatric syndromes*. The Journal of American Medical Association, 273(17), 1348-1353.
- [21] Inouye, S. K., Studenski, S., Tinetti, M. E., & Kuchel, G. A. (2007), *Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept*. Journal of the American Geriatrics Society, 55(5), 780-791.

- [22] Kane, R. L., Shamliyan, T., Talley, K., & Pacala, J. (2012), *The association between geriatric syndromes and survival*. Journal of the American Geriatrics Society, 60(5), 896-904.
- [23] Flacker, J. M. (2003), *What is a geriatric syndrome anyway?* Journal of the American Geriatrics Society, 51(4), 574-576.
- [24] Pagotto, V., et al. (2014), *Methods, diagnostic criteria, cutoff points, and prevalence of sarcopenia among older people*. The Scientific World Journal, 1-11.
- [25] Santilli, V., Bernetti, A., Mangone, M., & Paoloni, M. (2014), *Clinical definition of sarcopenia*. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 11(3), 177-180.
- [26] Morley, J. E., Baumgartner, R. N., Roubenoff, R., Mayer, J., & Nair, K. S. (2001), *Sarcopenia*. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 137(4), 231-243.
- [27] Walston, J. D. (2012), *Sarcopenia in older adults*. Current opinion in rheumatology, 24(6), 623-627.
- [28] Savaş, S. (2015), *Sarkopeniden korunma*. Ege Tıp Dergisi, 54(10), 46-50.
- [29] Muscaritoli, M., et al. (2010), *Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups*

(SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical nutrition*, 29(2), 154-159.

- [30] International Working Group on Sarcopenia. (2011), *Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences*. *J Am Med Dir Assoc*. 12(4), 249-256.
- [31] Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., Baracos, V., Bauer, J., Bhasin, S., ... & Fearon, K. (2011), *Sarcopenia with limited mobility: an international consensus*. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(6), 403-409.
- [32] Clark, B. C., & Manini, T. M. (2008), *Sarcopenia ≠ dynapenia*. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(8), 829-834.
- [33] Clark, B. C., & Manini, T. M. (2010), *Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly*. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 13(3), 271-276.
- [34] Mitchell, W. K., et al. (2012), *Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review*. *Frontiers in physiology*, 3(260), 1-18.

- [35] Rolland, Y., et al. (2011), *Cachexia versus sarcopenia*. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 14(1), 15-21.
- [36] Cruz-Jentoft A.J., Morley J.E. (2012), *Sarcopenia*. Wiley Black Well, 8-153.
- [37] Cruz-Jentoft, A. J., et al. (2014), *Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review*. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing*, 43(6), 748-759.
- [38] Cruz-Jentoft, A. J. (2013), *Sarcopenia: a clinical review*. *Reviews in Clinical Gerontology*, 23(4), 267-274.
- [39] Bijlsma, A. Y., et al. (2013), *Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort*. *Age*, 35(3), 871-881.
- [40] Sánchez-Rodríguez, D., et al. (2017), *Prevalence of malnutrition and sarcopenia in a post-acute care geriatric unit: Applying the new ESPEN definition and EWGSOP criteria*. *Clinical Nutrition*, 36(5), 1339-1344.
- [41] Van Kan, G. A., et al. (2009), *Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force*. *The journal of nutrition, health & aging*, 13(10), 881-889.

- [42] Cooper, C., et al. (2012), *Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters*. Osteoporosis International, 23(7), 1839-1848.
- [43] Chen, L. K., et al. (2014), *Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia*. Journal of the American Medical Directors Association, 15(2), 95-101.
- [44] Cooper, C., et al. (2013), *Tools in the assessment of sarcopenia*. Calcified tissue international, 93(3), 201-210.
- [45] Fuggle, N., Shaw, S., Dennison, E., & Cooper, C. (2017), *Sarcopenia*. Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 31(2), 218-242.
- [46] Dam, T. T., et al. (2014), *An evidence-based comparison of operational criteria for the presence of sarcopenia*. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 69(5), 584-590.
- [47] Mijnders, D. M., et al. (2013), *Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review*. Journal of the American Medical Directors Association, 14(3), 170-178.
- [48] Sergi, G., Trevisan, C., Veronese, N., Lucato, P., & Manzato, E. (2016), *Imaging of sarcopenia*. European journal of radiology, 85(8), 1519-1524.

- [49] Özçetin, M., Khalilova, F., & Kılıç, A. (2017), *Beslenme Durumunun Değerlendirilmesinde Sıra Dışı Bir Yöntem: BİA. Çocuk Dergisi*, 17(2), 61-66.
- [50] Çetin, İ., Muhtaroglu, S., Yılmaz, B., & Kurtoğlu, S. (2015), *Evaluation of segmental body composition by gender in obese children using bioelectric impedance analysis method*. *Dicle Medical Journal*, 42(4), 449-454.
- [51] Marini, E., et al. (2012), *The potential of classic and specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of sarcopenia and sarcopenic obesity*. *Clinical interventions in aging*, 7, 585-591.
- [52] Malafarina, V., Úriz-Otano, F., Iniesta, R., & Gil-Guerrero, L. (2012), *Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment*. *Maturitas*, 71(2), 109-114.
- [53] Wielopolski, L., Ramirez, L. M., Gallagher, D., Heymsfield, S. B., & Wang, Z. (2006), *Measuring partial body potassium in the arm versus total body potassium*. *Journal of Applied Physiology*, 101(3), 945-949.
- [54] Rolland, Y., et al. (2003), *Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study*. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(8), 1120-1124.

- [55] Dodds, R., & Sayer, A. A. (2014), *Sarcopenia*. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 58(5), 464-469.
- [56] Lauretani, F., et al. (2003), *Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia*. *Journal of applied physiology*, 95(5), 1851-1860.
- [57] Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011), *A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach*. *Age and ageing*, 40(4), 423-429.
- [58] Hartmann, A., Knols, R., Murer, K., & De Bruin, E. D. (2009), *Reproducibility of an isokinetic strength-testing protocol of the knee and ankle in older adults*. *Gerontology*, 55(3), 259-268.
- [59] Kim, J., Davenport, P., & Sapienza, C. (2009), *Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function*. *Archives of gerontology and geriatrics*, 48(3), 361-366.
- [60] Landi, F., et al. (2015), *Sarcopenia as the biological substrate of physical frailty*. *Clinics in geriatric medicine*, 31(3), 367-374.
- [61] Bijlsma, A. Y., et al. (2014), *Diagnostic criteria for sarcopenia and physical performance*. *Age*, 36(1), 275-285.

