

ELİF ŞAHİNER

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL-2020



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**TİP 2 DİYABETLİ HASTALARIN PROTEİN TÜKETİMİ VE FİZİKSEL
AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN SARKOPENİ İLE İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ELİF ŞAHİNER

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
BESLENME PROGRAMI**

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ÖZLEM SOYLUK SELÇUKBİRİCİK

İSTANBUL-2020

TEZ ONAYI



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

ELİF ŞAHİNER



İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmanın İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapılmasına izin veren İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Kubilay Karşıdağ'a, yüksek lisans programı kapsamında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Bülent Saka'ya, çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde büyük emeği geçen danışmanım Doç. Dr. Özlem Soyluk Selçukbiricik'e, verilerin değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında büyük emeği geçen Uzm. Dr. Fulya Çalıkoğlu'na, çalışmamı gerçekleştirebilmem için tüm imkanları sağlayan İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Diyabet Polikliniği çalışanlarına, her zaman olduğu gibi çalışmanın her aşamasında yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜRLER	v
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
SEMBOLLER / KISALTMALAR	ix
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
GİRİŞ VE AMAÇ	xiv
GENEL BİLGİLER	3
SARKOPENİ	3
Tanım	3
Epidemiyoloji	3
Prevalans	4
Patofizyoloji	5
Risk Faktörleri (Tablo.1)	6
Tanı	8
Sarkopeni ve Obezite	11
Sarkopeni ve Diyabet	16
Sarkopeniden Korunma ve Tedavi	17
GEREÇ VE YÖNTEM	22
Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	22
Araştırmanın Genel Planı	22
Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	23
Hasta Takip Formu	23
Verilerin İstatistiksel Analizi	26
BULGULAR	27
TARTIŞMA	60
KAYNAKLAR	74
FORMLAR	88
ETİK KURUL KARARI	107
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	108
ÖZGEÇMİŞ	109

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo.1: Sarkopeni Risk Faktörleri (25)	7
Tablo.2: Sarkopeni Kategorileri (42)	8
Tablo.3: Sarkopeni Tanı yöntemleri(43)	11
Tablo.4:Türkiye’de Yetişkin Obezite Prevalansını Belirlemek için Yapılan Çalışmalar(11).....	12
Tablo.5:Cinsiyet ve Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki	27
Tablo.6: Yaş ve Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki	28
Tablo.7:Yaş Grupları ve Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	28
Tablo.8:Medeni Durum ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	29
Tablo.9:Eğitim Düzeyi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	29
Tablo.10: Sigara ve Alkol Kullanımı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	30
Tablo.11:Boy,Kilo ve BKİ Ölçümleri ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	31
Tablo.12: BKİ Kategorileri ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	32
Tablo.13: Kas Kütlesi Ortaması ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	33
Tablo.14: Yağ Kütlesi ve Yağ Yüzdesi ile Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	34
Tablo.15: Yağsız Doku Kütlesi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	35
Tablo.16: Toplam Vücut Suyu Ortalaması ve Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	35
Tablo.17: Kas Kütlesi/Boy ² ve Kas Kütlesi/BKİ Oranları ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	37
Tablo.18: Kadın ve Erkek Katılımcıların El Kavram Gücü ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	38
Tablo.19:Cinsiyete Göre Sağ/Sol Üst Orta Kol Çevresi, Sağ/Sol Baldır Çevresi Ölçümleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	40
Tablo.20: Yürüme Hızı Testi ve Otur Kalk Testi ile Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki	41
Tablo.21:Son Bir Yıl İçerisinde Düşme Durumu ile Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	42
Tablo.22:Diyabet Süresi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki	42
Tablo.23:Diyabet Tedavisi ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	43
Tablo.24: Diyabetik Komplikasyonlar ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	45
Tablo.25: Lipid Düşürücü, Antihipertansif, Kalsiyum Takviyesi, D Vitamini Kullanımı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	47
Tablo.26:Kadın Katılımcıların MenopozDurumu, Östrojen Kullanımı ile Sarkopeni İlişkisi	48
Tablo.27:Kırılabilirlik Durumu ile Sarkopeni Arasındaki İlişki.....	49
Tablo.28:Kırılabilirlik Durumu, Yaşam Kalitesi Ölçekleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	51
Tablo.29:Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Oturarak Geçirilen Süre ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	53
Tablo.30: Malnütrisyon Riski ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	54
Tablo.31:Total Enerji Alımı, Diyetteki Protein Miktarı, Diyetteki Protein Oranı, Bitkisel Protein Miktarı, Diyetteki Yağ Miktarı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	55
Tablo.32:Kan Parametreleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki	58

ŞEKİLLER LİSTESİ



SEMBOLLER / KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ALT : Alanin Aminotransferaz (Alanin aminotransferase)

AST : Aspartat Aminotransferaz (Aspartate Aminotransferase)

AT – 2 : Anjiyotensin - 2

BAPEN : İngiltere Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition)

BEBİS: Beslenme Bilgi Sistemi

BİA : Biyoelektrik İmpedans Analizi

BKİ : Beden Kitle İndeksi (Body Mass Index)

BT: Bilgisayarlı Tomografi

BUN : Kan Üre Azotu (Blood Urea Nitrogen)

CDC: ABD Hastalık Korunma Ve Kontrol Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention)

CRP : C – Reaktif Protein (C-Reactive Protein)

DEXA : Dual X-Ray Absorpsiyometri

DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

EGYA : Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri

EQ5D: Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği

ESPEN : Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)

EUGMS : Avrupa Geriatrik Tıp Derneği

EWGSOP : Avrupa Yaşlıda Sarkopeni Çalışma Grubu (European Working Group on Sarkopenia in Older People)

GDB : Küresel Hastalık Yüğü (Global Burden of Disease)

GGT : Gama Glutamil Transferaz (Gamma-glutamyl transferase)

HbA1c : Glikozillenmiş Hemoglobin

HDL kolesterol : Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (High-density Lipoprotein)

HMB : Beta Hidroksi Beta Metil Bütirat

IGF – 1 : İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü

IL-1 β : İnterlökin-1 β (Interleukin 1 - β)

IL-6 : İnterlökin-6 (Interleukin – 6)

Kg : Kilogram

LDL kolesterol : Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (Low-density Lipoprotein)

m²: Metre Kare

MET : Metabolik Eşdeğer

MR : Manyetik Rezonans

MUST : Malnütrisyon Tarama Testi (Malnutrition Universal Screening Tool)

NCD-RiskC : Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Risk Faktörleri İşbirliği Grubu (Non Communicable Diseases Risk Factor Collaboration)

NCHS : Ulusal Sağlık İstatistik Merkezi (National Center for Health Statistics)

NHANES III : Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması (National Health and Nutrition Examination Survey III)

PI3K : Fosfotidil İnoзит 3 Kinaz

PROT – AGE : Yaşlanma İle Diyet Protein İhtiyaçlarını Gözden Geçirmek için Uluslararası Çalışma Grubu (International Study Group To Review Dietary Protein Needs with Aging)

RONs : Reaktif Oksijen ve Nitrojen Türleri

TBSA: Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

TEKHARF : Türkiye Erişkin Kalp Sağlığı ve Hipertansiyon Araştırması ve Risk Faktörleri

TEMd: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği

TG : Trigliserid (Triglyceride)

TNF – α : Tümör Nekroz Faktör- α (Tumor Necrosis Factor)

TOHTA : Türkiye Erişkin Kalp Sağlığı ve Hipertansiyon Araştırması ve Risk Faktörleri

TUG : Kalk ve Yürü Testi

TUİK : Türkiye Sağlık Araştırması

TURDEP – 1 : Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyoloji Çalışması



ÖZET

Giriş: Sarkopeni, kas gücünde ve kas kütlesinde azalma ile karakterize olup fonksiyonel kapasitede ciddi düzeyde bozulmaya neden olabilmektedir. Yaşlanma ile beraber görülen sarkopeni, primer olarak sınıflandırılırken, başka sebeplere bağlı gelişen sarkopeni sekonder sarkopeni olarak adlandırılmaktadır. Tip 2 diyabet sarkopeniye sebep olabilen sekonder sebeplerden biridir. Özellikle kontrolsüz diyabetin, inflamatuvar sitokin salınımında artış, dengesiz beslenme, fiziksel inaktivite, obezite, nöropati ve vasküler komplikasyonlar gibi patogenetik mekanizmalar aracılığı ile sarkopeniye neden olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada tip 2 diyabet tanısı ile izlenen hastalara sarkopeni taraması yapılarak sarkopeni durumunun hastaların beslenme özellikleri, fiziksel aktivite düzeyi, yaşam kalitesi, diyabet komplikasyonları ve glisemik kontrol parametreleri ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya İstanbul Tıp fakültesi Diyabet polikliniğinde izlenen 174'ü kadın, 75'i erkek olmak üzere toplam 249 tip 2 diyabetli hasta dahil edilmiştir. Tüm hastalar sarkopeni açısından SARC-F ölçeği ile değerlendirilip hepsinin antropometrik ölçümleri, kas gücü ölçümleri, kas kütlesi ölçümleri yapılmıştır. Biyokimyasal parametreleri dosya kayıtlarından elde edilen hastalara yaşam kalitesini, kırılabilirlik ve malnütrisyon riskini, fiziksel aktivite düzeyini ve günlük aktivitelerde bağımlılık düzeyini değerlendirmek üzere belirli ölçekler uygulanmış ve hepsinden 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır.

Bulgular: Çalışmada SARC-F ölçek puanı ≥ 4 olan katılımcılar sarkopenik olarak değerlendirilmiş ve 77 hasta sarkopenik hasta grubunu oluşturmuştur. Sarkopenik hasta grubunda kadın oranı, yaş ortalaması, ortalama HbA1c değeri ve diyabet komplikasyon sıklığı ile diyabet süresi sarkopenisi olmayan hastalara göre anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır ($p<0.05$). Sarkopenisi olan hastaların oturarak geçirdikleri süre daha fazla iken fiziksel aktivite düzeyleri, yaşam kalitesi, düşme oranı, günlük enerji ve protein alımı anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmada kontrolsüz seyreden uzun süreli diyabet, fiziksel inaktivite ve dengesiz beslenme sarkopeni gelişimi açısından önemli risk faktörleri olarak saptanmıştır. Diyabetik hastalarda sarkopeni, yaşam kalitesini, bireylerin günlük aktivitelerinde başkasına bağımlılık ve kırılabilirlik durumunu, düşme riskini olumsuz etkilemektedir. Komplikasyonları gelişmiş diyabetlilerde sarkopeni görülme olasılığı daha yüksektir. SARC-F ölçeği sarkopeni riski yüksek hastaları belirlemede etkin bir yöntem olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: tip2 diyabet, sarkopeni, kırılğanlık, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite, malnütrisyon, total enerji alımı, protein miktarı, protein oranı.



ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is characterized by a decrease in muscle strength and muscle mass and may cause serious deterioration in functional capacity. While sarcopenia seen with aging is classified as primary, sarcopenia developing due to other reasons is called secondary sarcopenia. Type 2 diabetes is one of the secondary reasons that can cause sarcopenia. Especially uncontrolled diabetes is thought to cause sarcopenia through pathogenetic mechanisms such as increased inflammatory cytokine release, malnutrition, physical inactivity, obesity, neuropathy and vascular complications. In this study, it was aimed to evaluate the relation of sarcopenia status with patients' nutritional properties, physical activity level, the quality of life, the complications of diabetes and glycemic control parameters by scanning sarcopenia in patients who were followed up with the diagnosis of type 2 diabetes.

Material and method: A total of 249 patients with type 2 diabetes, including 174 women and 75 men that were followed in Diabetes Outpatient Clinic of İstanbul Faculty of Medicine, were included in the study. All patients were evaluated with the SARC-F scale for sarcopenia and anthropometric measurements, muscle strength measurements and muscle mass measurements were performed. The patients, whose biochemical parameters were obtained from the file records, were applied certain scales to evaluate the quality of life, the risk of fragility and malnutrition, the level of physical activity and the level of dependence in daily activities, and 24-hour food consumption record was taken from all of them.

Finding: In the study, participants with a SARC-F scale score of ≥ 4 were evaluated as sarcopenic and 77 patients constituted the sarcopenic patient group. The rate of women, the average of age, the average of HbA1c value, and the frequency of complications of diabetes were significantly higher in the sarcopenic patient group than in patients without sarcopenia ($p < 0.05$). While patients with sarcopenia spent much more their time on sitting, their physical activity levels, the quality of life, falling rate, daily energy and protein intake were inspected significantly lower ($p < 0.05$).

Results: In the study, uncontrolled prolonged diabetes, physical inactivity and unbalanced nutrition intake were identified as important risk factors for the development of sarcopenia. In diabetic patients, sarcopenia adversely affects the quality of life, the dependency and vulnerability of individuals in their daily activities, and the risk of falling.

Patients with developed complication of diabetes are more likely to experience sarcopenia. The SARC-F scale can be used as an effective method to identify patients at high risk of sarcopenia.

Key Words: type2 diabetes, sarcopenia, fragility, the quality of life, physical activity, malnutrition, total energy intake, protein amount, protein ratio

GİRİŞ VE AMAÇ

Sarkopeni ‘sarx (kas)’ ve ‘penia (kayıp)’ sözcüklerinin birleşiminden oluşan yunanca bir terimdir (1). Sarkopeni, iskelet kas kütlesi ve boyutunun progresif kaybı olarak tanımlanmakta idi (2). Ancak sarkopenide kas kütlesi ve boyutundaki azalmaya kas gücü ve kas fonksiyonlarındaki kaybın da eşlik ettiği bilinmektedir(3).

Bahat ve ark. “Avrupa Yaşlıda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP)” kriterlerinin uygulanabilirliğini arttırmak için kas kütlesi, kas kuvveti ve baldır çevresi için referans kesme değerlerini tanımlamak amacıyla Türkiye’de 14 merkezde 711 hasta ile kapsamlı bir geriatrik değerlendirme çalışması yapmış ve bu değerlendirme sonucunda sarkopeni sıklığı erkeklerde %72, kadınlarda ise %63,8 olarak yüksek oranlarda tespit edilmiştir (4).

Yaşamın her döneminde protein sentezi, proteoliz, nöromusküler bütünlük, kasiçi yağ içeriği ile ilgili farklı mekanizmalar sarkopeni başlangıcı ve ilerlemesine neden olabilmektedir(5). Cinsiyet, sarkopeni için önemli risk faktörleri arasındadır. Özellikle kadın popülasyonda ileri yaşta sarkopeniye daha sık rastlanmaktadır (6). Yaşlanmayla birlikte katabolik mekanizmaların artması, hormonal değişimler, kronik hastalıklar, mitokondriyal fonksiyonlarda bozulma kas kütlesinde azalmaya neden olabilmektedir. Diyabet, son dönem organ yetmezlikleri, kognitif bozukluk gibi hastalıklarda inflamasyonun kronikleşmesi nedeniyle kas gücü ve kütlesinde azalma olabileceği bildirilmektedir. Yetersiz beslenme, proteinden fakir diyetlerin uygulanması, sigara ve alkol kullanımı, sedanter yaşam tarzı da sarkopeni için ciddi risk faktörleri arasındadır (7).

Sarkopeni tanısı için kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansın aynı anda değerlendirilmesi önerilmektedir. Sarkopenide kas kütlesi ile birlikte kas gücünün de azaldığı ve bu durumun fiziksel performansın azalmasına yol açtığı belirtilmektedir (8).

Kas kütlesini değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) inceleme, dual X-ray absorpsiyometri (DEXA) gibi görüntüleme teknikleri, biyoimpedans analizi (BIA), total veya parsiyel vücut potasyumunun belirlenmesi veya antropometrik ölçümler (baldır veya kol çevresi) gibi yöntemlerden herhangi birinin kullanılabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak kullanılabilirliği bildirilmektedir (9).

Kas gücünü değerlendirmek için el kavrama gücü testi, diz fleksiyon – ekstansiyon teknikleri, kolları kullanmadan otur-kalk testi (bacak kaslarını değerlendirmek için) veya pik ekspiratuvar akım ölçümü yöntemlerinden herhangi biri kullanılabilir (10).

Fiziksel performansın değerlendirilmesi amacıyla da; kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı testi, 4 m' lik parkurda yürüme testi, kalk yürü testi gibi testler uygulanabilir (11).