- [62] Volpato, S., et al. (2010), *Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients*. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 66(1), 89-96.
- [63] Fisher, S., Ottenbacher, K. J., Goodwin, J. S., Graham, J., & Ostir, G. V. (2009), *Short Physical Performance Battery in hospitalized older adults*. Aging clinical and experimental research, 21(6), 1-15.
- [64] Studenski, S., et al. (2011), *Gait speed and survival in older adults*. The Journal of the American Medical Association, 305(1), 50-58.
- [65] Cesari, M., et al. (2009), *Added Value of Physical Performance Measures in Predicting Adverse Health-Related Events: Results from the Health, Aging and Body Composition Study*. Journal of the American Geriatrics Society, 57(2), 251-259.
- [66] Swanenburg, J., et al. (2014), *Reliability and validity of the extended timed-get-up-and-go test in patients with bilateral vestibular loss*. NeuroRehabilitation, 34(4), 799-807.
- [67] Wall, J. C., Bell, C., Campbell, S., & Davis, J. (2000), *The Timed Get-up-and-Go test revisited: measurement of the component tasks*. Journal of Rehabilitation Research and Development, 37(1), 109-114.
- [68] Bean, J. F., Kiely, D. K., LaRose, S., Alian, J., & Frontera, W. R. (2007), *Is stair climb power a clinically relevant measure of leg power impairments in*

at-risk older adults?. Archives of physical medicine and rehabilitation, 88(5), 604-609.

- [69] Curcio, F., Ferro, G., Basile, C., Liguori, I., Parrella, P., Pirozzi, F., ... & Bonaduce, D. (2016), *Biomarkers in sarcopenia: A multifactorial approach*. Experimental gerontology, 85, 1-8.
- [70] Boirie, Y. (2009), *Physiopathological mechanism of sarcopenia*. The journal of nutrition, health & aging, 13(8), 717-723.
- [71] Burton, L. A., & Sumukadas, D. (2010), *Optimal management of sarcopenia*. Clinical interventions in aging, 5, 217-228.
- [72] Kim, T. N., & Choi, K. M. (2013), *Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology*. Journal of bone metabolism, 20(1), 1-10.
- [73] Cruz-Jentoft, A. J., & Landi, F. (2014), *Sarcopenia*. Clinical Medicine, 14(2), 183-186.
- [74] Narici, M. V., & Maffulli, N. (2010), *Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance*. British medical bulletin, 95(1), 139-159.
- [75] Sayer, A. A., Robinson, S. M., Patel, H. P., Shavlakadze, T., Cooper, C., & Grounds, M. D. (2013), *New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia*. Age and ageing, 42(2), 145-150.

- [76] Berger, M. J., & Doherty, T. J. (2010), *Sarcopenia: prevalence, mechanisms, and functional consequences*. *Body Composition and Aging*, 37, 94-114.
- [77] Rosenberg, I. H. (2011), *Sarcopenia: origins and clinical relevance*. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(3), 337-339.
- [78] Jones, T. E., Stephenson, K. W., King, J. G., Knight, K. R., Marshall, T. L., & Scott, W. B. (2009), *Sarcopenia-mechanisms and treatments*. *Journal of geriatric physical therapy*, 32(2), 39-45.
- [79] Roubenoff, R. (2000), *Sarcopenia and its implications for the elderly*. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(3), 40-47.
- [80] Rolland, Y., et al. (2008), *Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives*. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 12(7), 433-450.
- [81] Sakuma, K., & Yamaguchi, A. (2012), *Sarcopenia and age-related endocrine function*. *International journal of endocrinology*, 1-10.
- [82] Brotto, M., & Abreu, E. L. (2012), *Sarcopenia: pharmacology of today and tomorrow*. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 343(3), 540-546.
- [83] Bhasin, S. (2003), *Testosterone supplementation for aging-associated sarcopenia*. *The Journals of Gerontology*, 58(11), 1002-1008.

- [84] Nass, R., & Thorner, M. O. (2002), *Impact of the GH–cortisol ratio on the age-dependent changes in body composition*. Growth hormone & IGF research, 12(3), 147-161.
- [85] Rasmussen, B. B., Fujita, S., Wolfe, R. R., Mittendorfer, B., Roy, M., Rowe, V. L., & Volpi, E. (2006), *Insulin resistance of muscle protein metabolism in aging*. The FASEB journal, 20(6), 768-769.
- [86] Emmelot-Vonk, M. H., et al. (2008), *Effect of testosterone supplementation on functional mobility, cognition, and other parameters in older men: a randomized controlled trial*. Jama, 299(1), 39-52.
- [87] Wittert, G. A., et al. (2003), *Oral testosterone supplementation increases muscle and decreases fat mass in healthy elderly males with low–normal gonadal status*. The Journals of Gerontology Series, 58(7), 618-625.
- [88] Guillet, C., & Boirie, Y. (2005), *Insulin resistance: a contributing factor to age-related muscle mass loss?*. Diabetes & metabolism, 31, 5S20-5S26.
- [89] Guillet, C., et al. (2004), *Impaired anabolic response of muscle protein synthesis is associated with S6K1 dysregulation in elderly humans*. The FASEB Journal, 18(13), 1586-1587.
- [90] Lee, S. et al. (2015), *Appendicular skeletal muscle mass and insulin resistance in an elderly Korean population: the Korean social life, health and aging*

project-health examination cohort. Diabetes & metabolism journal, 39(1), 37-45.

[91] Roubenoff, R. (2003), *Catabolism of aging: is it an inflammatory process?*. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 6(3), 295-299.

[92] Blackman, M. R., et al. (2002), *Growth hormone and sex steroid administration in healthy aged women and men: a randomized controlled trial*. Jama, 288(18), 2282-2292.

[93] Lange, K. H. W., Andersen, J. L., Beyer, N., Isaksson, F., Larsson, B., Rasmussen, M. H., ... & Kjær, M. (2002), *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*. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 87(2), 513-523.

[94] Iannuzzi-Sucich, M., Prestwood, K. M., & Kenny, A. M. (2002), *Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women*. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 57(12), 772-777.

[95] Franceschi, C., et al. (2007), *Inflammaging and anti-inflammaging: a systemic perspective on aging and longevity emerged from studies in humans*. Mechanisms of ageing and development, 128(1), 92-105.

- [96] Visser, M., et al. (2002), *Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor- α with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study*. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 57(5), 326-332.
- [97] Bano, G., et al. (2017), *Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis*. Maturitas, 96, 10-15.
- [98] Scott, D., Hirani, V. (2016), *Sarcopenic Obesity*. European Geriatric Medicine, 7, 214-219.
- [99] Jensen, G. L. (2008), *Inflammation: roles in aging and sarcopenia*. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 32(6), 656-659.
- [100] Zamboni, M., Mazzali, G., Fantin, F., Rossi, A., & Di Francesco, V. (2008), *Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly*. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 18(5), 388-395.
- [101] Schragger, M. A., Metter, E. J., Simonsick, E., Ble, A., Bandinelli, S., Lauretani, F., & Ferrucci, L. (2007), *Sarcopenic obesity and inflammation in the InCHIANTI study*. Journal of Applied Physiology, 102(3), 919-925.
- [102] Abiri, B., & Vafa, M. (2017), *Nutrition and sarcopenia: A review of the evidence of nutritional influences*. Critical reviews in food science and nutrition, 1-11.