Obezite, yüksek enerji alımına bağlı olarak vücutta aşırı yağ birikimine neden olan, sağlığı olumsuz yönde etkileyen, kompleks ve multifaktöriyel bir hastalıktır (12). Obez bireylerde iskelet kasındaki yağ infiltrasyonu nedeniyle inflamasyon artmaktadır. İnflamasyonun artması sarkopenik obezite için ciddi bir risk oluşturmaktadır. İnflamasyon nedeniyle kas mobilizasyonu ve kas kütlesi azalarak sarkopeni gelişme riski artmaktadır (12). Yaşam tarzı, diyet, fiziksel aktivite durumu, sosyokültürel faktörler, çevresel etmenler, endokrin, vasküler ve immünolojik etmenler sarkopenik obezite için diğer önemli risk faktörleridir (13). Obezite birçok kronik hastalık için de önemli bir risk faktörüdür. Hastalıkların mortalite ve morbiditesini artırır, bireylerin fonksiyonel kapasitesini azaltarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler. Kas gücünün azalması da fonksiyonel kapasiteyi azaltarak, iyileşme sürecini olumsuz etkiler. Kas gücü azalmış bireylerin yoğun bakımda kalma süresi, hastanede yatış zamanı daha fazladır. Bu hastaların mortalite eğilimi artmaktadır. Obezite kas kaybı ile bir arada olduğunda sinerjik bir etki yaratarak ciddi sağlık problemlerinin gelişmesine neden olur (14).

Diyabet, insülin üretilmemesi veya üretilen insülinin etkisindeki defektler nedeniyle kardenhidrat, yağ ve protein gibi besin öğelerinden yeterince yararlanılamayan kronik bir metabolizma hastalığıdır (5). Diyabetli hastalarda kas kütlesini olumsuz etkileyen faktörlerden birisi kötü glisemik regülasyon sonucunda gelişen inflamasyondur. Diyabetli bireylerde TNF- α , IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinler artarak kas hücrelerinde proteolizi ve apoptozisi stimüle ederler (15). Bu patogenetik mekanizmalar kas fonksiyonlarının ve kütlesinin azalmasına ve sonuçta sarkopeni gelişmesine yol açarlar (15).

Sarkopeniden korunma ve tedavi aşamalarında egzersiz ve beslenme en önemli faktörler arasında yer alır. Başarılı bir tedavi sonucu elde edebilmek için yaşam tarzı değişikliği esas alınmalıdır (16).

Son yıllarda sarkopeni ile ilgili yapılan çalışmalar ve sarkopeni hakkında edinilen bilgiler hız kazanmış olup giderek artan oranda kronik hastalıklara eşlik eden sarkopeninin önemine ve sarkopeninin morbidite ve mortalite ile olan ilişkisine vurgu yapılmaktadır. Özellikle obezite ve diyabet gibi kronik hastalıklara sahip bireylerin sarkopeni açısından ciddi risk altında olduğu bildirilmektedir. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD, Diyabet Polikliniği'nde tip 2 diyabet tanısı ile takip edilen hastaların sarkopeni durumu ile sarkopeninin protein tüketimi, fiziksel aktivite düzeyleri, diyabet komplikasyonları ve belirli biyokimyasal parametreleri ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

SARKOPENİ

Tanım

Sarkopeni ‘sarx (kas)’ ve ‘penia (kayıp)’ sözcüklerinin birleşiminden oluşan yunanca bir terimdir (1). Yaşlanmayla birlikte oluşan kas kütlesi kaybına ilk kez 1931 yılında Lancet’ de yayımlanan bir yazı ile dikkat çekilmiştir (17). Bu yazıda MacDonald Critchley yaş ile birlikte kas kitlesinin azaldığını ve bu azalmanın özellikle eller ve ayaklardaki kaslarda olduğunu ifade etmiştir (18). Sarkopeni terimini ise ilk kez Rosenberg 1988 yılında ortaya atmıştır. Sarkopeni, iskelet kas kütlesi ve boyutunun progresif kaybı olarak ifade edilmiştir (2). Richard N. ve arkadaşları sarkopeniyi metabolik, fizyolojik ve fonksiyonel bozukluklara yol açabilen, yaşlanmayla birlikte iskelet kas kütlesinin azalması durumu olarak ifade etmişlerdir ve ilk kez klinik kullanıma uygun tanımlamayı yapmışlardır. Bu tanımlamaya göre sarkopeni; apendiküler kas kütlesinin (iskelet kas kütlesi) sağlıklı genç bireylerin apendiküler kas kütlesi ortalamasının 2 standart sapma altında olmasıdır (19). Bu tanımlamalarda sadece kas kütlesi ve boyutundaki azalmaya değinilmiştir. Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda yaşlılarda kas gücündeki azalma ile kas fonksiyonlarındaki azalma arasında daha güçlü bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Sarkopeniye kas kütlesi ve boyutundaki azalmayla birlikte fiziksel inaktivite, azalmış mobilite ve kas fonksiyonlarındaki kayıp da eşlik etmektedir (3).

Avrupa Geriatrik Tıp Derneği (EUGMS) 2009 yılında sarkopeni tanı kriterlerini belirlemek, tedavi yöntemlerini geliştirmek, sarkopeniyi önlemek amacıyla politikalar oluşturmak ve bir uzlaş sağlamak için Avrupa Yaşlıda Sarkopeni Çalışma Grubunu (EWGSOP) oluşturmuştur. EWGSOP’a göre sarkopeni, fiziksel performansın azalmasıyla birlikte hastalıklara neden olan, mortaliteyi arttıran, yaşam kalitesinin kötüye gitmesiyle sonuçlanan iskelet kas kütlesi, kas gücü ve fonksiyonlarının azalmasıdır (20, 21). Buna göre sarkopeni tanısı için hem kas kütlesinde hem de kas fonksiyonlarında azalma olması gerektiği belirtilmiştir (22). Sarkopeni 3 evrede değerlendirilebilir. Presarkopeni evresinde kas kütlesinde azalma olurken kas gücü ve fiziksel performans değişmez. Sarkopeni evresinde kas kütlesindeki azalmaya kas gücü veya performansındaki azalmada eşlik etmektedir. Ağır sarkopenide ise hem kas kütlesi ve gücü hem de fiziksel performans azalmaktadır (23, 24).

Epidemiyoloji

Kas kütlesi kırk yaşından itibaren azalmaya başlamaktadır. Kırkbeş yaşından itibaren ise her 10 yılda %6’ lık kayıp olmaktadır. Alt ve üst ekstremitelerde kas gücü kaybı ise yılda %1-4 kadardır. Her dekatta %10-40 arasında kayıp olabilmektedir. Erkeklerdeki kas kütlesindeki kayıp oranı kadınlara göre daha fazladır. Sarkopeni sıklığı yaşlanmayla birlikte artmaktadır (25). Altmış

yaş üzeri popülasyonda sarkopeni prevalansı %8-40 arasında değişmektedir. Bu değişimin nedeni sarkopeni tanısı için ortak kriterler konusunda uzlaşının sağlanamamış olması, kullanılan ölçüm yöntemlerinin ve araştırma gruplarının farklı olması ile ilişkilidir. Sarkopeni sıklığı kadın popülasyonda ve ileri yaşta daha fazladır (26). Sistematik bir derlemeye göre sarkopeninin huzurevinde hayatını sürdüren yaşlı bireylerde 1/3 oranında, toplumda yaşayan bireylerde ise %5 oranında görüldüğü saptanmıştır (21).

Hacettepe Üniversitesi Geriatri polikliniğine başvuran 100 yaşlı hasta ile yapılan çalışmada sarkopeni prevalansı 2014 yılında %16 olarak tespit edilmiştir. Erkek hastalarda sarkopeni oranı %19,5 iken kadın hastalarda %13,6 olarak tespit edilmiştir (11).

Prevalans

Çalışmalarda sarkopeni tanısı için ortak kriterlerin olmaması, kullanılan ölçüm yöntemlerinin, eşik değerlerin ve araştırma gruplarının farklı olması nedeniyle sarkopeni prevalansı ile ilgili bildirilen veriler çelişkilidir. Ayrıca seçilen popülasyonların yaş, cinsiyet, ırk ve yaşam yerinin farklı olması sonuçlar arasında değişikliklere neden olmuştur. Çalışmalarda sarkopeni prevalansı 60-70 yaş grubunda %5-13, 80 yaş ve üzerinde ise %11-50 olarak tespit edilmiştir (15, 16). Yapılan başka bir çalışmada sarkopeni prevalansı 70 yaşın altında erkeklerde %17.2, kadınlarda % 23.6, 70-74 yaş arasında erkeklerde %19,1, kadınlarda %34.2, 75-80 yaş arasındaki erkeklerde %31.5, kadınlarda %35.6, 80 yaş ve üzerindeki erkeklerde %55.1, kadınlarda ise %51.6 olarak tespit edilmiştir (27). Sağlık ve Beslenme örgütü, 2005 yılında 60 yaş üzeri popülasyonda yaptığı çalışma sonucunda sarkopeni prevalansını %20 olarak tespit etmiştir (28).

“Health Ageing and Body Composition Study” çalışması daha sağlıklı olan yaşlı bireylerin yaşlanma ile birlikte vücut kompozisyonundaki değişime ve kas fonksiyonlarındaki azalmaya yönelik risk faktörlerine odaklanan disiplinlerarası bir çalışmadır. Bu çalışma verilerine göre; 70-80 yaş arası popülasyonda sarkopeni prevalansı %20 - %30 olarak bildirilmiştir (29)

Bahat ve ark. EWGSOP kriterlerinin uygulanabilirliğini arttırmak için kas kütlesi, kas kuvveti ve baldır çevresi için referans kesme değerlerini tanımlamak amacıyla Türkiye’de 14 ayrı merkezde 711 hasta ile kapsamlı bir geriatrik değerlendirme yapmışlardır. Katılımcıların el kavrama gücü ile kas gücü ölçümlerine göre 483 hasta (%67,9) sarkopenik olarak bulunmuş olup erkeklerde sarkopeni oranı %72, kadınlarda ise %63,8 olarak tespit edilmiştir (4).

Bahat ve ark. erkek yaşlılarda işlevsellik, komorbiditeler, polifarmasi, beslenme durumu ve sarkopeni parameterelerini incelemek amacıyla geriatri polikliniğine başvuran 60 yaş üzeri 274 erkek hastayı değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda; Türk toplumunda erkek yaşlıların batıdaki

ülkelerle karşılaştırıldığında fonksiyonel bağımlılık ve sarkopeni prevalansı daha fazlasaptanmıştır. Yetersiz beslenme oranları ve çoklu ilaç kullanımı da daha yüksek bulunmuştur (30).

Bahat ve ark. bakımevinde yaptıkları başka bir çalışmada ise 157 yaşlı erkek birey değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda sarkopeni prevalansı %85,4 olarak gözlemlenmiştir (31).

Patofizyoloji

Yaşamın her döneminde protein sentezi, proteoliz, nöromusküler bütünlük, kasiçi yağ içeriği ile ilgili farklı mekanizmalar sarkopeni başlangıcı ve ilerlemesine neden olabilmektedir. Özellikle yaşlanma süreciyle birlikte nöron ve kas liflerini birbirine bağlayan motor birimlerde progresif kayıp olabilmekte ve bunun sonucunda kas kütlesi azalmaktadır (32). Yaşlanmayla birlikte anabolik hormonların [büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1), androjenler, östrojenler] azalması, proinflatuvar sitokinlerin [Tümör nekroz faktör- α (TNF- α), interlökin-1 β (IL-1 β), interlökin-6 (IL-6)] artması, miyofibrillerin apoptotik aktivitesinin artması, serbest radikallerin birikimine bağlı oksidatif stresin artması sonucunda kas kaybı görülebilmektedir (11, 33).

Farklılaşmış miyojenik öncü hücreler miyofibrillerin büyümesini desteklemek amacıyla proliferere olur ve farklılaşırlar. Ancak; 70 yaşından itibaren bu hücreler azalmaya başlar. Ayrıca yaşlanmayla birlikte büyüme hormonu seviyesi azalırken kas gelişimini inhibe eden düzenleyici bir faktör olan miyostatin seviyesi de artar. Kas protein yıkımından daha çok kas protein sentezinde ve kalitesinde azalma olmaktadır. Ayrıca; kas içerisine yağ infiltrasyonu ile birlikte kas gücünde azalma, metabolik bozukluklar ve inflamatuvar sitokinlerde önemli bir artış meydana gelmektedir (34).

Yaşlanma süreciyle birlikte oksidatif kapasitede azalma gözlemlenmektedir. Oksidatif hasarın birikimi sonucunda mitokondriyal disfonksiyon ortaya çıkmaktadır. Reaktif oksijen ürünlerinin (ROS) birikimi sarkopeni başlamasını uyaran faktörler arasındadır. ROS bütün dokularda oluşabilen, mitokondriyal solunum zincirinde üretilen, oksidatif strese yol açarak hücresel elementleri bozan, hücre ve doku hasarına neden olan bir üründür. İskelet kası vücudumuzdaki diğer dokulara göre daha fazla oksijen tükettiği için ROS konstrasyonu ve serbest radikal üretimi de daha fazladır. Bu nedenle; ROS ve diğer serbest radikalleri yaşlanma sürecinde iskelet kası kitlesini azaltarak sarkopeniye neden olabilmektedir (35).

Kronik hastalıklar veya yaşlanma ile birlikte interlökin-6 (IL-6) ve Tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) artarak karaciğerde akut faz reaktanlarını uyarırlar. Bu inflamatuvar sitokinlerin

sarkopeni de önemli bir etyolojik faktör olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada IL-6 ve CRP artışının kas gücü kaybı ile ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bunu destekleyen başka bir çalışmada ise IL-6 ve CRP'si yüksek olan yaşlı popülasyonda 3 yıl içerisinde el sıkma gücündeki kayıp %40 artmıştır (36).

Mitokondrial DNA da oluşan sık mutasyon sonucu “kaspaz” aktivasyonu ile “apoptoz” uyarılarak tip 2 lifler azalmaktadır. Böylece kas kitlesi azalarak sarkopeni gelişmesine neden olmaktadır (34, 37).

Kas işlevlerinde renin anjiyotensin sisteminin de etkisi bulunmaktadır. AT-II kasta zayıflama ve IGF- 1 düzeylerinde azalmaya neden olarak sarkopeni oluşumuna katkı sağlamaktadır (38).

Yaşlanmayla birlikte çeşitli nedenlerle oluşan oral alımdaki azalma sonucunda yetersiz beslenme ve iskelet kasının aminoasit duyarlılığındaki azalma kas kitlesi kaybına neden olmaktadır (39). Yaşlanmayla birlikte besin alımındaki mekanizmalarda değişiklikler olur. Bu değişiklikler sonucunda besin alımı azalır. Midenin fundus bölümünün relaksasyonunda ve nitrik asit oluşumundaki azalmaya bağlı olarak yaşlı bireyler daha erken doyarlar. Ayrıca yaşlı bireyler yağlı besinleri tükettiklerinde genç bireylere göre karaciğerden daha fazla kolesistokinin salgılanır. Bu da daha erken tokluk hissi oluşturur. Tat ve koku hissinde azalma, ağız içi problemler, depresyon, ilaç kullanımı, sosyal faktörler nedeniyle iştah kaybı sık rastalanan bir durumdur. Bu çeşitli faktörler nedeniyle bireylerin yetersiz kalori ve protein alımı negatif azot dengesine yol açarak kas yıkımı ve kaybına neden olmaktadır (40).

Risk Faktörleri (Tablo.1)

Cinsiyet sarkopeni açısından önemli risk faktörleri arasındadır. Özellikle kadın popülasyonda ileri yaşta sarkopeniye daha sık rastlanmaktadır (6).

Düşük doğum ağırlığına sahip olmak ve bazı genetik faktörler de kas lifi sayısı ve kas metabolizması üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle sarkopeni için risk oluşturur (41).

Yaşlanmayla birlikte katabolik mekanizmaların artması, hormonal değişimler, kronik hastalıklar, mitokondriyal fonksiyonlarda bozulma kas kütlesinde azalmaya neden olabilmektedir.