- [103] Dillon, E. L. (2013), *Nutritionally essential amino acids and metabolic signaling in aging*. *Amino acids*, 45(3), 431-441.
- [104] Paddon-Jones, D., Sheffield-Moore, M., Zhang, X. J., Volpi, E., Wolf, S. E., Aarsland, A., ... & Wolfe, R. R. (2004), *Amino acid ingestion improves muscle protein synthesis in the young and elderly*. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, 286(3), E321-E328.
- [105] Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., ... & Singer, P. (2014), *Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group*. *Clinical nutrition*, 33(6), 929-936.
- [106] Volpi, E., Sheffield-Moore, M., Rasmussen, B. B., & Wolfe, R. R. (2001), *Basal muscle amino acid kinetics and protein synthesis in healthy young and older men*. *Jama*, 286(10), 1206-1212.
- [107] Cruz-Jentoft, A. J., Kiesswetter, E., Drey, M., & Sieber, C. C. (2017), *Nutrition, frailty, and sarcopenia*. *Aging clinical and experimental research*, 29(1), 43-48.
- [108] Scott, D., Blizzard, L., Fell, J., Giles, G., & Jones, G. (2010), *Associations between dietary nutrient intake and muscle mass and strength in community-dwelling older adults: the Tasmanian Older Adult Cohort study*. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(11), 2129-2134.

- [109] Houston, D. K., Nicklas, B. J., Ding, J., Harris, T. B., Tyllavsky, F. A., Newman, A. B., ... & Health ABC Study. (2008), *Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study*-. The American journal of clinical nutrition, 87(1), 150-155.
- [110] Meng, X., Zhu, K., Devine, A., Kerr, D. A., Binns, C. W., & Prince, R. L. (2009), *A 5-year cohort study of the effects of high protein intake on lean mass and BMC in elderly postmenopausal women*. Journal of bone and mineral research, 24(11), 1827-1834.
- [111] Tieland, M., Franssen, R., Dullemeyer, C., Van Dronkelaar, C., Kim, H. K., Ispoglou, T., ... & de Groot, L. C. (2017), *The impact of dietary protein or amino acid supplementation on muscle mass and strength in elderly people: Individual participant data and meta-analysis of RCT's*. The journal of nutrition, health & aging, 21(9), 994-1001.
- [112] Kim, J. S., Wilson, J. M., & Lee, S. R. (2010), *Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants*. The Journal of nutritional biochemistry, 21(1), 1-13.
- [113] Campbell, W. W., Crim, M. C., Dallal, G. E., Young, V. R., & Evans, W. J. (1994), *Increased protein requirements in elderly people: new data and retrospective reassessments*. The American journal of clinical nutrition, 60(4), 501-509.

- [114] Paddon-Jones, D., & Rasmussen, B. B. (2009), *Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: protein, amino acid metabolism and therapy*. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 12(1), 86.
- [115] Volpi, E., Kobayashi, H., Sheffield-Moore, M., Mittendorfer, B., & Wolfe, R. R. (2003), *Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults*. *The American journal of clinical nutrition*, 78(2), 250-258.
- [116] Katsanos, C. S., Kobayashi, H., Sheffield-Moore, M., Aarsland, A., & Wolfe, R. R. (2005), *Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids—*. *The American journal of clinical nutrition*, 82(5), 1065-1073.
- [117] Pasiakos, S. M., & McClung, J. P. (2011), *Supplemental dietary leucine and the skeletal muscle anabolic response to essential amino acids*. *Nutrition reviews*, 69(9), 550-557.
- [118] Ispoglou, T., White, H., Preston, T., McElhone, S., McKenna, J., & Hind, K. (2016), *Double-blind, placebo-controlled pilot trial of L-Leucine-enriched amino-acid mixtures on body composition and physical performance in men and women aged 65–75 years*. *European journal of clinical nutrition*, 70(2), 182.

- [119] Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., Yoshida, H., Kobayashi, H., Kato, H., & Katayama, M. (2012), *Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial*. Journal of the American Geriatrics Society, 60(1), 16-23.
- [120] Casperson, S. L., Sheffield-Moore, M., Hewlings, S. J., & Paddon-Jones, D. (2012), *Leucine supplementation chronically improves muscle protein synthesis in older adults consuming the RDA for protein*. Clinical nutrition, 31(4), 512-519.
- [121] Fukagawa, N. K. (2013), *Protein and amino acid supplementation in older humans*. Amino Acids, 44(6), 1493-1509.
- [122] Dillon, E. L. (2013), *Nutritionally essential amino acids and metabolic signaling in aging*. Amino acids, 45(3), 431-441.
- [123] Kim, I. Y., Schutzler, S., Schrader, A. M., Spencer, H. J., Azhar, G., Wolfe, R. R., & Ferrando, A. A. (2018), *Protein intake distribution pattern does not affect anabolic response, lean body mass, muscle strength or function over 8 weeks in older adults: a randomized-controlled trial*. Clinical Nutrition, 37(2), 488-493.
- [124] Volpi, E., Mittendorfer, B., Rasmussen, B. B., & Wolfe, R. R. (2000), *The response of muscle protein anabolism to combined hyperaminoacidemia and*

glucose-induced hyperinsulinemia is impaired in the elderly. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 85(12), 4481-4490.

- [125] Yu, J. (2015), *The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly.* International Journal of Nursing Sciences, 2(2), 199-203.
- [126] Aryana, I. G. P. S., & Kuswardhani, R. A. T. (2018), *Sarcopenia in Elderly.* Int J GeriatrGerontol, 109(1), 1-4.
- [127] Giallauria, F., Cittadini, A., Smart, N. A., & Vigorito, C. (2016), *Resistance training and sarcopenia.* Monaldi Archives for Chest Disease, 84(1-2).
- [128] Fry, C. S., Drummond, M. J., Glynn, E. L., Dickinson, J. M., Gundersen, D. M., Timmerman, K. L., ... & Rasmussen, B. B. (2012), *Skeletal muscle autophagy and protein breakdown following resistance exercise are similar in younger and older adults.* Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 68(5), 599-607.
- [129] Budui, S. L., Rossi, A. P., & Zamboni, M. (2015), *The pathogenetic bases of sarcopenia.* Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 12(1), 22.
- [130] Kortebein, P., Ferrando, A., Lombeida, J., Wolfe, R., & Evans, W. J. (2007), *Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults.* Jama, 297(16), 1769-1774.