Diyabet, son dönem organ yetmezlikleri, kognitif bozukluk gibi hastalıklarda inflamasyonunda kronikleşmesi nedeniyle kas gücü ve kütlesinde azalma olabilmektedir.

Yetersiz beslenme, proteinden fakir diyetlerin uygulanması, sigara ve alkol kullanımı, sedanter yaşam tarzı da ciddi risk faktörleri arasındadır (7).

Sarkopeni Kategori ve Evreleri

Sarkopeni gelişiminde birçok faktör rol oynamaktadır. Sarkopeni, gelişimi için yaşlanma dışında başka bir faktör yoksa “primer”, yaşlanma dışı sebepler de varsa “sekonder” olarak tanımlanmaktadır (20)

Tablo.1: Sarkopeni Risk Faktörleri (25)

Risk Faktörleri	Yaşlanma Süreci Sonuçları	Kronik Sağlık Problemleri
Yapısal - Kadın cinsiyet - Düşük doğum ağırlığı - Genetik Yaşam tarzı - Malnütrisyon - Düşük protein alımı - Alkol, sigara - Fiziksel inaktivite Yaşam koşulları - Yetersiz beslenme - İmmobilite, kondisyon kaybı	Artmış kas döngüsü - Katabolik süreç ve protein yıkımında artış, anabolik süreçte azalma Kas hücre sayısında azalma - Miyostatin artışı - Apoptoz artışı Hormonal disregülasyon - Testosteron ve östrojen düzeyinde azalma - İnsülin direncinde artış Nöromusküler değişiklikler - SSS inputunda azalma - Nöromusküler ayrışım Mitokondriyal disfonksiyon - Periferel vasküler akımda azalma	Psikiyatrik sorunlar - Kognitif bozukluklar - Duygudurum bozuklukları Organ yetmezlikleri - Kalp yetmezliği - Karaciğer yetmezliği - Böbrek yetmezliği - Solunum yetmezliği Kronik hastalıklar - Diabetes mellitus - Osteoartrit - Kronik ağrı - Obezite İlaçların katabolik etkileri

Tablo.2:Sarkopeni Kategorileri (43)

Primer Sarkopeni • Yaşla ilişkili sarkopeni:İleri yaş dışında başka etken yoktur.
Sekonder Sarkopeni • Aktivite ile ilişkili sarkopeni: Sedanter yaşam, yatak istirahati • Hastalık ile ilişkili sarkopeni: İleri organ yetmezlikleri, inflamatuvar hastalıklar, malignite, endokrin hastalıklar • Beslenme ile ilişkili sarkopeni: Diyetten yetersiz enerji ve protein alımı, malabsorbsiyon, anoreksiya

Tanı

Sarkopeni tanısı için kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performans aynı anda değerlendirilmelidir. Bu parametreleri değerlendirmek için hangi yöntemin daha güvenilir olduğu saptanmalı, farklı zamanlarda aynı popülasyondaki bireylere uygulandığında ne gibi değişiklikler olacağı konusunda uzlaşıya varılmalıdır (8). EWGSOP 2019 yılında sarkopeninin tanımı, tanısı için kullanılacak algoritma ve tanı araçları ile ilgili önerilerini güncellemiştir. EWGSOP'un bu uzlaşısı raporunda sarkopeni tanısının; öncelikle kas gücündeki azalmanın saptanması ve sonrasında kas miktarındaki azalmanın gösterilmesi ile konulabileceği vurgulanmıştır. Sarkopeni tanısı konfirme edildikten sonra da fonksiyon kaybının belirlenmesinin sarkopeninin derecesini ortaya koyacağı belirtilmiştir. EWGSOP2, tanı algoritmasının en başında sarkopeni açısından yüksek riskli hastaların belirlenmesi için sarkopeninin karakteristik bulgularını sorgulayan ve 5 sorudan oluşan SARC-F anketinin hastalara tarama testi olarak uygulanmasını önermektedir. Bu ankette zayıf hissetme, yavaş yürüme, düşme, sandalyeden kalkarken zorlanma ve kilo kaybı gibi semptomlar sorgulanmaktadır (44). SARC-F sarkopeni tarama testinden sonra iskelet kas gücünün ölçülmesi amacıyla kavrama gücü testi ve sandalye-oturma-kalk testi önerilmekte ve bu testlerle kas gücü düşük saptananlarda da sarkopeni tanısını kesinleştirmek üzere iskelet kas kütlesini belirlemek için DEXA, BİA, BT veya MR gibi yöntemlerden birinin kullanılabileceği bildirilmektedir. Fiziksel performansı değerlendirmek için de yürüme hızı testi, 400 m yürüme testi, kısa fiziksel performans batarya testi ve kalk-yürü testinden herhangi biri kullanılabilmektedir (45,43).

Kas Gücünün Değerlendirilmesi

Kas gücünü değerlendirmek için el kavrama gücü testi, diz fleksiyon – ekstansiyon teknikleri, sandalye-otur-kalk testi veya pik ekspiratuvar akım ölçümü yöntemlerinden herhangi biri kullanılabilir.

Alt ekstremitler ile fiziksel kondisyon arasında güçlü bir ilişki vardır. Ancak el sıkma gücü testi kolay uygulanabilir ve alt ekstremitte gücü ile korele olduğu için sık tercih edilen bir yöntemdir. Kalibre edilmiş bir el dinamometresi ile günlük pratikte kolaylıkla kullanılabilir.

Diz fleksiyon – ekstansiyon teknikleri ile alt ekstremitte güç ölçümü hakkında güvenilir sonuçlara ulaşılabilmektedir. Fakat, özel ekipman ve eğitim gerektirdiği için pratikte kullanımı zordur. Kolları kullanmadan 5 kez sandalyeden oturup kalkma süresi de sandalye-otur-kalk testi olarak bilinmekte ve bacak kas gücünün değerlendirilmesi için kullanılmaktadır.

Pik ekspiratuvar akım hızı akciğer hastalığı olmayan bireylerde solunum kas gücü hakkında bilgi verir. Ancak sarkopeni tanısındaki yeri hakkında yeterli bilgi mevcut değildir (10).

Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

Kas kütlesini değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) inceleme, dual X-ray absorpsiyometri (DEXA) gibi görüntüleme teknikleri, biyoimpedans analizi (BİA), total veya parsiyel vücut potasyumunun belirlenmesi veya antropometrik ölçümler (baldır veya üst kol çevresi) uygulanabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak kullanılabilir.

BT ve MR en güvenilir bilgiyi sağlamaktadır. Ancak yüksek maliyet ve radyasyon maruziyeti, yaygın olarak bulunmaması dezavantajlarıdır. DEXA' nın ise sebep olduğu radyasyon maruziyeti daha azdır. Yağ, kas ve kemik mineral dokuyu kolaylıkla ayırt edebilmektedir. Ancak; taşınabilir olmaması kullanımını kısıtlamıştır.

BİA yağ konsantrasyonunu ve yağsız vücut kitlesini elektromanyetik bir dalga göndererek tahmini olarak ölçer. Diğer yöntemlere göre ucuz, taşınabilir, kullanımı kolay olması nedeniyle daha sık tercih edilmektedir.

İskelet kası vücuttaki potasyum miktarının %50'sinden fazlasını içermektedir. İskelet kas kütlesinin tahmini konusunda yardımcı olabilir ancak rutin olarak kullanılmamaktadır.

Kas kütlesinin belirlenmesi için üst orta kol çevresi, baldır çevresi ve deri kıvrım kalınlığı gibi antropometrik ölçümler kullanılabilir. Üst orta kol çevresinin erkek bireylerde <23 cm, kadın bireylerde <22 cm, baldır çevresinin 31 cm'in altında olması azalmış kas kitlesi ile ilişkili

bulunmuştur. Antropometrik ölçümler sırasındaki çevresel koşullar, araştırmacının özellikleri, cilt elastikiyetinin kaybı gibi faktörler nedeniyle hatalar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle tanı için rutin olarak önerilmez (9).

Kas kütlesi vücut yüzeyi ile korelasyon gösterdiğinden net olarak kas kütlesinin kantifiye edilmesi için kas kütlesi/boy², kas kütlesi/kilo veya kas kütlesi/BKİ formüllerinden birinin kullanılması önerilmektedir(43).

Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Fiziksel performansın değerlendirilmesi amacıyla; kısa fiziksel performans batarya testi, genel yürüme hızı testi, 4m'lik parkurda yürüme testi, kalk yürü testi gibi testler uygulanabilir. Bu testler ile kişilerin bağımsızlık düzeyleri belirlenir. Kişilerin bağımsızlık düzeyleri sosyal yaşama katılımı ve yaşam kalitesini etkiler.

Kısa performans batarya testi denge, güç ve yürüme parametrelerini ölçmektedir.

Bacak gücü ile genel yürüme hızı arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Yürüme hızının $\geq 0,8\text{m/sn}$ olması beklenmektedir.

Kalk yürü testinde bireyin oturduğu sandalyeden kalkıp üç metrelik mesafeyi ≤ 10 sn'de tamamlaması beklenir (11).

Tablo.3: Sarkopeni Tanı yöntemleri(43)

Vaka Saptanması: • SARC-F anketi Kas gücünün değerlendirilmesi: • Kavramagücü testi • Sandalye-Otur-Kalk testi Kas kütleinin değerlendirilmesi: • DEXA • BIA • BT • MR Fiziksel performansın değerlendirilmesi: • Yürüme hızı testi • Kısa fiziksel performans testi • Kalk ve yürü testi (TUG) • 4 m'lik parkurda yürüme testi
--

Sarkopeni ve Obezite

Obezite, yüksek enerji alımına bağlı olarak vücutta aşırı yağ birikimine neden olan sağlıklı olumsuz yönde etkileyen kompleks ve multifaktöriyel bir hastalıktır. Beden kitle indeksi (BKİ) yardımıyla obezitenin tanım ve derecelendirilmesi yapılır. BKİ değerine; ağırlık (kg) / boy² (m²) formülü ile ulaşılır. Bu formüle göre BKİ değeri ≥ 30 kg/m² olan bireyler obez olarak değerlendirilmektedir. BKİ dışında bel/kalça oranı ve bel çevresi de obezite göstergeleri arasındadır. Bel çevresi karın içi yağ kütlesi ve total yağ kütlesi için iyi bir göstergedir. BKİ vücut kompozisyonundan bağımsız olduğu için yanıltıcı olabilmektedir.

Obezite tüm dünyada yaygın olarak görülen küresel bir sağlık sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 1998 yılında obezitenin 21. yüzyılın en önemli sağlık sorunu olacağını belirtmiştir. Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Risk Faktörleri İşbirliği (Non Communicable Diseases Risk Factor Collaboration: NCD – RisC) Grubu 1975 yılında obezite prevalansını erkek nüfusta %3,2 kadın nüfusta ise %6,4 olarak tespit etmiştir. Aynı grup 2014 yılında yaptığı çalışmalar sonucunda ise obezite prevalansının sırasıyla %10,8 ve 14,8'e yükseldiğini bildirmiştir. Küresel Hastalık Yüğü (Global Burden of Disease: GDB) Obezite İşbirliği Grubu 2015 yılında bir rapor

yayımlamıştır. Bu rapora göre, dünya genelinde obez nüfus 711,4 milyona ulaşmıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması (National Health and Nutrition Examination Survey III; NHANES III) 2011 ve 2012 yılları arasında ülke içinde bir değerlendirme yapmıştır. Bu değerlendirme sonucuna göre, ABD’de 20 yaş ve üzerindeki bireylerin %34,9’ u obezdir. Amerika’nın birçok eyaletinde 2030 yılında obezite sıklığının %50’ye ulaşacağı öngörülmektedir (12).

Türkiye’de yetişkin bireylerde obezite prevalansını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalara tablo halinde yer verilmiştir (Tablo. 4).

Tablo. 4:Türkiye’de Yetişkin Obezite Prevelansını Belirmek için Yapılan Çalışmalar(12)

Çalışma / Yazar	Yapıldığı yer / Yıl	Katılımcı Sayısı	Obezite Prevalansı (%)
Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyoloji Çalışması (TURDEP – I) Satman ve ark.	Türkiye 15 il, 540 merkez 1997 – 1998	24788(kadın:13708, erkek: 11080)	22,3 (kadın: 29,9 / erkek: 12,9)
Türkiye Erişkin Kalp Sağlığı ve Hipertansiyon Araştırması ve Risk Faktörleri (TOHTA) Yumuk ve ark.	Türkiye 1999 – 2000	23888 (kadın:6969, erkek: 16919) ≥20yaş	19,4 (kadın: 24,3 / erkek: 14,4)
Türkiye Erişkin Kalp Sağlığı ve Hipertansiyon Araştırması ve Risk Faktörleri (TEKHARF) Onat ve ark.	6 il / 2000 6 il / 2003	3681 / ≥30 yaş 2269 / ≥30 yaş	(kadın: 43 / erkek: 21,1) (kadın: 44,2 / erkek: 25,2)
Balçova Kardiyovasküler Hast	Balçova / 2007	16080 (kadın: 10528, erkek: 5552)	39,1 (kadın: 44,2 / erkek: 29,4)

Çalışması Ünal ve ark.		≥ 30 yaş	
Türkiye Sağlık Araştırması/ TUIK	Türkiye / 2008 Türkiye / 2010 Türkiye / 2012	≥ 15 yaş	15,2 (kadın: 18,5 / erkek: 29,4) 16,9 (kadın: 21 / erkek: 13,2) 17,2 (kadın: 20,9 / erkek: 13,7)
TURDEP-II Satman ve ark.	Türkiye 15 il, 540 merkez 2010	26499 (kadın: 16696, erkek: 9327)	31,2 (kadın: 44 / erkek: 27)
Doğan ve ark.	Afyonkarahisar 2010	1947 ≥ 18 yaş	31,7 (kadın:39,8 / erkek: 20,7)
Kutlutürk ve ark.	Tokat 2011	1095(kadın:554, erkek: 804)	23,4 (kadın: 33,6 / erkek: 12,9)
Aydın ve ark.	Melen 2012	2222 (kadın:1418, erkek:804)	43,3 (kadın:53,1 / erkek: 26,9)
Ustu ve ark	Tokat 2012	5162 (kadın:1885, erkek: 3277)	29,5 (kadın: 22,3 / erkek:33,6)

Yapılan çalışmalarda da gözlemlendiği gibi obezite sürekli artış eğiliminde olan toplum sağlığını tehdit eden ciddi bir halk sağlığı sorunudur.

Obezitenin Pategonezi

Bireylerin enerji alımındaki artma veya yetersiz fiziksel aktivite sonucunda enerji harcanmasındaki azalma sonucunda enerji homeostazı bozularak obezite gelişir. Obezite gelişiminde; çevresel, genetik, fizyolojik, davranışsal, sosyokültürel birçok faktör rol oynamaktadır.

Bu faktörlerden biri de yağ dokusundaki değişimdir. Yaşlanmayla birlikte enerji harcamasından sorumlu olan kahverengi yağ dokusu azalır, enerji depolanmasına yardımcı olan beyaz yağ

dokusu artar. Bu değişiklik sonucunda vücuttaki yağ deposu artarken kas dokusu azalmaktadır. Bireylerin BKİ'si $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ olmasına rağmen kas dokusunun beklenenin aksine az olması durumuna sarkopenik obezite denir. Ayrıca; obez bireylerde iskelet kasındaki yağ infiltrasyonu nedeniyle inflamasyon artmaktadır. İnflamasyonun artması sarkopenik obezite için ciddi bir risk oluşturmaktadır. İnflamasyon nedeniyle kas mobilizasyonu ve kas kütlesi azalır. Böylece; sarkopeni gelişebilmektedir (12).

Baumgartner ve ark. DEXA kullanarak bireylerin appendiküler kas kütlesi ve yağ yüzdesini belirlemişlerdir. Değerlendirmeleri sonucunda, çalışmalarında yer alan bireylerin appendiküler kas kütlesi sağlıklı popülasyonun -2 standart sapma altında ve vücut yağ yüzdesi ise aynı yaş grubundaki popülasyona göre 60'ıncı yüzdelik dilimden daha fazla olan bireyleri sarkopenik obez olarak tanımlamışlardır (19).

Davidson ve ark. ise bireylerin kas kütlesi, kas yüzdesi, yağ kütlesi ve yağ yüzdelerini birlikte değerlendirmiştir. Buna göre; çalışmaya katılanların sağlıklı kontrol grubuna göre kas kütle ve yüzdesi en alttaki yüzdelik dilimde, yağ kütlesi ve yüzdesinin ise en üstteki yüzdelik dilimde olması durumunu sarkopenik obezite olarak adlandırmışlardır (46).

Schrager ve ark. sarkopenik obezite tanısı koyabilmek için diğer araştırmacılar farklı olarak BKİ ve kas gücünü kullanmışlardır. "Dinapenik obezite" (yaşlanmayla birlikte oluşan kas kaybı) isimli yeni bir tanım oluşturmuşlardır (47).

Sarkopenik Obezite Prevalansı

Sarkopenik obezite için çeşitli tanı yöntemleri kullanılmaktadır. Sarkopeni ve obezite kriterleri, yaşa, cinsiyete, popülasyona, araştırmacı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Farklı çalışmalarda sarkopeni ve obezite ortak kümesi incelendiğinde çalışmaları birbiriyle kıyaslamak mümkün değildir. Bu nedenle sarkopenik obezite prevalansı ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda %0-25 gibi farklı sıklıklar gözlemlenmektedir. Benzer çalışmalar incelendiğinde kadın ve erkek popülasyon arasında farklılık olmadığı, sarkopenik obezite prevalansının %5-10 olarak saptandığı belirtilmiştir (48).

Seksen yaş üzeri yaşlı bireylerin sarkopeni prevalansı 80 yaşın altındaki bireylere göre daha fazla bulunmuştur (48). New Mexico Yaşlanma Süreci Araştırması'nda (New Mexico Aging Process Study) sarkopenik obezite prevalansı 65 yaş üzeri erkek bireylerde %4,4, kadın bireylerde ise %3 olarak tespit edilmiştir (49).

National Center for Health Statistics (NCHS) Amerika Birleşik Devletleri' ndeki yetişkinlerin ve çocukların sağlık ve beslenme durumlarını değerlendirmek ve zaman içindeki değişiklikleri incelemek amacıyla The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)

araştırmasını yapmıştır. NHANES III çalışması sonucunda sarkopenik obezite prevalansı 70 yaş üzeri erkek popülasyonda %9,6, kadın popülasyonda ise %7,4 olarak bulunmuştur(46).

Sarkopenik Obezitenin Etyolojisi

Yaşam tarzı, diyet, fiziksel aktivite durumu, sosyokültürel faktörler, çevresel etmenler, endokrin, vasküler ve immünolojik etmenler sarkopenik obezite için önemli risk faktörleridir.

- a. **Fiziksel inaktivite:** Sedanter yaşam tarzı ile birlikte enerji harcaması azalarak ağırlık kazanımı artmaktadır. Obez bireylerde kas dokusunun yerini yağ dokusu aldığı için kas gücü azalır. Bireylerin hareket kısıtlılıkları nedeniyle sedanter yaşam şekline daha yatkın oldukları düşünülmektedir (13).
- b. **İnflamasyon:** Vücuttaki yağ doku artışına bağlı olarak adipoz dokudan proinflamatuvar sitokinler ve adipokinler üretilir. Bunlar kas kütlesi ve gücüne doğrudan etki ederek azalmasına neden olur. Yapılan bir çalışmaya göre; proinflamatuvar sitokinler ile kas kütlesi arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır (48). Huzurevinde kalan obez yaşlı bireyler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda kas kütlesi az olan bireylerin CRP ve IL-6 düzeylerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (50).
- c. **İnsülin direnci:** İnsülin vücutta karbonhidrat metabolizması dışında birçok anabolik mekanizmada görev yapan bir hormondur. Özellikle proteinler için önemli bir anabolik sinyal oluşturur. Bu nedenle insülin direncinin kas katabolizmasına neden olabileceği düşünülmektedir (51).
- d. **Diyet:** Çeşitli diyet kısıtlamaları, hastalık, yanık, enfeksiyon gibi protein gereksiniminin artması veya gastrointestinal sistem ile ilgili sorunlar nedeniyle malabsorbsiyon sonucunda bireyler ihtiyaç duydukları proteini alamayabilirler. Bu durum protein kas döngüsünü artırarak sarkopeni için zemin oluşturabilir (52).

Sarkopenik Obezitenin Sonuçları

Obezite birçok kronik hastalık için önemli bir risk faktörüdür. Hastalıkların mortalite ve morbiditesini artırır, bireylerin fonksiyonel kapasitesini azaltarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler. Kas gücünün azalması da fonksiyonel kapasiteyi azaltarak, iyileşme sürecini olumsuz etkiler. Kas gücü azalmış bireylerin yoğun bakımda kalma süresi, hastanede yatış zamanı daha fazladır. Bu hastaların mortalite eğilimi artmaktadır. Obezite kas kaybı ile bir arada olduğunda sinerjik bir etki yaratarak ciddi sağlık problemlerinin gelişmesine neden olur (14).Yüksek BKİ'si olan sarkopenik obez bireylerde kas kütlesi azalmış olduğu için görünen vücut yapılarının aksine yetersiz kas gücüne sahiptirler.

Obez bireylerin normal ağırlıktaki bireylerle karşılaştırıldığında ihtiyacı olan enerji harcaması ve oksijen tüketimi daha fazladır. Bu nedenle fiziksel performansları sınırlıdır (53).

Yaşlı popülasyonda kardiyovasküler hastalık sıklığını araştıran bir izlem çalışmasında sarkopenik obez yaşlılarda sadece sarkopenik veya yalnızca obez olanlara göre kardiyovasküler hastalık sıklığı %23 oranında daha fazla bulunmuştur (54).

New Mexico Yaşlanma Süreci Araştırması verilerine göre sarkopenik obezite bağımlılığı ve kırılabilirliği artırarak engellilik durumuna yol açmaktadır. Ayrıca, sarkopenik obez bireylerin diğerlerine göre sakatlıklara ve yaralanmalara daha yatkın oldukları vurgulanmıştır. Düşme riskine ve düşme sonrası oluşabilecek olan kırık ve yaralanmalara dikkat çekilmiştir(19). Baumgartner ve ark. sarkopenik obez olan yaşlı katılımcıların enstrümantal günlük yaşam aktivitelerini incelemiş ve sarkopenik obez bireylerin iki kat daha fazla bağımlı oldukları sonucunu elde etmişlerdir (19).

Özetle; sarkopenik obezite kas fonksiyon kaybı, yaşam kalitesinde azalma, hastalıklara yatkınlık ve iyileşme sürecinde gecikme, hastanede kalma sürecinde artış ve yüksek mortalite ile ilişkilidir (54).

Sarkopeni ve Diyabet

Diyabet, insülin üretilmemesi veya üretilen insülinin etkisindeki defektler nedeniyle kardenhidrat, yağ ve protein gibi besin öğelerinden yeterince yararlanılamayan kronik bir metabolizma hastalığıdır (14).

İnflamasyon, oksidatif hasar ve mitokondriyal disfonksiyon her iki hastalığın patogeneğinde önemli rol oynayan faktörlerdir.

Tip 2 diyabetin en önemli risk faktörleri yanlış beslenme alışkanlıkları, yetersiz fiziksel aktivite, sedanter yaşam koşullarıdır. Yanlış beslenme alışkanlıkları sonucunda vücuttaki yağ deposu artar. Sedanter yaşam koşulları da hem obeziteye eğilimi artırır hem de kas fonksiyonlarını azaltarak hareket kısıtlılıklarına neden olur. Anabolik bir hormon olan insülinin eksikliği veya yetersizliği nedeniyle protein sentezi azalır, yıkımı artar, kas kaybı gelişir.

Kas kütlesini olumsuz etkileyen diğer faktörlerden birisi de kötü glisemik regülasyon sonucu gelişen inflamasyondur. Diyabetli bireylerde proinflamatuvar sitokin düzeyleri artmıştır. TNF- α , IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinler kas hücrelerinde proteolizi ve apoptozisi stimüle ederler (15). Kas fonksiyonlarının ve kütlesinin azalması sonucunda diyabetli bireylerde sarkopeni gelişir.

Diyabet ve sarkopeni arasında ilişki olduğunu kanıtlayan birçok çalışma vardır. Kore’ de yapılan bir çalışmada diyabetli bireylerin sarkopeni açısından 3 kat daha fazla risk taşıdıkları

bildirilmiştir (55). Kalyeni ve ark. diyabetli bireylerle yaptığı çalışmada;HbA1c düzeyi en yüksek olan grupta kas gücü daha düşük çıkmıştır (56).

Hiperglisemi mitokondriyal disfonksiyonu arttırabilir veya mikrovasküler komplikasyonlarından biri olan nöropati gelişimi nedeniyle kas gücünü olumsuz etkileyebilir. Nöropati nedeniyle kas kütlesinin korunmasına ve kas kontraksiyonuna yardımcı olan motor plaklarda azalma olur (57).

İnsülin duyarlılığını arttıran oral antidiyabetik (metformin, tiodilazidon) tedavi sonucunda kan şekeri kontrolü sağlanarak nöropati gelişimi önlenmiş, diyabetli bireylerin kas kütlesi ve fonksiyonlarının arttığı gözlemlenmiştir (58).

Kötü glisemik kontrol sonucu gelişen proteinüri hipoalbüminiye neden olabilir. Böylece; kas kütlesi ve fonksiyon kaybı hızlanabilir (58).

İnsülin hücre içerisine glukozun girmesini sağlamak amacıyla hücredeki fosfotidil inozitol 3 kinaz (PI3K) sistemini aktifleştirerek glukoz taşıyıcılarını hücre yüzeyine taşır. PI3K aynı zamanda kas kütlesinin korunmasını sağlayan önemli bir enzimdir. İnsülin direnci olan bireylerde bu defekt nedeniyle de kas kaybının hızlanmış olabileceği belirtilmiştir (59).

Diyabetli bireylerde miyozinden aktini ayırarak kas yıkımının ilk adımını oluşturan anjiyotensin-2 (AT-2) düzeylerinin de arttığı bildirilmiştir (60).

Sarkopeniden Korunma ve Tedavi

Sarkopeniden korunma ve tedavi aşamalarında egzersiz ve beslenme en önemli faktörlerdir. Başarılı bir tedavi sonucu elde edebilmek için yaşam tarzı değişikliği esas alınmalıdır.

Egzersiz

Egzersiz kas kütlesinde artış ve fiziksel performansta iyileşme sağlar. Egzersiz, kas protein sentezini, intramüsküler IGF-1'i, iskelet kas duyarlılığını, mitokondriyal fonksiyonu, iskelet kas uydu hücrelerinin aktivasyonunu artırır, miyostatin ekspresyonunu azaltır (16). Başta kardiyovasküler sistem olmak üzere birçok metabolik sistem üzerinde olumlu etkileri vardır. Anksiyete ve depresyon insidansını azaltarak psikososyal sağlık durumunu iyileştirir. Sarkopeniden korunma amacıyla aerobik (dayanıklılık), rezistans (direnç), fleksibilite (esneklik), balans (denge) egzersizleri önerilmektedir (61).

Aerobik egzersizler sırasında geniş kas kitleleri belirli bir zaman boyunca ritmik bir şekilde çalışmaktadırlar. İskelet kaslarının bu şekilde çalışması kas protein sentezini arttırarak kas kalitesinin düzelmesini sağlar. Bireylere haftada 2-3 kez orta şiddetli aerobik egzersizler yapılması önerilir (62).

Rezistans egzersizleri bir kuvvete ya da ağırlığa karşı yapılan egzersizlerdir. Kas gücü ve kütlesini artırarak sarkopeniyi önlemeye yardımcıdır. Yaşlanma sürecinde yapılan rezistans egzersizleri protein döngüsünü olumlu etkileyerek sarkopeniye karşı korumaktadır. Rezistans egzersizlerinin kas protein sentezini artırarak kas kütlesi ve gücünü pozitif yönde etkilediği saptanmıştır (63). Bir çalışmada yaşlı bireylere rezistans egzersizleri ile ilgili eğitim verilmiş ve haftada 2-3 kez egzersiz programı düzenlenmiştir. Bireylerin 3 aylık egzersiz programı sonunda kas kütlesinin arttığı gözlemlenmiştir. Rezistans egzersizleri sonucunda; PI3K/Akt/mTOR yolağı aktive olduğu için kas hipertrofisi olduğu ve kas gücünün arttığı düşünülmektedir (64). Altmışbeş – yetmişbeş yaş grubundaki sağlıklı yaşlı bireylere belirli bir süre orta dereceli rezistans egzersizinin yaptırıldığı bir çalışmada bireylerin kas gücü ve kütlesindeki artışın 20-30 yaş grubundaki gençler ile benzer olduğu saptanmıştır (39).

Sarkopenik bireylerde otofaji sistemi zarar görmüştür. Düzenli egzersiz yapılması otofajiyi inhibe ederek kas hipertrofisini desteklemektedir (65). Aerobik ve rezistans egzersizleri apoptozis'i azalatarak kas gücünün ve kütlesinin artmasını destekler. Bir çalışmada düzenli egzersiz yaptırılan yaşlı farelerdeki apoptoz oranı genç farelerle benzer bulunmuştur (66).

Yeterli süre ve yoğunlukta yapılan egzersiz VO_{2max} 'ı artırır. Bunun sonucunda mitokondri fonksiyon ve sayısında oluşan artış sarkopeniye karşı korur (67).

Beslenme

Sarkopeniden korunmak için yeterli ve dengeli beslenme önerilmektedir. Yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlayarak bulaşıcı olmayan hastalıklardan korunmada akdeniz diyetinin en etkili diyet modeli olduğu düşünülmektedir (68).

Akdeniz diyeti, fazla tüketildiği zaman daha az mortalite ve yüksek sağ kalımla ilişkili olan bitkisel beslenme modelidir. Bu diyet modelini, Ancel Keys ilk kez 1960'lı yıllarda akdeniz bölgesindeki bireylerin beslenme alışkanlıklarını gözlemleyerek tanımlamıştır (69).

Geniş bir havzayı kaplayan akdeniz bölgesindeki sosyal, dini ve ekonomik farklılıklar diyet modelinde de farklılıkları beraberinde getirmiştir. Ancak diyet modelinin genel özelliklerini incelediğimizde; meyve, sebze, kurubaklagil ve tahıl gibi bitkisel kaynaklı gıda tüketimi geniş yer kaplamaktadır. Temel yağ kaynağı olarak zeytinyağı tercih edilmektedir. Kırmızı et tüketimi yerine balık veya tavuk gibi beyaz et tüketimi mevcuttur (69).

Akdeniz diyet modelinin besin değeri incelendiğinde; doymuş ve trans yağların az olduğu, makro ve mikro besin öğeleri, antioksidanlar ve diyet lifi açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir. Akdeniz diyeti hem bitkisel hem de hayvansal kaynaklı protein içermektedir (68).

Yanlış beslenme alışkanlıkları sonucunda yetersiz nütisyonel alım veya malabsorbsiyon nedeniyle günlük protein ihtiyacı karşılanamaz ve kas protein sentezinde aksaklıklar meydana gelir. Kas yapısı ve/veya fonksiyonundaki azalma sonucu sarkopeni gelişir (70).

Protein, kas kütlesi ve gücünü desteklemek için önemlidir. National Health and Nutrition Examination Survey verileri sonucunda; diyetle protein tüketim sıklığı ile alt ekstremitte iskelet kas kütlesi ve alt ekstremitte kas gücü arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (≥ 2 öğün/gün, ≥ 30 gr /öğün) (71).

International Study Group To Review Dietary Protein Needs with Aging (PROT-AGE) ve European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) çalışma grupları 65 yaş üzeri bireylerde kas kütlesini geri kazanmak amacıyla diyet, protein tüketimi ve egzersiz önerilerini yayımlamışlardır (72, 73).

Bu önerilere göre; yalnızca protein takviyesinin orta yaşlı ve yaşlı bireylerde kas kütlesi ve gücüne faydasının az olduğu, aerobik direnç egzersizleri ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (74).

Protein takviyesi yapılırken günlük gereksinim miktarına dikkat edilmelidir. Altmışbeş yaş ve üzeri erkek bireylere günlük önerilen miktarın üzerinde protein verildiğinde yağsız kas kütlesi ve kas gücüne ekstra bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir (75).