- [131] Drummond, M. J., Dickinson, J. M., Fry, C. S., Walker, D. K., Gundermann, D. M., Reidy, P. T., ... & Volpi, E. (2012), *Bed rest impairs skeletal muscle amino acid transporter expression, mTORC1 signaling, and protein synthesis in response to essential amino acids in older adults*. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 302(9), E1113-E1122.
- [132] Coker, R. H., Hays, N. P., Williams, R. H., Wolfe, R. R., & Evans, W. J. (2014), *Bed rest promotes reductions in walking speed, functional parameters, and aerobic fitness in older, healthy adults*. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 70(1), 91-96.
- [133] Meng, S. J., & Yu, L. J. (2010), *Oxidative stress, molecular inflammation and sarcopenia*. International journal of molecular sciences, 11(4), 1509-1526.
- [134] Brioché, T., & Lemoine-Morel, S. (2016), *Oxidative stress, sarcopenia, antioxidant strategies and exercise: molecular aspects*. Current pharmaceutical design, 22(18), 2664-2678.
- [135] Visser, M., & Schaap, L. A. (2011), *Consequences of sarcopenia*. Clinics in geriatric medicine, 27(3), 387-399.
- [136] Beaudart, C., Zaaria, M., Pasleau, F., Reginster, J. Y., & Bruyère, O. (2017), *Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis*. PLoS One, 12(1), 1-16.

- [137] Sánchez-Rodríguez, D., Marco, E., Miralles, R., Fayos, M., Mojal, S., Alvarado, M., ... & Muniesa, J. M. (2014), *Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit*. Archives of gerontology and geriatrics, 59(1), 39-43.
- [138] Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2017), *Is sarcopenia associated with an increased risk of all-cause mortality and functional disability?*. Experimental gerontology, 96, 100-103.
- [139] Tanimoto, Y., Watanabe, M., Sun, W., Tanimoto, K., Shishikura, K., Sugiura, Y., ... & Kono, K. (2013), *Association of sarcopenia with functional decline in community-dwelling elderly subjects in Japan*. Geriatrics & gerontology international, 13(4), 958-963.
- [140] Landi, F., Cruz-Jentoft, A. J., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., ... & Onder, G. (2013), *Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from the SIRENTE study*. Age and ageing, 42(2), 203-209.
- [141] Pourhassan, M., Norman, K., Müller, M. J., Dziewas, R., & Wirth, R. (2018), *Impact of Sarcopenia on One-Year Mortality among Older Hospitalized Patients with Impaired Mobility*. The Journal of frailty & aging, 7(1), 40-46.
- [142] Vetrano, D. L., Landi, F., Volpato, S., Corsonello, A., Meloni, E., Bernabei, R., & Onder, G. (2014), *Association of sarcopenia with short-and long-term mortality in older adults admitted to acute care wards: results from the*

CRIME study. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 69(9), 1154-1161.

- [143] Martin, F. C. (2017), *Frailty, Sarcopenia, Falls and Fractures*. In *Orthogeriatrics* (pp. 47-61). Springer, Cham.
- [144] Landi, F., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., Capoluongo, E., ... & Onder, G. (2012), *Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the ilSIRENTE study*. *Clinical nutrition*, 31(5), 652-658.
- [145] Tanimoto, Y., Watanabe, M., Sun, W., Sugiura, Y., Hayashida, I., Kusabiraki, T., & Tamaki, J. (2014), *Sarcopenia and falls in community-dwelling elderly subjects in Japan: Defining sarcopenia according to criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People*. *Archives of gerontology and geriatrics*, 59(2), 295-299.
- [146] Rolland, Y., Onder, G., Morley, J. E., Gillette-Guyonnet, S., van Kan, G. A., & Vellas, B. (2011), *Current and future pharmacologic treatment of sarcopenia*. *Clinics in geriatric medicine*, 27(3), 423-447.
- [147] Keller, K. (2018), *Sarcopenia*. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 1-16.
- [148] Wakabayashi, H., & Sakuma, K. (2017), *Comprehensive Approach to Sarcopenia and Cachexia Treatment*. In *The Plasticity of Skeletal Muscle*, 155-178.

- [149] Naseeb, M. A., & Volpe, S. L. (2017), *Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging*. Nutrition Research, 40, 1-20.
- [150] Woo, J. (2018), *Nutritional interventions in sarcopenia: where do we stand?*. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 21(1), 19-23.
- [151] Robinson, S. M., Reginster, J. Y., Rizzoli, R., Shaw, S. C., Kanis, J. A., Bautmans, I., ... & Fielding, R. A. (2018), *Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia?*. Clinical Nutrition, 37, 1121-1132.
- [152] Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Iniesta, R., & Gil-Guerrero, L. (2013), *Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review*. Journal of the American Medical Directors Association, 14(1), 10-17.
- [153] Muscariello, E., Nasti, G., Siervo, M., Di Maro, M., Lapi, D., D'Addio, G., & Colantuoni, A. (2016), *Dietary protein intake in sarcopenic obese older women*. Clinical interventions in aging, 11, 133.
- [154] Yoshimura, Y., Wakabayashi, H., Yamada, M., Kim, H., Harada, A., & Arai, H. (2017), *Interventions for treating sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies*. Journal of the American Medical Directors Association, 18(6), 553.e1-553.e16.

- [155] Luo, D., Lin, Z., Li, S., & Liu, S. (2017), *Effect of nutritional supplement combined with exercise intervention on sarcopenia in the elderly: A meta-analysis*. International Journal of Nursing Sciences.
- [156] Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., Yoshida, H., Kobayashi, H., Kato, H., & Katayama, M. (2012), *Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial*. Journal of the American Geriatrics Society, 60(1), 16-23.
- [157] Gade, J., Pedersen, R. J., & Beck, A. M. (2018), *Effect of Protein or Essential Amino Acid Supplementation During Prolonged Resistance Exercise Training in Older Adults on Body Composition, Muscle Strength, and Physical Performance Parameters: A Systematic Review*. Rehabilitation Process and Outcome, 7, 1-12.
- [158] Denison, H. J., Cooper, C., Sayer, A. A., & Robinson, S. M. (2015), *Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people*. Clinical interventions in aging, 10, 859.
- [159] Beaudart, C., et al. (2017), *Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review*. Osteoporosis International, 28(6), 1817-1833.