Girişimsel bir çalışmada genç halterci bireylere egzersiz sonrası 20 gr protein verildiğinde kas protein sentezine ekstra bir katkısı olmadığı gözlemlenirken; kırksekiz yaşlı erkeklerle yapılan randomize kontrollü çalışma sonucunda bireylere yatmadan önce 40 gr protein takviyesinin kas protein sentezini kolaylaştırdığı tespit edilmiştir (76, 77). İki yıl süren randomize kontrollü bir çalışma sırasında yaşlı kadınlara kahvaltıda 30 gr ek protein takviyesinin düşük protein, yüksek karbonhidrat içerikli kahvaltı ile karşılaştırıldığında kas kütlesi, gücü ve fonksiyonu üzerine daha fazla faydası bulunmadığı tespit edilmiştir (78). Farklı çalışmalarında değerlendirilmesi sonucu günlük protein alımının olması gerektiği düzeyin üzerinde ($\geq 1,2$ g/kg/gün) olmasının ekstra olumlu bir katkısının olmadığı belirtilmiştir (79). Gün içinde 24 saate eşit yayılmış protein tüketiminin akşama doğru artan protein tüketimi ile karşılaştırıldığında kas protein sentezini daha fazla uyardığı belirlenmiştir (80).

European Working Group on Sarkopenia in Older People (EWGSOP) sarkopeniden korunmak için herhangi bir kısıtlaması olmayan sağlıklı bireylerin hergün 1-1,2 gr/kg protein tüketmesini önermektedir (11). Özellikle fiziksel olarak inaktif olunan dönemlerde protein tüketiminin 1,5 g/kg'a kadar arttırılabileceği bildirilmiştir (32). Protein kaynaklarının tek bir öğünde tüketilmesi

yerine gün içindeki öğünlere eşit olarak dağıtılmasının kas yapımı üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (6).

Egzersiz yapan bireyler için protein tüketim zamanlaması konusunda bir uzlaşıya varılamamıştır. Bazı çalışmalarprotein takviyesinin egzersizden önce alınması gerektiğini savunurken, bazı çalışmalar protein tüketim zamanının kas protein sentezi ile ilişkisi olmadığını vurgulamaktadır (76,77).

Protein kaynağının kullanılabilirliği, sindirim oranı, aminoasit çeşitliliği protein takviyesinin zamanlamasını etkiler. Whey protein (peynir altı suyu proteini) hızlı sindirilir ve emilir, bu nedenle egzersiz öncesi, sonrası veya sonrasında tüketilebilir (81).

Birçok çalışmada spesifik aminoasit takviyelerinin kas protein sentezi üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu en güçlü veriler yalnızca lösin ve lösinin metaboliti olan Beta Hidroksi Beta Metil Bütirat (HMB) ile elde edilmiştir. Ancak birinin diğerinden belirgin bir farkı yoktur. Altmışbeş yaş ve üzeri yaşlı bireylerin yer aldığı sistemik bir derlemede 9 randomize kontrollü çalışma sonucu değerlendirilmiştir ve bunun sonucunda; lösin takviyesinin kas protein sentezini arttırdığı, 7 farklı randomize kontrollü çalışmada ise; HMB takviyesinin kas kütleini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (82, 83).

Esansiyel bir aminoasit olan lösin desteğinin, kas metabolizmasını düzenlediği, kas anabolizmasını stimüle ettiği, iskelet kas yıkımını inhibe ettiği için sarkopeni tedavisinde etkili olacağı düşünülmektedir (84,85).

HMB, sitrulin malat, ornitin alfa ketogluterat gibi aminoasitlerin kas protein sentezi üzerine olumlu etkileri vardır. Özellikle HMB kullanımının kas protein sentezini %20 oranında arttırdığı gözlemlenmiştir (86).

Bauer ve ark. sarkopenik yaşlı bireylere lösin ve D vitaminiyle zenginleştirilmiş 40 gr protein takviyesiyle alt ekstremita kas performansı ve kas kütleinin geliştiğini gözlemlemiştir (87).

Sonuç olarak yeterli protein ve esansiyel aminoasit tüketimi ve egzersizle desteklenen birçok programın kas kütlei ve gücünü artırarak yaşam kalitesini olumlu etkilediği, özellikle yaşlı bireylerde mortaliteyi azalttığı bildirilmiştir (39).

Hormonal Tedaviler

D vitamini kemik ve kas metabolizmasında önemli rol oynayan faktörlerden biri olduğu için düşük D vitamini düzeyi tip 2 kas liflerinde atrofiye neden olarak sarkopeni için ciddi bir tehdit oluşturur. Yetersizliği / eksikliği olan bireylerde 700-1000 IU/gün dozunda yapılan replasman tedavisinin düşme sıklığı ve sayısını azalttığı tespit edilmiştir (88). Kalvani ve ark.'nın 2010

yılında yaptıkları metaanaliz sonucunda; yetersizliği olan bireylere uygulanan D vitamini replasman tedavisinin düşme riskini belirgin olarak azalttığı bildirilmiştir (89).

Antioksidan Tedavi

C vitamini, E vitamini, karotenoid, resveratrol gibi birçok antioksidan doğal bileşik vardır. Bu bileşikler reaktif oksijen ve nitrojen türlerini (RONS) ortamdan uzaklaştırarak oksidatif hasarı azaltır. Böylece sarkopenin önlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Antioksidan tedavi yaşlanma süreciyle birlikte oluşan oksidatif hasarı önlemeye yöneliktir. Bu amaçla Kumaran ve ark. L-Karnitin ve alfa Lipoik asit'in yaşlı farelerin kas GHS/GSSG oranıyla ilişkisini incelemiştir. Yaşlı farelere 30 gün boyunca 300 mg/kg L-karnitin ve 100 mg/kg alfa lipoik asit verilmiştir. Otuz günün sonunda yaşlanmaya bağlı azalan kas GHS/GSSG oranının geri çevrildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca; süperoksitdismutaz miktarında azalma nedeniyle protein katabolizmasının önlenildiği tespit edilmiştir (90).

Yetmiş-yetmişdokuz yaş grubundaki günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olmayan 700 yaşlı kadınla yapılan bir çalışmada serum karotenoid ve alfa tokoferol düzeyleri ile kas gücü arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (91).

Diğer Tedaviler

ACE inhibitörlerinin endotelial fonksiyonda düzelme, antiinflamatuvar etkisi nedeniyle iskelet kası üzerinde de dolaylı yoldan olumlu etkisi olabileceği düşünülmektedir. Follistatin, PPAR-gama agonistlerinin, AICAR (5 - aminoimidazol - 4 karboksamid -1 beta - 4ribo- furanosid)'ın sarkopeni tedavisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak bunlarla ilgili yeterli klinik çalışma mevcut değildir (39).

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma 02.09.2019 – 30 .02.2020 tarihleri arasında İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı'nda yapılmıştır. Çalışma bu tarihler arasında İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD'nın Diyabet Polikliniği'nde tip 2 diyabet tanısı ile izlenen, 18 yaşından büyük 174'ü kadın, 75'i erkek olmak üzere toplam 249 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tip 1 diyabetli hastalar, gestasyonel diyabetliler, emziren bireyler, dekompanse karaciğer sirozu bulunanlar, hemodiyaliz ihtiyacı olan son dönem böbrek yetmezlikli hastalar, akut hastalık tablosu (infeksiyon, ... vb) olan hastalar, anlama bozukluğuna neden olan kognitif disfonksiyonu olan hastalar çalışmaya alınmamıştır.

Araştırmanın Genel Planı

Çalışmaya katılan diyabetik hastalara kişisel bilgilerin, antropometrik ölçümlerin, biyokimyasal parametrelerin yer aldığı birform (FORM 1)hazırlanarak, uluslararası fiziksel aktivite anketinin kısa formu (FORM 2) , SARC – F ölçeği (FORM 3), Frail kırılabilirlik anketi (FORM 4), EQ5D genel yaşam kalitesi ölçeği (FORM 5), Sarqol; sarkopeni ve yaşam kalitesi ölçeği (FORM 6), Katz günlük yaşam kalitesi ölçeği (FORM 7), Lawton & Brody enstrümantal günlük yaşam aktivitesi ölçeği (FORM 8), MUST anketinin (FORM 9) bulunduğu ölçekler uygulanmıştır. Ayrıca hastalardan rutin beslenmelerini yansıtacak şekilde geriye dönük 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır (FORM 10).

Katılımcıların kilo, boy ölçümleri yapılarak BKİ,yağsız doku kütlesi, kas kütlesi, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, toplam vücut suyu gibi değerler BİA ile elde edilmiştir. Tüm hastaların sağ ve sol üst orta kol çevresi, baldır çevresi ölçülmüştür. Hastaların kas gücünü değerlendirmek için el kavrama gücü testi ile sandalye-otur-kalk testi yapılmıştır. Fiziksel performans değerlendirmesi için de yürüme hızı testi uygulanmıştır. Tüm katılımcıların antropometrik ölçümleri ve 24 saatlik besin tüketim kayıtları araştırmacının kendisi tarafından yapılmıştır.

Diyabetli hasta rutinlerinde bulunan ve araştırma kapsamında değerlendirilecek olan biyokimyasal parametrelerin (açlık kan glukozu, HbA1c, total kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, trigliserid (TG), kan üre azotu (BUN), kreatinin, ürik asit, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), gama glutamil transferaz (GGT), vitamin B12, folik asit, albumin) tamamı İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Merkez Biyokimya Laboratuvarı'nda çalışılmıştır. Katılımcılardan çalışma için ayrıca kan alınmamış, parametreler hastaların son kontrollerine ait dosya kayıtlarından elde edilmiştir.

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan çalışma başlamadan önce onay alınmıştır (09.08.2019/ Etik kurul No: 1009). Çalışmanın başlangıcında uygun bulunan ve katılmayı kabul eden tüm katılımcılara bilgilendirilmiş gönüllü olur formu okutulup onayları alınmıştır(FORM 11).

Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Hasta Takip Formu

Çalışma için hazırlanan takip formunun ilk bölümünde kişisel bilgilerin (yaş, cinsiyet, eğitim durumu...) yanı sıra diyabete bağlı gelişmiş komplikasyonlar, mevcut diyabet tedavisi, kullanılan antihipertansif ve lipid düşürücü ilaçlar, siagara ve alkol kullanımı, kadın hastaların menopoz durumu, kalsiyum ve D vitamini kullanımı, son bir yıl içerisinde düşme sayısı gibi bilgiler sorgulanarak kaydedilmiştir.

Bu formun ikinci bölümünde kilo, boy, BKİ, yağsız doku kütlesi, kas kütlesi, yağ yüzdesi, yağ kütlesi, toplam vücut suyu, sağ ve sol üst orta kol çevresi, baldır çevresi ve el kavrama gücü gibi ölçümlere yer verilmiştir.

Katılımcıların vücut ağırlıkları, düzenli aralıklarla kalibre edilen hassas terazi ile ($\pm 0,1$ kg'a duyarlı) ayakkabısız ve olabildiğince hafif giysiler ile ölçülmüştür. Boy uzunlukları ise ayaklar yan yana ve baş Frankfurt düzleminde iken ayakkabısız olarak ve stadiometre ile ölçülmüştür. BKİ; vücut ağırlığı (kg) /boy uzunluğu²(m²) formülü ile hesaplanmıştır.

Üst orta kol çevresi ölçümü için; kol dirsekten 90° bükülmüş, omuzda akromial çıkıntı ile dirsekte olekranon çıkıntı arası orta nokta işaretlenmiş, mezura ile çevresi ölçülmüştür. Ölçüm esnasında kişiden ayakta dik durması istenmiştir. Baldır çevresi ölçümü ise hastanın dizi 90°'lik açıyla oturur pozisyonunda iken baldırın en geniş kısmından yapılmıştır.

Katılımcıların el ve ön kol kaslarının maksimum izometrik kasılma gücünü test etmek amacıyla Jamar marka el kavrama dinamometresi ile ölçüm yapılmıştır. Kavrama gücü hasta sandalyede 90°'lik pozisyonunda otururken değerlendirilmiştir. Ölçüm sırasında dirsekler gövdeye yakın 90° fleksiyonda tutulmuş, katılımcıdan dinamometreyi kavrayarak yapabileceği en kuvvetli şekilde sıkması istenmiştir. Test sağ ve sol kol için ayrı ayrı yapılmış ve en yüksek değer kaydedilmiştir.

Birinci formda ayrıca katılımcıların biyokimyasal parametreleri bulunmaktadır. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Diyabet Polikliniği'nde, tip 2 diyabet hastalarının rutin kontrolleri sırasında açlık kan glukozu, HbA1c, total kolesterol, LDL-kolesterol, HDL-kolesterol, trigliserid (TG), kan üre azotu (BUN), kreatinin, ürik asit, aspartat aminotransferaz

(AST), alanin aminotransferaz (ALT), gama glutamil transferaz (GGT), vitamin B12, folik asit, albumin düzeyleri değerlendirilmektedir. Bu nedenle katılımcılardan ayrıca kan alınmadan, son rutin kontrolleri sırasında bakılmış olan parametreler dosya kayıtlarından elde edilmiştir.

İkinci formda uluslararası fiziksel aktivite anketininin kısa formu yer almaktadır. Katılımcıların günlük yaşam içerisindeki fiziksel aktivite durumlarını değerlendirmek amacıyla Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi Kısa Formu (IPAQ) doldurulmuştur. IPAQ kısa formu Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Amerikan Hastalık Kontrolü ve Korunma Merkezi (CDC) tarafından geliştirilmiştir. Türkiye’de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sağlam ve ark. tarafından yapılmıştır (92). Bu formda yedi soru yer almaktadır. Şiddetli aktiviteler, orta düzeyde şiddetli aktiviteler, yürüme ve oturma gibi fiziksel aktivitelerin sıklığı ve bu aktiviteler ile harcanan zaman sorgulanmaktadır. Aktivitelerin değerlendirilmesi için en az on dakika boyunca aralıksız yapılmış olması gerekmektedir. Ölçek puanı hesaplanırken oturularak geçirilen zaman ayrı hesaplanmaktadır. Skorlama sırasında her soru için ayrı ayrı aktivitenin yapıldığı dakika, gün ve MET katsayısı (Metabolik Eşdeğer) çarpılarak “MET-dakika/hafta” puanı elde edilmektedir. MET kat sayısı yürüme için 3,3, orta düzeydeki aktivite için 4, şiddetli fiziksel aktivite için 8 olarak alınmıştır. Toplam puanı < 600 MET-dk/hafta olanlar fiziksel olarak aktif olamayan, 600-3000 MET-dk/hafta olanlar düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip, >3000 MET- dk/hafta olanlar ise fiziksel aktivite düzeyi yeterli olarak sınıflandırılmıştır (93).

Üçüncü formda sarkopeni açısından tarama amacıyla SARC-F anketi yer almaktadır. Bu anketin kuvvet, yürüme, oturup kalkma, merdiven çıkma ve düşme durumunun değerlendirildiği 5 kategorisi bulunmaktadır. Her kategorinin puanlaması sıfır ile iki arasında değişmektedir. Toplam puanı dört ve daha fazla olan katılımcılar sarkopeni açısından yüksek olasılıklı olmakla beraber çalışmamızda bu hasta grubu sarkopenik hasta grubu şeklinde kategorize edilmiştir (94).

Bu bölümde ayrıca fiziksel performans durumunu değerlendirmek amacıyla yürüme testi ve alt ekstremiteye ait kas gücünü değerlendirmek için sandalye-otur-kalk testi uygulanmıştır. Yürüme testi sırasında katılımcının dört metrelik parkuru normal hızında yürümesi istenmiş ve süre tutulmuştur. Yürüme hızı 0,8 m/sn’in üstünde olanlar normal olarak değerlendirilmiştir.

Sandalye-otur-kalk testi sırasında; katılımcının sandalyeye sırtını yaslayarak oturması sağlanır ve beş kez kollarını kullanmadan oturup kalkması istenir. Bu eylemi 15 saniyeden daha kısa sürede tamamlayan katılımcıların alt ekstremita kas gücü normal olarak değerlendirilmiştir.