- [160] Morley, J. E., et al. (2010), *Nutritional recommendations for the management of sarcopenia*. Journal of the American Medical Directors Association, 11(6), 391-396.
- [161] Cramer, J. T., et al. (2016), *Impacts of high-protein oral nutritional supplements among malnourished men and women with sarcopenia: a multicenter, randomized, double-blinded, controlled trial*. Journal of the American Medical Directors Association, 17(11), 1044-1055.
- [162] Verlaan, S., et al. (2018), *Sufficient levels of 25-hydroxyvitamin D and protein intake required to increase muscle mass in sarcopenic older adults—The PROVIDE study*. Clinical Nutrition, 37(2), 551-557.
- [163] Sakuma, K., & Yamaguchi, A. (2018), *Recent advances in pharmacological, hormonal, and nutritional intervention for sarcopenia*. Pflügers Archiv-European Journal of Physiology, 470(3), 449-460.
- [164] Vlietstra, L., Hendrickx, W., & Waters, D. L. (2018), *Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis*. Australasian journal on ageing.
- [165] Rakıcıoğlu, N., Tek Acar, N., Ayaz, A. P. G., & Pekcan, G. (2015), *Ölçü ve Miktarlar*. Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu Ankara: Merdiven Reklam Tanıtım.

- [166] Pekcan, G. (2011), *Beslenme Durumunun Saptanması*. A. Baysal ve ark. Diyet El Kitabı (s. 65-116). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- [167] World Health Organization. (2006), *Global database on body mass index*, <http://apps.who.int/bmi/index.jsp> (10 Haziran 2018)
- [168] Ulger, Z., Halil, M., Cankurtaran, M., Yavuz, B. B., Yesil, Y., Kuyumcu, M. E., ... & Ariogul, S. (2013), *Malnutrition in Turkish nursing homes: a correlate of short term mortality*. The journal of nutrition, health & aging, 17(4), 305-309.
- [169] Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel M¼d¼rl¼đ¼. (2014), *T¼rkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010*, http://beslenme.gov.tr/content/files/yayinlar/kitaplar/diger_kitaplar/TBSA_Beslenme_Yayini.pdf (10 Haziran 2018)
- [170] Türkiye İstatistik Kurumu (T¼İİK) (2018), *İstatistiklerle Yaşlılar, 2017*. T¼İİK Haber B¼lteni, 27595, 1-4.
- [171] Özg¼neř, N. (2013), *Huzurevinde Yaşayan Yaşlılarda Beslenme Durumunun Taranması: Tarama Testleri Kıyaslaması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [172] Özdemir, M. (2016), *Yetişkin ve yaşlı bireylerde sarkopenik obezite durumunun saptanması ve tanı yöntemlerinin karşılaştırılması*, Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi.

- [173] ter Borg, S., de Groot, L. C., Mijnaerends, D. M., de Vries, J. H., Verlaan, S., Meijboom, S., ... & Schols, J. M. (2016), *Differences in nutrient intake and biochemical nutrient status between sarcopenic and nonsarcopenic older adults—results from the Maastricht Sarcopenia Study*. Journal of the American Medical Directors Association, 17(5), 393-401.
- [174] Bauer, J. M., Verlaan, S., Bautmans, I., Brandt, K., Donini, L. M., Maggio, M., ... & Ceda, G. P. (2015), *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*. Journal of the American Medical Directors Association, 16(9), 740-747.
- [175] Nieuwenhuizen, W. F., Weenen, H., Rigby, P., & Hetherington, M. M. (2010), *Older adults and patients in need of nutritional support: review of current treatment options and factors influencing nutritional intake*. Clinical nutrition, 29(2), 160-169.
- [176] Hastaoğlu, F., & Hastaoğlu, E. (2018), *Current Problems of the Elderly: Poor Nutrition*. Journal of Current Researches on Health Sector, 8(1), 89-94.
- [177] Ahmed, T., & Haboubi, N. (2010), *Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health*. Clinical interventions in aging, 5, 207-216.
- [178] Rakıcıoğlu, N. (2018), *Yaşlılık Döneminde Sağlıklı Beslenme*, http://e-kutuphane.teb.org.tr/pdf/tebakademi/geriatri_2009/20.pdf (12 Haziran 2018)

- [179] Saraç, Z. F., & Yılmaz, M. (2015), *Aging and Healthy Nutrition*. Ege Journal of Medicine, 54, 1-11.
- [180] Hoca, M., & Türker, P. F. (2017), *Kıbrıs Gazimağusa'da Yaşayan Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları, Beslenme Durumları ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi*. Journal of Nutrition and Dietetics, 45(1), 44-52.
- [181] Güngör, N., Nehir, S., & Özbaşaran, F. (2005), *Manisa Kent Merkezindeki Huzur Evinde Kalan Yaşlıların Sosyo-Demografik Özelliklerinin Beslenme Durumları Üzerindeki Etkisi*. Turkish Journal of Geriatrics, 8(4), 195-204.
- [182] Ramage-Morin, P. L., & Garriguet, D. (2013), *Nutritional Risk Among Older Canadians*. Statistics Canada, 24(3), 3-13.
- [183] Keskin H. Ş. (2016), *Toplumda Yaşayan Yaşlılarda Sarkopeni Sıklığı ve Risk Etmenleri*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi.
- [184] Montero-Fernandez, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013), *Role of exercise on sarcopenia in the elderly*. European journal of physical and rehabilitation medicine, 49(1), 131-143.
- [185] Soyuer, F., & Soyuer, A. (2008), *Yaşlılık ve Fiziksel Aktivite*. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi, 15(3).

- [186] Freiburger, E., Sieber, C., & Pfeifer, K. (2011), *Physical activity, exercise, and sarcopenia—future challenges*. Wiener Medizinische Wochenschrift, 161(17-18), 416-425.
- [187] Joint, F. A. O. (2004), *Human Energy Requirements*. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome, 17-24 October 2001.
- [188] Rantanen, T., Guralnik, J. M., Sakari-Rantala, R., Leveille, S., Simonsick, E. M., Ling, S., & Fried, L. P. (1999), *Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 80(2), 130-135.
- [189] Germain, C. M., Batsis, J. A., Vasquez, E., & McQuoid, D. R. (2016), *Muscle strength, physical activity, and functional limitations in older adults with central obesity*. Journal of aging research, 2016, 1-5.
- [190] Mijnders, D. M., Koster, A., Schols, J. M., Meijers, J. M., Halfens, R. J., Gudnason, V., ... & Meirelles, O. (2016), *Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES—Reykjavik Study*. Age and ageing, 45(5), 614-620.
- [191] Scott, D., Chandrasekara, S. D., Laslett, L. L., Cicuttini, F., Ebeling, P. R., & Jones, G. (2016), *Associations of sarcopenic obesity and dynapenic obesity with bone mineral density and incident fractures over 5–10 years in community-dwelling older adults*. Calcified tissue international, 99(1), 30-42.