Dördüncü formda frail kırılabilirlik anketi yer almaktadır. Bu anket 2012 yılında Morley ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Kırılabilirliği saptamada etkili bir yöntem olan Frail ölçeği beş

bölümden oluşan bir ölçektir. Bu ölçek ile katılımcının yorgunluk durumu, direnci, kilo kaybı, diğer hastalıkları sorgulanır. Her bölüm sıfır ile bir puan arasında değerlendirilir. Toplam puana göre; 0 non-frail, 1-2 pre-frail, >2 frail olarak değerlendirilmiştir (95).

Beşinci formda yaşam kalitesini ölçmek için kullanılan EQ5D genel sağlık ölçeği bulunmaktadır. EQ5D genel yaşam kalitesi ölçeği de hareket, özbakım, olağan aktiviteler, ağrı, endişe olmak üzere beş kısımdan oluşmaktadır. Her bölüm problem yok, biraz problem var ve problem var şeklinde 3 seçeneğlidir. Sağlık durumu ise katılımcıların 0-100 arasındaki verdikleri puan ile değerlendirilir (96).

Altıncı formda yaşlanmayla birlikte oluşabilen kas güçsüzlüğüne yönelik soruların yer aldığı SarQoL Sarkopeni ve Yaşam Kalitesi Ölçeği yer almaktadır. Bu ölçek ile kas güçsüzlüğünün yaşam kalitesini etkileyip etkilemediği değerlendirilmektedir (97).

Yedinci formda Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği yer almaktadır. Katz ölçeği belirli bir hastalığa ait olmayan özrürlüklerin günlük yaşam aktivitelerini nasıl etkilediğini ölçer. Katılımcıların günlük yaşamlarında sıklıkla yapmakta olduğu aktiviteleri yapabilme becerilerini değerlendirir. Katılımcının günlük yaşam aktivitelerini yaparken başka bireylere olan bağımlılığını tespit eder. Ölçekte banyo yapma, giyinme, tuvalet, transfer, kontinans, beslenme olmak üzere 6 bölüm yer almaktadır. Her bölüm için bağımlı ise “0” bağımsız ise “1” puan verilmektedir (98).

Sekizinci formda Lawton ve Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri (EGYA) ölçeği yer almaktadır. EGYA ölçeği; telefon kullanma, yemek hazırlama, alışveriş yapma, günlük ev işlerini yapma, çamaşır yıkama, ulaşım aracına binebilme, ilaçlarını kullanabilme ve para idaresini yapabilme becerilerinin sorgulandığı 8 bölümden oluşmaktadır (99).

Dokuzuncu formda Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ESPEN- European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) ve İngiltere Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (BAPEN- British Association for Parenteral and Enteral Nutrition) tarafından önerilmiş olan Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) ölçeği bulunmaktadır. MUST, 5 basamaklı bir tarama yöntemidir. Yetişkinlerde malnütrisyon, malnütrisyon riski (undernutrition) veya obeziteyi tespit etmektedir. Üç bölümden oluşmaktadır. Her bölüme 0-2 arasında puan verilmektedir. Toplam puanın 0 olması malnütrisyon riski yok anlamına gelirken 1 puan, malnütrisyon için orta düzeyde riskli, ≥ 2 puan ise yüksek riskli olarak sınıflandırılmıştır (100).

Onuncu formda 24 saatlik besin tüketim kaydı yer almaktadır. Katılımcılardan araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme yöntemiyle 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır. Katılımcıların kayıtlarından elde edilen verilerle günlük toplam enerji alımları, karbonhidrat, protein, yağ

oranları ve besin bileşenleri Beslenme Bilgi Sistemi (BeBİS) 7.2 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizi IBM SPSS 21.0 paket programı aracılığıyla yapılmıştır. Sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma ile değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını değerlendirmek için ortalama ve standart sapma değerlerinden varyasyon katsayısı hesaplanmıştır. Varyasyon katsayısı %25'ten küçük olduğu görülen veriler normal dağılıma uygun, büyük olduğu görülenler ise uygun değil olarak değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uygun olan verilerin karşılaştırılmasında Independent Samples t testi, uygun olmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Grupların özellik dağılımları arasındaki farkın değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. Güven düzeyi % 95, $p < 0,05$ olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza tip 2 DM tanısı olan hastalar alınmış olup tüm katılımcılar sarkopeni için SARC-F anketi (FORM-3) ile değerlendirilmiştir. SARC-F anket puanı 4 ve üzerinde olan katılımcılar sarkopeni açısından yüksek olasılıklı oldukları için sarkopenik hasta grubu şeklinde kategorize edilirken 4'ün altında puan alanlar sarkopenik olmayan grup şeklinde kategorize edilmişlerdir.

Çalışmaya 174'ü kadın (%69,8), 75'i erkek (%30,1) olmak üzere toplam 249 kişi katılmıştır. Tüm katılımcıların (n=249) 77'si (%30,9) SARC-F anket değerlendirmesine göre sarkopeni açısından yüksek olasılıklı olarak bulunup sarkopenik grup şeklinde kategorize edilmişlerdir. Tüm hasta grubunun geri kalan 172'si (%69,07) ise sarkopeni açısından düşük olasılıklı bulunarak sarkopenik olmayan grup şeklinde kategorize edilmişlerdir.

Kadın katılımcıların 71'inde (%40) sarkopeni tespit edilmiş, 103'ünde (%60) ise sarkopeni tespit edilmemiştir. Erkek katılımcıların 6'sında (%8) sarkopeni tespit edilmiş iken 69'unda (%92) sarkopeni tespit edilmemiştir. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptananların %92,2'si kadın iken %7,8'i erkek olarak bulunmuştur. Tablo. 5'te katılımcıların cinsiyet ve sarkopeni durumları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.5:Cinsiyet ve Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki

Cinsiyet (n/%)	Total	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın	174 (%69,8)	71 (%92,2)	103 (%59,9)	0,000
Erkek	75 (%30,1)	6 (%7,8)	69 (%40,1)	

Sarkopenik hasta grubunda kadın katılımcıların yüzdesi erkek katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p =0,00).

Tüm katılımcıların (n=249) yaş ortalaması 60,75±10,56 yıl (39–84) olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların yaş grupları kategorize edildiğinde genç yaş grubunda (18-65 yıl) 162 (%65,1), orta yaş grubunda (66-79 yıl) 80 (%32,1), yaşlı grupta (80-99 yıl) 7 (%2,8) kişi yer almaktadır. Sarkopeni saptanan katılımcıların yaş ortalaması 65,03±9,51 yıl (42-84), sarkopeni saptanmayan katılımcıların yaş ortalaması ise 58,84±10,46 yıl (39-84) olarak tespit edilmiş olup sarkopeni saptananların yaş ortalaması sarkopeni saptanmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek

saptanmıştır (p =0,00). Katılımcılar yaş gruplarına göre kategorize edildiğinde sarkopenik hasta grubunun 36'sı (%46,8) genç (18-65yıl) grupta, 39'u (%50,6) orta yaş grubunda (66-79 yıl), 2'si ise (%2,6) yaşlı grupta (80–99 yıl) idi. Tablo.6'da yaş ve sarkopeni arasındaki ilişki, Tablo.7'de ise yaş gruplarına göre sarkopeni durumu gösterilmiştir.

Tablo.6: Yaş ve Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki

Total	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Yaş (yıl)	60,75±10,56(39-84)	65,03±9,51 (42-84)	58,84±10,46(39-84)	0,000

Tablo.7: Yaş Grupları ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Yaş (yıl)	Toplam (n/%)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Genç (18-65)	162 (%65,1)	36 (%46,8)	126 (%73,3)	0,000
Orta Yaş (66-79)	80 (%32,1)	39 (%50,6)	41 (%23,8)	
Yaşlı (80-99)	7 (%2,8)	2 (%2,6)	5 (%2,9)	

Sarkopenik hasta grubunda orta yaş (66-79 yıl) grubuna ait hasta yüzdesi sarkopenik olmayan gruptaki orta yaş hasta yüzdesine göre anlamlı olarak daha yüksek iken sarkopenik olmayan gruptaki genç yaş grubuna (18-65 yıl) ait hasta yüzdesi de sarkopenik gruptaki genç yaş grubuna ait hasta yüzdesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (p =0,00).

Tüm katılımcıların (n=249) 200'ü evli (%80,3), 49'u (%19,7) ise bekar. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptananların %71,4'ü evli, %28,6'sı bekar iken sarkopeni saptanmayanların %84,3'ü evli, %15,7'si bekar olarak saptanmıştır. Tablo.8'de medeni durum ve sarkopeni arasındaki ilişki yer almaktadır.

Sarkopenik hasta grubundaki bekar katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan gruptaki bekar katılımcılara göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (p= 0,018).

Tablo.8:Medeni Durum ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Medeni Durum	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Evli (n/%)	200 (%80,3)	55 (%71,4)	145 (%84,3)	0,018
Bekar (n/%)	49 (%19,7)	22 (%28,6)	27 (%15,7)	

Katılımcılar eğitim düzeylerine göre değerlendirildiğinde tüm çalışma grubunun (n=249)24'ü (%9,6) okur yazar değil iken 107'si (%43) ilkokul, 20'si (%8) ortaokul, 52'si (%20,9) lise, 46'sı (%18,5) yüksekokul mezunudur. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptananların %15,6'sı okur yazar değil iken%49,4'ü ilkokul, %2,6'sı ortaokul, %24,7'si lise, %7,8'i yüksekokul mezunudur. Sarkopeni saptanmayanların ise %7'si okur yazar değil iken%40'ı ilkokul, %10,5'i ortaokul, %19,2'si lise, %23,3'ü yüksekokul mezunudur.Tablo. 9'da eğitim düzeyi ve sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.9:Eğitim Düzeyi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Eğitim Düzeyi	Toplam (n/%)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Okur – Yazar Değil	24 (%9,6)	12 (%15,6)	12 (%7,0)	0,002
İlkokul Mezunu	107 (%43)	38 (%49,4)	69 (%40,1)	
Ortaokul Mezunu	20 (%8)	2 (%2,6)	18 (%10,5)	
Lise Mezunu	52 (%20,9)	19 (%24,7)	33 (%19,2)	
Yükseköğretim Mezunu	46 (%18,5)	6 (%7,8)	40 (%23,3)	

Sarkopenik olmayan hasta grubunda yüksek eğitim mezunu katılımcıların yüzdesi sarkopenik gruba göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur($p=0,002$).

Katılımcılardan 41 kişi (%16,5) sigara kullanmakta iken, 208 kişi (%83,5) sigara kullanmamaktadır. Sarkopenik ve olmayan iki grup arasında sigara kullanımı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,322$).

Katılımcıların 18'i (%7,2) alkol tüketmekte iken 231'i (%92,8) alkol tüketmemekte idi. Sarkopenik olarak değerlendirilen ve değerlendirilmeyen iki grup arasında alkol tüketimi açısından da anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,407$). Tablo.10'da sigara ve alkol kullanımıyla sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.10 : Sigara ve Alkol Kullanımı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Sigara / Alkol Kullanımı (n/%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Sigara Kullananlar	41 (%16,5)	10 (%13)	31 (%18)	0,322
Sigara Kullanmayanlar	208 (%83,5)	67 (%87)	141 (%82)	
Alkol Kullananlar	18 (%7,2)	4 (%5,2)	14 (%8,1)	0,407
Alkol Kullanmayanlar	231 (%92,8)	73 (%94,8)	158 (%91,9)	

Tüm katılımcıların vücut ağırlıklarının ortalaması $79,17 \pm 16,80$ (39,10-145) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama kilosu $78,07 \pm 18,06$ (39,10-141) kg, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama kilosu ise $79,66 \pm 16,23$ (47,70-145) kg olarak tespit edilmiş ve iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,508$).

Tüm katılımcıların boylarının ortalaması $161,10 \pm 9,20$ (140-192) cm olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların boylarının ortalaması $156,67 \pm 6,73$ (140-180) cm iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların boy ortalaması $163,09 \pm 9,48$ (146-192) cm olarak

hesaplanmıştır. Tüm katılımcıların BKİ ortalaması $30,48 \pm 6,30$ (16,2-50,2) kg/m^2 olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların BKİ ortalaması $31,44 \pm 6,60$ (16,20-50) kg/m^2 iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların BKİ ortalaması $30,07 \pm 6,14$ (18,80-50,20) kg/m^2 olarak hesaplanmıştır. Tablo.11’de katılımcıların boy, kilo ve BKİ ölçümleri ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.11: Boy, Kilo ve BKİ Ölçümleri ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Total	Ortalama $\pm$ SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kilo (kg)	79,17 $\pm$ 16,80 (39,10-145)	78,07 $\pm$ 18,06 (39,10-141)	79,66 $\pm$ 16,23 (47,70-145)	0,508
Boy (cm)	161,10 $\pm$ 9,20 (140-192)	156,67 $\pm$ 6,73 (140-180)	163,09 $\pm$ 9,48 (146-192)	0,000
BKİ (kg/m^2)	30,48 $\pm$ 6,30 (16,2-50,2)	31,44 $\pm$ 6,60 (16,20-50)	30,07 $\pm$ 6,14 (18,80-50,20)	0,137

Sarkopenik olmayan hasta grubu ile sarkopenisi olan hasta grubu arasında vücut ağırlığı açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,508$).

Sarkopenik hasta grubunun boy uzunluğu ortalaması sarkopenik olmayan hasta grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$).

Sarkopenisi olan hasta grubunun BKİ değerinin ortalaması, sarkopenisi olmayan hasta grubuna göre daha yüksek olmakla beraber istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyinde değildir ($p=0,137$).

Katılımcılar BKİ değerlerine göre sırasıyla zayıf, normal kilolu, fazla kilolu, 1. derece obez, 2. derece obez ve morbid obez olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma sonucunda sırasıyla tüm katılımcıların 1’i (%0,4) zayıf, 45’i (%18,8) normal, 74’ü (%30,8) fazla kilolu, 66’sı (%27,5) 1. derece obez, 40’ı (%16,7) 2. derece obez ve 14’ü (%5,8) morbid obez olarak tespit edilmiştir. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptananların %1,4’ ü zayıf, %12,5’ i normal, %30,6’ sı fazla kilolu, %29,2’si 1. derece obez, % 18,1’i 2. derece obez, % 8,3’ü morbid obezdir. Çalışma grubunda sarkopeni saptanmayanların ise %21,4’ü normal, %31’i fazla kilolu, %26,8’i 1. derece

obez, %16,1'i 2. derece obez, %4,8'i morbid obezdir.Tablo.12'de katılımcıların BKİ kategorileri ile sarkopeni durumları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Katılımcıların BKİ kategorileri ile sarkopeni arasında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır (p=0,326).

Tablo.12 : BKİ Kategorileri ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

BKİ Kategorisi (n/%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Zayıf	1 (%0,4)	1(%1,4)	0 (%0)	0,326
Normal	45 (%18,8)	9 (%12,5)	36 (%21,4)	
Fazla Kilolu	74 (%30,8)	22 (%30,6)	52 (%31,0)	
1. Derece Obez	66 (%27,5)	21 (%29,2)	45 (%26,8)	
2. Derece Obez	40 (%16,7)	13(%18,1)	27 (%16,1)	
Morbid Obez	14 (%5,8)	6 (%8,3)	8 (%4,8)	

Kadın katılımcıların kas kütlesi ortalaması $45,07 \pm 6,72$ (13,80-70) kg, erkek katılımcıların kas kütlesi ortalaması $56,12 \pm 11,34$ (24,20-85,20) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan kadın katılımcıların kas kütlesi ortalaması $45,31 \pm 6,13$ (35,30-70) kg, sarkopeni saptanan erkek katılımcıların kas kütlesi ortalaması $46,80 \pm 10,11$ (35-59,5) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların kas kütlesi ortalaması $44,92 \pm 7,09$ (13,80-69,70) kg, erkek katılımcıların kas kütlesi ortalaması ise $56,84 \pm 11,18$ (24,20-85,20) kg olarak hesaplanmıştır. Tablo.13'te katılımcıların kas kütlesi ortalaması ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki verilmiştir.

Tablo.13 : Kas Kütlesi Ortalaması ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Kas Kütlesi (kg)	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın (kg)	45,07±6,72 (13,80-70)	45,31±6,13 (35,30-70)	44,92±7,09 (13,80-69,70)	0,714
Erkek (kg)	56,12±11,34 (24,20-85,20)	46,80±10,11 (35-59,5)	56,84±11,18 (24,20-85,20)	0,060

Kadın katılımcıların kas kütlesi ortalaması ile sarkopeni durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,714$). Erkek katılımcılarda ise sarkopenik olan grupta kas kütlesi ortalaması sarkopenik olmayan gruba göre daha düşük olmakla beraber istatistiksel açıdan anlamlı düzeye ulaşmamıştır ($p=0,060$).

Kadın katılımcıların ortalama yağ kütlesi $30,3\pm10,31$ (9,10-66) kg, sarkopeni saptanan kadın katılımcıların ortalama yağ kütlesi $29,85\pm10,01$ (10,90-66) kg iken sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların ortalama yağ kütlesi $30,54\pm10,51$ (9,10-66,00) kg olarak hesaplanmıştır. Erkek katılımcıların ortalama yağ kütlesi $22,08\pm11,17$ (6,60-76) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan erkek katılımcıların ortalama yağ kütlesi $35,42\pm23,44$ (18,50-76) kg iken, sarkopeni saptanmayan erkek katılımcıların ortalama yağ kütlesi $21,05\pm9,24$ (6,60-56,70) kg olarak hesaplanmıştır.

Çalışma grubundaki tüm kadın katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $37,43\pm7,19$ (12,9-54,3), sarkopeni saptanan kadın katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $36,69\pm7,50$ (15,40-54,30), sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $37,87\pm7,00$ (12,90-51,20) olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubundaki tüm erkek katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $33,50\pm8,85$ (14,50-54,30) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan erkek katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $32,70\pm8,45$ (21,8-42,40), sarkopeni saptanmayan erkek katılımcıların ortalama yağ yüzdesi $25,17\pm7,08$ (11,50-46,50) olarak hesaplanmıştır.

Tablo.14: Yağ Kütlesi ve Yağ Yüzdesi ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Yağ Kütlesi (kg)	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın	30,3±10,31 (9,10-66)	29,85±10,01 (10,90-66)	30,54±10,51 (9,10-66,00)	0,685
Erkek	22,08±11,17 (6,60-76)	35,42±23,44 (18,50-76)	21,05±9,24 (6,60-56,70)	0,243
Yağ Yüzdesi				
Kadın	37,43±7,19 (12,9-54,3)	36,69±7,50 (15,40-54,30)	37,87±7,00 (12,90-51,20)	0,328
Erkek	33,50±8,85 (14,50-54,30)	32,70±8,45 (21,8-42,40)	25,17±7,08 (11,50-46,50)	0,856

Kadın ve erkek katılımcıların yağ kütleleri ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır (sırası ile p= 0,685 ve p=0,243).

Kadın ve erkek katılımcıların yağ yüzdesi ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırası ile p=0,328 ve p=0,856).

Kadın katılımcıların ortalama yağsız vücut kütlesi 47,56±6,80 (26-73,70) kg, erkek katılımcıların ise 61,15±9,71 (40,30-89,60) kg olarak bulunmuştur. Sırasıyla sarkopeni saptanan kadın katılımcıların ortalama yağsız vücut kütlesi 47,80±6,49 (37-73,7) kg, erkek katılımcıların 60,80±4,36 (55-65) kg olarak tespit edilmiştir. Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların ortalama yağsız vücut kütlesi 47,42±7,00 (26-73,40) kg iken erkek katılımcıların ortalama yağsız vücut kütlesi 61,18±10,02 (40,30-89,60) kg olarak tespit edilmiştir. Tablo.15'te katılımcıların yağsız vücut kütlesi ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.15: Yağsız Doku Kütlesi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Yağsız Doku Kütlesi (kg)	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın (kg)	47,56±6,80 (26-73,70)	47,80±6,49 (37-73,7)	47,42±7,00 (26-73,40)	0,724
Erkek (kg)	61,15±9,71 (40,30-89,60)	60,80±4,36 (55-65)	61,18±10,02 (40,30-89,60)	0,912

Kadın ve erkek katılımcıların yağsız vücut kütlesi ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırası ile $p=0,724$ vep= $0,912$).

Kadın katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması $33,84\pm5,34$ (23-53,10) kg, erkek katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması $42,58\pm7,95$ (26-66,80) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan kadın katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması $33,81\pm5,37$ (23-53,1) kg iken erkek katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması ise $42,02\pm8,91$ (32-56) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması $33,85\pm5,37$ (23,90-53,10) kg iken erkekler katılımcıların vücut suyu ortalaması $42,62\pm7,94$ (26-66,80) kg olarak hesaplanmıştır. Tablo.16’da katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.16: Toplam Vücut Suyu Ortalaması ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

Toplam Vücut Suyu (kg)	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın (kg)	33,84±5,34 (23-53,10)	33,81±5,37 (23-53,1)	33,85±5,37 (23,90-53,10)	0,960
Erkek (kg)	42,58±7,95 (26-66,80)	42,02±8,91 (32-56)	42,62±7,94 (26-66,80)	0,757

Kadın ve erkek katılımcıların toplam vücut suyu ortalaması ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırası ile $p=0,960$ ve $p=0,757$).

Tüm katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,02$ (0,06-0,29) kg/m² olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,026$ (0,12-0,29) kg/m², sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,03$ (0,06-0,29) kg/m² olarak hesaplanmıştır. Kadın katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,027$ (0,06-0,29) kg/m², erkek katılımcılarınki ise $0,19\pm0,03$ (0,08-0,29) kg/m² olarak hesaplanmıştır. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptanan kadın katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,025$ (0,15-0,29) kg/m², erkeklerinki $0,16\pm0,03$ (0,12-0,19) kg/m² olarak hesaplanmıştır. Tüm çalışma grubunda sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların ortalama kas/boy² oranı $0,18\pm0,028$ (0,06-0,29) kg/m², erkek katılımcılarınki ise $0,19\pm0,03$ (0,08-0,29) kg/m² olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama kas kitlesi/BKİ oranı $1,62\pm0,37$ (0,53-2,82) olarak hesaplanmıştır. Kadın katılımcıların ortalama kas kitlesi/BKİ oranı $1,45\pm0,21$ (0,53-2,25), erkek katılımcılarınki ise $2,00\pm0,39$ (0,82-2,82) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan kadın katılımcıların ortalama kas kitlesi/BKİ oranı $1,44\pm0,18$ (1,06-1,93), erkek katılımcılarınki ise $1,54\pm0,49$ (0,82-2,03) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların ortalama kas kitlesi/BKİ oranı $1,45\pm0,23$ (0,53-2,25), erkek katılımcılarınki ise $2,04\pm0,36$ (1,10-2,82) olarak hesaplanmıştır.

Tablo.17: Kas Kütlesi/Boy² ve Kas Kütlesi/BKİ Oranları ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Kas Kütlesi/Boy ² (kg/m ²)	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Tüm Grup	0,18±0,02 (0,06-0,29)	0,18±0,026 (0,12-0,29)	0,18±0,03 (0,06-0,29)	0,946
Kadın	0,18±0,027 (0,06-0,29)	0,18±0,025 (0,15-0,29)	0,18±0,028 (0,06-0,29)	0,089
Erkek	0,19±0,03 (0,08-0,29)	0,16±0,03 (0,12-0,19)	0,19±0,03 (0,08-0,29)	0,054
Kas kütlesi/BKİ (m²)				
Tüm Grup	1,62±0,37 (0,53-2,82)	1,45±0,22 (0,82-2,03)	1,68±0,40 (0,53-2,82)	0,000
Kadın	1,45±0,21 (0,53-2,25)	1,44±0,18 (1,06-1,93)	1,45±0,23 (0,53-2,25)	0,809
Erkek	2,00±0,39 (0,82-2,82)	1,54±0,49 (0,82-2,03)	2,04±0,36 (1,10-2,82)	0,022

Katılımcıların kas/boy² oranları ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. (p=0,946). Hem kadın, hem de erkek katılımcıların kas/boy² oranları ile sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (sırası ile p=0,089 vep=0,054).

Sarkopeni saptanmayan tüm hastaların kas/BKİ oranı sarkopeni saptanan tüm hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,00). Kadın katılımcıların kas/BKİ oranı ile sarkopeni durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış olup erkek katılımcılarda kas/BKİ oranı sarkopenik olmayan hasta grubunda anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (sırası ile p=0,809 vep=0,022).

Katılımcıların el kavrama gücü testi sağ ve sol el için ayrı ayrı yapılmış ve en yüksek değer kaydedilmiştir. Çalışma grubundaki tüm kadın katılımcıların el kavrama gücü ortalaması 20,00±6,50 (2-40) kg, erkek katılımcıların el kavrama gücü ortalaması 35,38±10,36 (9-60) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan kadın katılımcıların el kavrama gücü ortalaması 14,56±4,11 (2-24) kg, sarkopeni saptanan erkek katılımcıların el kavrama gücü ortalaması

17,57±7,34 (9-30) kg olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların el kavrama gücü ortalaması 23,44±5,28 (13-40) kg, sarkopeni saptanmayan erkek katılımcıların el kavrama gücü ortalaması 36,86±9,20 (13-60) kg olarak hesaplanmıştır. Tablo.18’de kadın ve erkek katılımcıların el kavrama gücü ortalaması ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki verilmiştir.

Tablo.18: Kadın ve Erkek Katılımcıların El Kavram Gücü ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

El Kavrama		Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Gücü Testi (kg)	Ortalama±SS			
Kadın (kg)	20,00±6,50 (2-40)	14,56±4,11 (2-24)	23,44±5,28 (13-40)	0,000
Erkek (kg)	35,38±10,36 (9-60)	17,57±7,34 (9-30)	36,86±9,20 (13-60)	0,001

Sarkopeni saptanmayan kadın katılımcıların el kavrama gücü sarkopeni saptanan kadın katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,00). Sarkopeni saptanmayan erkek katılımcıların el kavrama gücü testi sarkopeni saptanan erkek katılımcılarınkine göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,001). Tüm çalışma grubundaki 174 kadın hastanın 50’sinde (%28,7) el kavrama gücü <16 kg iken 75 erkek hastanın 10’unda (%13,3) el kavrama gücü < 27 kg bulunmuştur.

Tüm kadın katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalaması 31,87±4,97 cm (18-48), sol üst orta kol çevresi ortalaması 31,73±4,85 cm (16-45), tüm erkek katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalama 30,6±4,36 cm (18-42), sol üst orta kol çevresi ortalaması 30,66±4,74 cm (15-43) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan kadın katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalaması 32,01±5,08 cm (18-48), sol üst orta kol çevresi ortalaması 31,80±5,06 cm (16-45) iken sarkopeni saptanan erkek katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalaması 27,50±5,89 cm (18-33), sol üst orta kol çevresi ortalaması 27,33±6,34 cm (15-33) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan tüm kadın katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalaması 31,77±4,91 cm (21-46), sol üst orta kol çevresi ortalaması 31,68±4,72 cm (21-45) iken, sarkopeni saptanmayan tüm erkek katılımcıların sağ üst orta kol çevresi ortalama 30,86±4,15 cm (23-42), sol üst orta kol çevresi ortalaması 30,95±4,52 cm (22-43) olarak hesaplanmıştır.

Tüm kadın katılımcıların sağ baldır çevresi ortalaması $37,85 \pm 5,17$ cm (23-53), sol baldır çevresi ortalaması $17,7 \pm 6,47$ cm (0-38) iken, tüm erkek katılımcıların sağ baldır çevresi $37,30 \pm 4,95$ cm (24-53), sol baldır çevresi ortalaması $37,73 \pm 4,56$ cm (27-55) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan tüm kadın katılımcıların sağ baldır çevresi ortalaması $37,97 \pm 4,83$ cm (27-49), sol baldır çevresi ortalaması $38,25 \pm 4,94$ cm (27-49) iken sarkopeni saptanmış tüm erkek hastaların sağ baldır çevresi ortalaması $35,16 \pm 10,53$ cm (24-53), sol baldır çevresi ortalaması $36,83 \pm 10,16$ cm (27-55) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanmayan tüm kadın katılımcıların sağ baldır çevresi $37,76 \pm 5,41$ cm (23-53), sol baldır çevresi ortalaması $38,11 \pm 4,80$ cm (24-50) iken, sarkopeni saptanmamış tüm erkek hastaların sağ baldır çevresi ortalaması $37,49 \pm 4,25$ cm (25-48), sol baldır çevresi ortalaması $37,81 \pm 3,87$ cm (31-49) olarak hesaplanmıştır.

Tablo.19’da katılımcıların cinsiyetleri ve sağ/sol üst orta kol çevresi ölçümü, sağ/sol baldır çevresi ölçümü ve sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.19:Cinsiyete Göre Sağ/Sol Üst Orta Kol Çevresi, Sağ/Sol Baldır Çevresi Ölçümleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

	Ortalama±SS (min-max)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kadın				
Sağ üst orta kol çevresi (cm)	31,87±4,97 (18-48)	32,01±5,08 (18-48)	31,77±4,91 (21-46)	0,760
Sol üst orta kol Çevresi (cm)	31,73±4,85 (16-45)	31,80±5,06 (16-45)	31,68±4,72 (21-45)	0,882
Erkek				
Sağ üst orta kol çevresi (cm)	30,6±4,36 (18-42)	27,50±5,89 (18-33)	30,86±4,15 (23-42)	0,224
Sol üst orta kol Çevresi (cm)	30,66±4,74 (15-43)	27,33±6,34 (15-33)	30,95±4,52 (22-43)	0,225
Kadın				
Sağ baldır çevresi (cm)	37,85±5,17 (23-53)	37,97±4,83 (27-49)	37,76±5,41 (23-53)	0,794
Sol baldır çevresi (cm)	17,7±6,47 (0-38)	38,25±4,94 (27-49)	38,11±4,80 (24-50)	0,856
Erkek				
Sağ baldır çevresi (cm)	37,30±4,95 (24-53)	35,16±10,53 (24-53)	37,49±4,25 (25-48)	0,614
Sol baldır çevresi (cm)	37,73±4,56 (27-55)	36,83±10,16 (27-55)	37,81±3,87 (31-49)	0,824

Hem kadın hem erkek hastalarda bilateral üst orta kol çevresi ve bilateral baldır çevresi ile sarkopeni arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Tüm katılımcılar içinde yürüme hızı 0,8 m/sn'den az olanların sayısı 77 (%30,9) iken 0,8 m/sn'den fazla olanların sayısı 172 (%69,1) kişi olarak tespit edilmiştir. Tüm çalışma grubunda

sarkopeni saptananların tamamının (n=77) yürüme hızı 0,8 m/sn'nin altında iken sarkopeni saptanmayanların da tamamının (n=172) yürüme hızı 0,8 m/sn'nin üzerinde bulunmuştur.

Tüm çalışma grubunda sandalye-otur-kalk testi sonucu 15 sn'den kısa olanların sayısı 159 (%63,9), 15 sn'den fazla olanların sayısı 90 (%36,1)'dir. Sarkopeni saptananların %3,9' unun sandalye-otur-kalk testi 15 sn'den daha kısa sürmüştü, %96'sının ise sandalye-otur-kalk testi 15 sn ve üzerinde saptanmıştır. Sarkopeni saptanmayanların ise %90,7'sinin sandalye-otur-kalk testi 15 sn'den daha kısa, % 9,3' ünün 15 sn'den daha uzun sürmüştür. Tablo. 20'de katılımcıların yürüme hızı testi ve sandalye-otur-kalk testi ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 20 :Yürüme Hızı Testi ve Otur kalk Testi ile Sarkopeni Durumu Arasındaki İlişki

	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Yürüme hızı testi <0,8 m/s (n/%)	77 / %30,9	77 / %100	0	0,000
Yürüme hızı testi ≥0,8 m/sn(n/%)	172 / %69,1	0	172/ %100	
Otur kalk testi <15 sn(n/%)	159 / %63,9	3 / %3,9)	156 / %90,7	0,000
Otur kalk testi ≥15 sn(n/%)	90 / %36,1	74 / %96,1	16 / %9,3	

Sarkopenik hasta grubunda yürüme hızı testini 0,8 m/sn'den daha yavaş tamamlayan katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,00).

Sarkopenik hasta grubunda sandalye-otur-kalk testini 15 sn'den daha uzun sürede tamamlayan katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,00).