- [192] Volpato, S., Bianchi, L., Cherubini, A., Landi, F., Maggio, M., Savino, E., ... & Ferrucci, L. (2013), *Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 69(4), 438-446.
- [193] Seo, M. H., Kim, M. K., Park, S. E., Rhee, E. J., Park, C. Y., Lee, W. Y., ... & Oh, K. W. (2013), *The association between daily calcium intake and sarcopenia in older, non-obese Korean adults: the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) 2009. Endocrine journal*, 60(5), 679-686.
- [194] Sarıkaya, D. (2013), *Geriatrik hastalarda mini nütrisyonel değerlendirme (MNA) testinin uzun ve kısa (MNA-SF) formunun geçerlilik çalışması*, Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [195] Kaburagi, T., Hirasawa, R., Yoshino, H., Odaka, Y., Satomi, M., Nakano, M., ... & Sato, K. (2011), *Nutritional status is strongly correlated with grip strength and depression in community-living elderly Japanese. Public health nutrition*, 14(11), 1893-1899.
- [196] Pieterse, S., Manandhar, M., & Ismail, S. (2002), *The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. European journal of clinical nutrition*, 56(10), 933.

- [197] Wu, C. H., Chen, K. T., Hou, M. T., Chang, Y. F., Chang, C. S., Liu, P. Y., ... & Chen, C. Y. (2014), *Prevalence and associated factors of sarcopenia and severe sarcopenia in older Taiwanese living in rural community: The Tainiao Old People study 04*. *Geriatrics & gerontology international*, 14, 69-75.
- [198] Ülger, Z., Halil, M., Kalan, I., Yavuz, B. B., Cankurtaran, M., Güngör, E., & Arıoğul, S. (2010), *Comprehensive assessment of malnutrition risk and related factors in a large group of community-dwelling older adults*. *Clinical Nutrition*, 29(4), 507-511.
- [199] Saka, B., Kaya, O., Ozturk, G. B., Erten, N., & Karan, M. A. (2010), *Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes*. *Clinical nutrition*, 29(6), 745-748.
- [200] Bahat, G., Saka, B., Tufan, F., Akin, S., Sivrikaya, S., Yucel, N., ... & Karan, M. A. (2010), *Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey*. *The Aging Male*, 13(3), 211-214.
- [201] Pirlich, M., & Lochs, H. (2001), *Nutrition in the elderly*. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 15(6), 869-884.
- [202] Akin, S., Şafak, E. D., Coban, S. A., Mucuk, S., Kiris, Y., Ozturk, A., ... & Gocer, S. (2014), *Nutritional status and related risk factors which may lead*

to functional decline in community-dwelling Turkish elderly. European Geriatric Medicine, 5(5), 294-297.

[203] Shahar, S., & Hussain, S. S. (2007), *Validation of nutritional screening tools against anthropometric and functional assessments among elderly people in Selangor.* Malaysian journal of nutrition, 13(1), 29-44.

[204] Bosi, T. B. (2003), *Yaşlılarda antropometri.* Geriatri, 6(4), 147-151.

[205] World Health Organization, Tufts University. School of Nutrition Science, & Policy. (2002), *Keep fit for life: meeting the nutritional needs of older persons.* World Health Organization.

[206] Erçelebi D. Ç. (2016), *65 Yaş Üstü Yatan Hastalarda Sarkopeni Tarama Testinin Güvenirliliği,* Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi.

[207] Yadigar S. (2012), *Normal Nutrisyonlu Yaşlılarda Sarkopeni Sıklığı ve Antropometrik Ölçümlerle İlişkisi,* Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi.

[208] Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002), *Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability.* Journal of the American Geriatrics Society, 50(5), 889-896.

[209] Ashwell, M. (2011), *Charts based on body mass index and waist-to-height ratio to assess the health risks of obesity: a review.* Open Obes J, 3(3), 78-84.

- [210] Hoca M. (2016), *Kıbrıs Gazimağusa'da Yaşayan Yaşlı Bireylerin Yaşam Tarzı, Beslenme Alışkanlıkları ve Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi.
- [211] Marini, E., Buffa, R., Saragat, B., Coin, A., Toffanello, E. D., Berton, L., ... & Sergi, G. (2012), *The potential of classic and specific bioelectrical impedance vector analysis for the assessment of sarcopenia and sarcopenic obesity*. *Clinical interventions in aging*, 7, 585.
- [212] Shin, Y., Hong, Y. H., & Kim, H. O. (2016), *Prevalence of sarcopenia in association with ADL, nutritional status and depression among community dwelling elderly women*. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 17(1), 126-134.
- [213] Tasar, P. T., Sahin, S., Karaman, E., Ulusoy, M. G., Duman, S., Berdeli, A., & Akcicek, F. (2015), *Prevalence and risk factors of sarcopenia in elderly nursing home residents*. *European Geriatric Medicine*, 6(3), 214-219.
- [214] Ishii, S., Tanaka, T., Shibasaki, K., Ouchi, Y., Kikutani, T., Higashiguchi, T., ... & Tsuji, T. (2014), *Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults*. *Geriatrics & gerontology international*, 14, 93-101.
- [215] Halil, M., Ulger, Z., Varlı, M., Döventaş, A., Oztürk, G. B., Kuyumcu, M. E., ... & Saka, B. (2014), *Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey*. *European journal of clinical nutrition*, 68(6), 690.

- [216] Kuyumcu, M. E. (2014), *Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi*, Yandal Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [217] Dinçerler, E. (2016), *Yaşlı Erkek Bireylerde Beslenme Durumu ve Serum D Vitamini Düzeyi ile Kas Gücü ve Kas Kütlesi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi.
- [218] Demir, E. (2013), *60 Yaş Üstü Yatan Hastalarda Malnütrisyon Taramasında Kullanılan Testlerin Karşılaştırılması, Antropometrik Ölçümler ve El Kavrama Gücü ile İlişkisi*, İç Hastalıkları Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- [219] Verlaan, S., Aspray, T. J., Bauer, J. M., Cederholm, T., Hemsworth, J., Hill, T. R., ... & Ter Borg, S. (2017), *Nutritional status, body composition, and quality of life in community-dwelling sarcopenic and non-sarcopenic older adults: A case-control study*. *Clinical Nutrition*, 36(1), 267-274.
- [220] Cerri, A. P., Bellelli, G., Mazzone, A., Pittella, F., Landi, F., Zambon, A., & Annoni, G. (2015), *Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes*. *Clinical nutrition*, 34(4), 745-751.
- [221] Gariballa, S., & Alessa, A. (2013), *Sarcopenia: prevalence and prognostic significance in hospitalized patients*. *Clinical nutrition*, 32(5), 772-776.



- [222] Arango-Lopera, V. E., Arroyo, P., Gutiérrez-Robledo, L. M., & Pérez-Zepeda, M. U. (2012), *Prevalence of sarcopenia in Mexico City*. *European Geriatric Medicine*, 3(3), 157-160.
- [223] Dodds, R. M., Granic, A., Davies, K., Kirkwood, T. B., Jagger, C., & Sayer, A. A. (2017), *Prevalence and incidence of sarcopenia in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study*. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 8(2), 229-237.
- [224] Chin, S. O., Rhee, S. Y., Chon, S., Hwang, Y. C., Jeong, I. K., Oh, S., ... & Kim, J. W. (2013), *Sarcopenia is independently associated with cardiovascular disease in older Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2009*. *PLoS One*, 8(3), e60119.
- [225] National Policy and Resource Center on Nutrition and Aging, Florida International University. (2004), *Dietary Reference Intakes for Older Adults*, [http://nutrition.fiu.edu/DRI and DGs/DRI Table%20 4 %20pages.pdf](http://nutrition.fiu.edu/DRI_and_DGs/DRI_Table%204%20pages.pdf) (2 Temmuz 2018)
- [226] Wolfe, R. R., Miller, S. L., & Miller, K. B. (2008), *Optimal protein intake in the elderly*. *Clinical nutrition*, 27(5), 675-684.
- [227] Lemieux, F. C., Filion, M. E., Barbat-Artigas, S., Karelis, A. D., & Aubertin-Leheudre, M. (2014), *Relationship between different protein intake*

recommendations with muscle mass and muscle strength. Climacteric, 17(3), 294-300.

- [228] Erkoyun, E. İ. (2015), *İzmir İli Balçova İlçe'sinde Yaşayan 65-79 Yaş Bireylerde Sarkopeni Riski ve Etkileyen Etmenler*, Uzmanlık Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Raporu

 <p>Doğu Akdeniz Üniversitesi "Uluslararası Kariyer İçin"</p>	<p>Eastern Mediterranean University "For Your International Career"</p>	<p>P.N.: 99020 Gazimagusa, Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 bayek@emu.edu.tr</p>
<p>Etik Kurulu / Ethics Committee</p>		
<p>Sayı: ETK00-2018-0078 Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.</p>	<p>05.03.2018</p>	
<p>Sayın Özge Dinç Beslenme ve Diyetetik Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi</p>		
<p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 26.02.2018 tarih ve 2018/54-02 sayılı kararı doğrultusunda, Protein Alımı ve Protein Kalitesinin Sarkopeni Varlığı ile İlişkisi adlı tez çalışmanızı, Prof. Dr. Halit Tanju Besler ve Prof. Dr. Mehmet Akif Karan'ın danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p>		
<p>Bilginize rica ederim.</p>		
 <p>Doç. Dr. Sükrü Tüzmen Etik Kurulu Başkanı</p>		
<p>ŞT/sky.</p>		
<p>www.emu.edu.tr</p>		

Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Sağlık Etik Alt Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI:

Bu form ile “Yaşlılarda (65-80 yaş) Protein Alımı ve Protein Kalitesinin Sarkopeni Varlığı ile İlişkisi” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, araştırmacı Özge Dinç sorumluluğu altında yapılmaktadır.

Araştırmanın Konusu ve Amacı: Araştırmanın konusu, yaşlılarda (65-80 yaş) protein alımı ve protein kalitesinin sarkopeni varlığı ile ilişkisi belirlenmesidir. Araştırma; İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Anabilim Dalı’na başvuran yaşı (65-80) bireyler ile yürütülecek olup, bireylerin protein alım düzeyleri ve tüketilen proteinin kalitesinin sarkopeni ile olan ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi: Bu araştırma, Aralık 2017-Şubat 2018 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Polikliniği’ne başvuran, yaşları 65-80 yaş aralığındaki en az 100 yaşlı birey ile yürütülecektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırma amacı doğrultusunda geliştirilen anket formu kullanılacaktır. Araştırmaya katılan bireylere ilişkin veriler toplanırken “yüz yüze görüşme yöntemi” uygulanacaktır. Yapılacak tüm antropometrik ölçümler araştırmacı tarafından gerçekleştirilecektir. Kullanılacak anket formunda genel bilgiler, besin tüketim sıklığı (miktarlı), el kas gücü ölçümü ve diğer ölçümler, antropometrik değerlendirme, malnütrisyon, fiziksel aktivite durumu ve enerji harcamasının saptanmasına ilişkin bilgiler sorgulanacaktır.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler:

Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişiler ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı: Özge Dinç

Görevi: Diyetisyen

Telefon: 0536 276 51 38

Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağım şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda araştırmacı Özge Dinç ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü/Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme Tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı

Adı soyadı, ünvanı: Özge Dinç, Diyetisyen

Adres:

Tel: 0536 276 51 38

İmza:

Tarih:

Ek 3: Anket Formu

YAŞLILARDA PROTEİN ALIMI İLE PROTEİN KALİTESİNİN BESLENME DURUMU VE SARKOPENİ VARLIĞI İLE İLİŞKİSİ

Anket No:

Tarih:

A. GENEL BİLGİLER

1. Adı- Soyadı :

2. Cinsiyeti : Erkek Kadın

3. Yaş (yıl) : Doğum Tarihi :

4. Eğitim Durumu :

A) Okuryazar değil B) Okuryazar C) İlköğretim D) Ortaokul E) Lise

F) Yüksekokul E) Yüksek lisans/doktora

5. Düzenli ilaç kullanıyor musunuz?

a) Hayır b) Evet (Tabloda belirtiniz)

İlaç adı	İlacın adedi/gün	İlaç adı	İlacın adedi/gün
1.		4.	
2.		5.	
3.		6.	

6. Sigara içiyor musunuz ?

a) Hayır, hiç içmedim

b) yıl içtim, bıraktım

c) Evet, halen içiyorum.

Cevabınız Evet ise Adedi: adet gün/ay/hafta

7. Alkol kullanıyor musunuz ?

a) Hayır

b) Evet

Türü: Miktarı: Sıklığı:

a) Her gün b) Haftada kez c) Ayda: kez

8. Son 1 ayda besin desteği kullandınız mı?

a) Hayır b) Evet

Yanıtınız ‘‘Evet’’ ise; tablo’da besin desteği ile ilgili size uygun cevabı işaretleyiniz.

Besin Desteği	Geçtiğimiz 1 ay içinde kullandınız mı?		Ne kadar süredir kullanıyor sunuz ?				
	Evet	Hayır	< 1 hafta	1-2 hafta	2-3 hafta	3-4 hafta	>1 ay
Multivitamin							
Demir							
B12 vitamini							
Kalsiyum							
D vitamin							
Folik Asit							
Omega 3							
Çinko							
Probiyotik							
Prebiyotik							
Diğer (.....)							