Tüm katılımcıların 76'sında (%30,6) son bir yıl içerisinde düşme öyküsü varken, 172'sinde (%69,4) düşme öyküsü yoktur. Sarkopeni saptanan hastaların %75,3'ünde son bir yıl içerisinde düşme öyküsü varken, %24,7'sinde yoktur. Sarkopeni saptanmayanların ise %10,5'i son bir yıl içerisinde düştüğünü belirtirken, %89,5'i son bir yıl içerisinde düşmediğini

bildirmiştir.Tablo.21’de katılımcıların son bir yıl içerisindeki düşme durumu ile sarkopeni arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.21:Son Bir Yıl İçerisinde Düşme Durumu ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Düşme Durumu N(%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Evet	76 (%30,6)	58 (%75,3)	18 (%10,5)	0,000
Hayır	172 (%69,4)	19 (%24,7)	153 (%89,5)	

Sarkopenik hasta grubunda son bir yıl içerisinde düşen katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan katılımcılara göre anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır (p=0,00).

Tüm katılımcıların ortalama diyabet süresi 14,98±9,06 yıl (1-40) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama diyabet süresi 17,70±8,91 yıl (1-40) iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama diyabet süresi 13,77±8,89 yıl (1-40) olarak hesaplanmıştır.Sarkopeni grubundaki hastaların diyabet süreleri sarkopenisi olmayan hasta grubuna göre anlamlı düzeyde uzun saptanmıştır (p= 0,020). Tablo. 22’de diyabet süresi ve sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.22:Diyabet Süresi ve Sarkopeni Arasındaki İlişki

	Ortalama±SS	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Diyabet Süresi (yıl)	14,98±9,06 (1-40)	17,70±8,91 (1-40)	13,77±8,89 (1-40)	0,002

Tüm katılımcıların diyabet tedavisi incelendiğinde katılımcıların 94’ü (%37,8) sadece OAD kullanmakta, 113’ü (%45,4) hem OAD hem de insülin kullanmakta,42’si (%16,9) ise sadece insülin kullanmaktadı.Sarkopenik kabul edilen grupta hastaların %32,5’i OAD kullanmakta, %51,9’u OAD +insülin kullanmakta, %15,6’sı sadece insülin kullanmaktadır. Sarkopeni

saptanmayanlarda ise %40,1'i OAD, %42,4'ü OAD + insülin, %17,4'ü sadece insülin kullanmaktadır. Tablo.23'te diyabet tedavisi ve sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 23: Diyabet Tedavisi ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Diyabet Tedavisi N(%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
OAD	94 (%37,8)	25 (%32,5)	69 (%40,1)	0,369
OAD + İnsülin	113 (%45,4)	40(%51,9)	73 (%42,4)	
İnsülin	42 (%16,9)	12(%15,6)	30 (%17,4)	

Katılımcıların diyabet tedavisi ve sarkopeni durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0,369).

Tüm hastaların 189'unda (%75,9) diyabete bağlı komplikasyon gelişmiş olduğu, 60'ında (%24,1) komplikasyon gelişmemiş olduğu saptanmıştır. Sarkopeni saptananların %89,6'sının diyabete bağlı komplikasyonu varken, %10,4'ünün diyabet komplikasyonu yoktu. Sarkopeni saptanmayanların %69,8'inde diyabet komplikasyonu varken, %30,2'sinde diyabet komplikasyonu yoktu.

Tüm hastaların 157'sinde (%63,1) mikrovasküler komplikasyonlar varken, 92'sinde (%36,9) mikrovasküler komplikasyonlar yoktu. Sarkopeni saptananların %77,9'unun mikrovasküler komplikasyonu varken, %22,1'inin mikrovasküler komplikasyonu yoktu. Sarkopeni saptanmayan grupta ise hastaların %56,4'ünün mikrovasküler komplikasyonu varken %43,6'sının mikrovasküler komplikasyonu yoktu.

Tüm hastaların 106'sında (%42,6) diyabetik retinopati varken, 143'ünde (%57,4) diyabetik retinopati yoktu. Sarkopeni saptananların %53,2'sinin retinopatisi varken, %46,8'inin diyabetik retinopatisi yoktu. Sarkopeni saptanmayanların %37,8'inin diyabetik retinopatisi varken, %62,2'sinin diyabetik retinopatisi yoktu.

Tüm hastaların 117'sinde (%47) diyabetik nöropati varken, 132'sinde (%53) diyabetik nöropati yoktu. Sarkopeni saptanan katılımcıların %63,6'sının diyabetik nöropatisi varken,

%36,4'ünün diyabetik nöropatisi yoktu. Sarkopeni saptanmayanların %39,5'inde diyabetik nöropati varken %60,5'inde diyabetik nöropati yoktu.

Tüm katılımcıların 53'ünde (%21,3) diyabetik nefropati varken, 196'sında (%78,7) diyabetik nefropati yoktu. Sarkopeni saptanan katılımcıların %29,9'unun diyabetik nefropatisi varken, %70,1'inin diyabetik nefropatisi yoktu. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların %17,4'ünde diyabetik nefropati varken, %82,6'sında diyabetik nefropati yoktu.

Tüm hastaların 124'ünün (%49,8) kardiyovasküler hastalığı varken, 125'inin (%50,2) kardiyovasküler hastalığı yoktu. Sarkopeni saptananların %67,5'inde kardiyovasküler hastalık varken %32,5'inde kardiyovasküler hastalık yoktu. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların %41,9'unda kardiyovasküler hastalık varken %58,1'inde kardiyovasküler hastalık yoktu.

Tüm katılımcıların 168'inin (%67,5) hipertansiyonu varken, 81'inin (%32,5) hipertansiyonu yoktu. Sarkopeni saptanan katılımcıların %77,9'unun hipertansiyonu varken, %22,1'inin hipertansiyonu yoktu. Sarkopeni saptanmayanların %62,8'inde hipertansiyon varken %37,2'sinde hipertansiyon yoktu.

Tüm katılımcıların 2'sinde (%0,8) diyabetik ayak vardı, 247'sinde ise (%99,2) diyabetik ayak yoktu. Sarkopeni saptanan katılımcıların %2,6'sının diyabetik ayağı varken % 97,5'inin diyabetik ayağı yoktu. Sarkopeni saptanmayanların hiçbirinde diyabetik ayak yoktu.

Tüm katılımcıların 3'ünde (%1,2) serebrovasküler hastalık öyküsü varken, 246'sında (%98,8) serebrovasküler hastalık öyküsü yoktu. Sarkopeni saptanan katılımcıların %3,9'unda serebrovasküler hastalık öyküsü varken, %96,1'inde serebrovasküler hastalık öyküsü yoktu. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların hiçbirinde serebrovasküler hastalık öyküsü yoktu. Tablo.24'de diyabetik komplikasyonlar ve sarkopeni durumu arasındaki ilişki yer almaktadır.

Sarkopenik hasta grubunda diyabet komplikasyonu varlığı anlamlı olarak daha fazla idi ($p=0,001$). Sarkopenik hasta grubundaki katılımcılarda mikrovasküler komplikasyon görülme yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p=0,001$). Sarkopenik hasta grubundaki katılımcıların diyabetik retinopati, diyabetik nöropati, diyabetik nefropati, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, serebrovasküler hastalık yüzdesi anlamlı olarak sarkopenik olmayan gruba göre daha yüksek bulunmuştur (sırası ile $p=0,023, p=0,00, p=0,027, p=0,00, p=0,018, p=0,029$). Diyabetik ayak ve sarkopeni durumu arasında istatistiksel anlamlılığa ulaşan bir sonuç saptanmadı.

Tablo.24: Diyabetik Komplikasyonlar ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Diyabet Komplikasyonu n(%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Diyabet Komplikasyonu				
Var	189 (%75,9)	69 (%89,6)	120 (%69,8)	0,001
Yok	60 (%24,1)	8(%10,4)	52 (%30,2)	
Mikrovasküler Komplikasyon				
Var	157 (%63,1)	60 (%77,9)	97 (%56,4)	0,001
Yok	92 (%36,9)	17 (%22,1)	75 (%43,6)	
Diyabetik Retinopati				
Var	106 (%42,6)	41 (%53,2)	65 (%37,8)	0,023
Yok	143 (%57,4)	36 (%46,8)	107 (%62,2)	
Diyabetik Nöropati				
Var	117 (%47)	49 (%63,6)	68 (%39,5)	0,000
Yok	132 (%53)	28 (%36,4)	104 (%60,5)	
Diyabetik Nefropati				
Var	53 (%21,3)	23 (%29,9)	30 (%17,4)	0,027
Yok	196 (%78,7)	54 (%70,1)	142 (%82,6)	
Kardiyovasküler Hastalık				
Var	124 (%49,8)	52 (%67,5)	72 (%41,9)	0,000
Yok	125 (%50,2)	25 (%32,5)	100 (%58,1)	
Hipertansiyon				
Var	168 (%67,5)	60 (%77,9)	108 (%62,8)	0,018
Yok	81 (%32,5)	17 (%22,1)	64 (%37,2)	
Diyabetik Ayak				
Var	2 (%0,8)	2 (%2,6)	0 (%0)	0,095
Yok	247 (%99,2)	75 (%97,4)	172 (%100)	
Serebrovasküler Hastalık				
Var	3 (%1,2)	3 (%3,9)	0 (%0)	0,029
Yok	246 (%98,8)	74 (%96,1)	172 (%100)	

Hastaların kullandığı ilaç sayısı açısından sarkopeni olan ve olmayan grup arasında anlamlı fark yoktu.

Tüm katılımcıların 146'sı (%58,6) lipid düşürücü tedavi almakta idi. Sarkopeni saptanan grubun %75,3'ü lipid düşürücü tedavi alırken, sarkopeni saptanmayan grubun %51,2'si lipid düşürücü tedavi almakta idi. Tüm katılımcıların 177'si (%71,1) antihipertansif tedavi kullanmakta iken sarkopeni saptananların %83,1'i, sarkopeni saptanmayanların %65,7'si antihipertansif tedavi almakta idi.

Tüm katılımcıların 214'ü (%85,9) son bir yıl içinde kalsiyum takviyesi kullanmamış iken, 33'ü (%13,3) <200mg/gün'den daha az kalsiyum takviyesi kullanmış, 2'si (%0,8) ise ≥ 200 mg/gün kalsiyum takviyesi kullanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların %83,1'i kalsiyum takviyesi almıyorken %15,6'sı <200 mg/gün'den daha az kalsiyum takviyesi kullanmakta, %1,3'ü ≥ 200 mg/gün'den daha fazla kalsiyum takviyesi kullanmaktadır.

Son bir yıl içerisinde tüm hastaların 193'ü (%77,5) D vitamini kullanmamış, 45'i (%18,1) 400 IU/gün'den daha az D vitamini kullanmış ve 11'i (%4,4) ≥ 400 IU/gün D vitamini kullanmıştır. Sarkopeni saptanan grubun %67,5'i D vitamini kullanmamakta, %23,4'ü <400 IU/gün D vitamini, %9,1'i ≥ 400 IU/gün D vitamini kullanmaktadır. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların %82'si D vitamini kullanmamakta, %15,7'si <400 IU/gün D vitamini, %2,3'ü ≥ 400 IU/gün D vitamini kullanmaktadır. Tablo.25'de katılımcıların lipid düşürücü ve antihipertansif ilaç, kalsiyum takviyesi, D vitamini kullanma durumları ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 25 : Lipid Düşürücü, Antihipertansif, Kalsiyum Takviyesi, D Vitamini Kullanımı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

N(%)	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Lipid Düşürücü Kullanımı				
Var	146 (%58,6)	58 (%75,3)	88(%51,2)	0,000
Yok	103 (%41,4)	19(%24,7)	84 (%48,8)	
Antihipertansif Kullanımı				
Var	177(%71,1)	64(%83,1)	113 (%65,7)	0,005
Yok	72(%28,9)	13(%16,9)	59 (%34,3)	
Kalsiyum Kullanımı				
Yok	214(%85,9)	64 (%83,1)	150 (%87,2)	0,637
<200 mg	33(%13,3)	12(%15,6)	21(%12,2)	
≥200mg	2(%0,8)	1(%1,3)	1(%0,6)	
D Vitamini Kullanımı				
Yok	193 (%77,5)	52 (%67,5)	141 (%82)	0,013
<400 IU	45 (%18,1)	18(%23,4)	27 (%15,7)	
≥400 IU	11(%4,4)	7 (%9,1)	4 (%2,3)	

Sarkopenisi olduğu kabul edilen hasta grubunda lipid düşürücü ve antihipertansif tedavi kullananların yüzdesi sarkopenik olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (sırası ile p=0,00 ve p=0,005). Sarkopenisi olan katılımcıların kalsiyum takviyesi alımında anlamlı farklılık yok iken D vitamini kullanım yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (sırası ile p=0,637 ve p=0,00).

Çalışmaya katılan kadın hastaların 38'i (%22) premenopozal dönemde iken, 1 hasta postmenopozal dönemde olup östrojen kullanmakta idi. Kadın hastaların 134'ü (%77,5) postmenopozal dönemde idi ve östrojen kullanmamaktaydı. Sarkopeni saptanmış hastaların 8'i (%11,3) premenopozal dönemde, 134'ü (%77,5) ise postmenopozal dönemde ve östrojen kullanmamakta idi. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların ise 30'u (%29,4) premenopozal dönemde, 1'i postmenopozal dönemde ve östrojen kullanmakta, 71'i ise postmenopozal dönemde ve östrojen kullanmamakta idi. Tablo.26'da kadın katılımcıların menopoz durumu, östrojen kullanımı ile sarkopeni ilişkisi gösterilmiştir.

Tablo.26:Kadın Katılımcıların MenopozDurumu, Östrojen Kullanımı ile Sarkopeni İlişkisi

Menopoz Durumu	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Premenopoz	38 (%22)	8 (%11,3)	30 (%29,4)	
Postmenopoz + Östrojen Kullanan	1 (%0,6)	0	1 (%1)	0,011
Postmenopoz + Östrojen Kullanmayan	134 (%77,5)	63 (%88,7)	71 (%69,6)	

Sarkopenik katılımcılar arasında postmenopozal dönemde olup östrojen kullanmayanların yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p=0,011).

Tüm katılımcıların kırılglanlık testi puanı ortalaması $1,59 \pm 1,85$ (0-5) ve medyan değeri 1,0 olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptananların kırılglanlık puanı $3,95 \pm 1,01$ (1-5) ve medyan değeri 4 iken, sarkopeni saptanmayan katılımcıların kırılglanlık puanı ortalaması $0,52 \pm 0,90$ (0-5) ve medyan değeri 0 olarak hesaplanmıştır (p=0,00).

Tüm katılımcılara FRAİL (kırılglanlık) anketi uygulanmıştır. Bu anket sonucunda tüm katılımcıların 121'i (%48,6) normal, 47'si (%18,9) pre-frail ve 81'i (%32,5) frail(kırılglan) olarak saptanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların 74'ü (%96,1) frail, 3'ü (%3,9) pre-frail olarak değerlendirilmiştir. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların 121'i (%70,3) normal, 44'ü (%25,6) pre-frail ve 7'si (%4,1) frail olarak saptanmıştır. Tablo. 27'de katılımcıların kırılglanlık durumları ile sarkopeni arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 27:Kırılgnlık Durumu ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

FRAİL ANKETİNE GÖRE	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Normal	121 (%48,6)	0	121 (%70,3)	0,000
Pre-frail	47 (%18,9)	3 (%3,9)	44 (%25,6)	
Frail	81 (%32,5)	74 (%96,1)	7 (%4,1)	

Sarkopenik olan katılımcılar arasında kırılgnlık yüzdesi alamlı olarak daha yüksek saptanmıştır(p=0,00).

Katılımcıların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla EQ-5D yaşam kalitesi ölçeği uygulanmıştır. Bu ölçek sonucunda tüm hasta grubunda elde edilen puan ortalaması $7,47 \pm 4,02$ (5-60) ve medyan değeri 7 olarak bulunmuştur. Sarkopeni saptanan katılımcıların yaşam kalitesi ölçeği puanlarının ortalaması $9,88 \pm 1,66$ (6-13) ve medyan değeri 10 hesaplanmış iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların ölçek puanı ortalaması $