B. BESLENME ALIşKANLIKLARI

9. Günde kaç öğün yemek yersiniz ?

..... Ana öğün Ara öğün

10. Öğün (ana öğün) atlar mısınız ?

a) Hayır b) Evet c) Bazen

11. Cevabınız Evet veya Bazen ise genellikle hangi öğünü atlarsınız ?

a) Sabah b) Öğle c) Akşam

12. Öğün atlama nedeniniz nedir ?

a) Zaman yetersizliği b) Canı istemiyor, iştatsız
c) Sabahları geç kalkıyor d) Alışkanlığı yok e) Diğer

13. Günde kaç bardak su içiyorsunuz ?

..... su bardağı / mL

C. BESİN TÜKETİM SIKLIĞI (MİKTARLI)

BESİNLER	Her öğün	Her gün	Haftada 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ev Ölçüsü	Tüketilen miktar (g/ mL)	Günlük Miktar (g/mL)
Süt ve Ürünleri											
Süt, tam yağlı											
Süt, yarım yağlı											
Yogurt, ayran; tam yağlı											
Yogurt, ayran; yarım yağlı											
Beyaz Peynir TY/YY											
Kaşar TY/YY											
Hellim											
Krem peynir TY/YY											
Diğer peynir											
Et, Yumurta ve Kurubaklagiller											
Kırmızı et											
Tavuk, hindi											
Balık											
Sakatatlar (karaciğer , böbrek vb.)											
Yumurta											
Kurubaklagiller (kurufasul ye, mercimek , vb.)											
Kuruyemişler Ceviz, fındık, badem vb.											
Patates											
Kuru sebzeler											
Taze baklagiller (taze barbunya, taze bezel ye vb.)											
Taze Meyveler											
Taze/ %100 meyve suyu											
Kuru meyveler											

BESİNLER	Her öğün	Her gün	Hafta/1-2 kez	Hafta/3-4 kez	Hafta/5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ev Ölçüsü	Tüketilen miktar (g/mL)	Günlük Miktar (g/mL)
Taze Sebze ve Meyve Grubu											
Yeşil yapraklı sebzeler (ispanak, kıvırcık, marul, pazı, semizotu, roka, brokoli, asma yaprağı, vb.) Diğer sebzeler (enginar, bamya, lahanalar, karnabahar, kereviz, salatalık, patlıcan, taze fasulye, turpları, pırasa, mantar, kuru ve yeşil, biberler, kabak, domates vb.) Sarı sebzeler (havuç, balkabağı)											
Ekmek ve Tahıllar											
Ekmek, <i>tam tahıl ve kepekli</i>											
Ekmek, <i>beyaz</i>											
Tahıllar makarna, pirinç, bulgur vb.)											
Unlu mamüller (poğaç, açma vb.)											
Yağlar-Şekerler											
Zeytinyağı											
Ayçiçek, mısırözü yağı											
Zeytin											
Katı yağlar (tereyağ, kuyruk yağı vb.)											
Margarin											

BESİNLER	Her öğün	Her gün	Hafta/ 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ev Ölçüsü	Tüketilen miktar (g/mL)	Günlük Miktar (g/mL)
Mayonez											
Şeker											
Bal, reçel, pekmez											
Kek, kurabiye, çikolata											
Hamburger											
Çeşit											
Pizza											
Çeşit											
Döner											
Çeşit											
Mısır, Patates cipsi											
İçecekler											
Su											
Siyah Çay											
Kahve											
Bitki çayları											
Ayran											
Gazlı içecekler											
Soda, maden suyu											
Alkol (şarap hariç)											
Şarap											
a) Kırmızı											
b) Beyaz											
Diğer (belirtiniz)											

Tüketim Sıklığı Katsayıları:

1. Her Öğün (3.0) 2. Her gün (1.0) 3. Haftada 1-2 kez (0.215) 4. Haftada 3-4 kez (0.5) 5. Haftada 5-6 kez (0.7855)
6. 15 günde bir (0.067) 7. Ayda bir (0.033) 8. Hiç tüketmem

D. 24 SAATLİK FİZİKSEL AKTİVİTE KAYDI

Aktivite Türü	PAR değeri (katsayı)	Ortalama süre (dakika/gün)	Enerji Maliyeti (kkal)
Uyku	1		
<u>Günlük Aktiviteler</u>			
Uzanarak yapılan işler (dinlenme, TV izleme, kitap-gazete okuma, müzik dinleme)	1		
Oturarak Yapılan işler (TV izleme, bilgisayar başında, okulda ders dinleme, sebze ayıklama, örgü örme, dikiş dikme, ütü yapma, resim yapma, müzik aleti çalma, kağıt oynama, vb.)	1.75		
Ayakta yapılan HAFİF aktiviteler (yavaş yürüme, ev temizleme, yemek pişirme, çamaşır yıkama, bulaşık yıkama vb.)	2.75		
Ayakta yapılan ORTA aktiviteler (orta hızda yürüme, bahçe işleri, vb.)	3		
Ayakta yapılan AĞIR aktiviteler (yük taşıma, inşaat işleri, tarla işleri, hamallık vb.)	5		
<u>Spor Faaliyetleri</u>			
HAFİF egzersiz/spor faaliyetleri (aerobik yapma, hızlı yürüme)	3.5		
ORTA egzersiz/spor faaliyetleri (voleybol, tenis, dans, bilardo, dans, halk dansları vb.)	5.5		
AĞIR egzersiz/spor faaliyetleri (basketbol, futbol, kürek çekme, yüzme, squash (duvar tenisi), uzun mesafe koşu, uzak doğu sporları, vücut geliştirme)	7		
TOPLAM		1440	TEH*:

ENERJİ HARCAMASI = (BMH*AF) = _____

BMH, WHO formülünden hesaplanacaktır.

E. Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (MNA-SF)

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	<input type="checkbox"/>
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	<input type="checkbox"/>
C Hareketlilik 0 = yatak veya sandalyeye bağımlı 1 = yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama evden dışarıya çıkamıyor 2 = evden dışarı çıkabiliyor	<input type="checkbox"/>
D Son üç ayda psikolojik stres veya akut hastalık şikayeti oldu mu? 0 = evet 2 = hayır	<input type="checkbox"/>
E Nöropsikolojik problemler 0 = ciddi bunama veya depresyon 1 = hafif düzeyde bunama 2 = hiçbir psikolojik problem yok	<input type="checkbox"/>
F1 Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (Vücut ağırlığı-kg)/(Boy'un metre cinsinden kare'si) <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/>
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	<input type="checkbox"/>
Tarama puanı (En fazla 14 puan)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 puan: <input type="checkbox"/>	Normal nütrisyonel durum
8-11 puan: <input type="checkbox"/>	Malnütrisyon riski altında
0-7 puan: <input type="checkbox"/>	Malnütrisyonlu

F. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

	Ölçüm		
Vücut ağırlığı (kg)			
Boy uzunluğu (cm)			
Gençlikteki boy uzunluğu (cm) (biliniyor ise)			
BKİ (kg/m ²)			
Bel çevresi (cm)			
Kalça çevresi (cm)			
Bel çevresi / kalça çevresi oranı			
Bel çevresi / boy uzunluğu oranı			
Üst orta kol çevresi (cm)			
Kas gücü			
Sağ el kavrama gücü	1.	2.	3.
Sol el kavrama gücü	1.	2.	3.

NOTLAR: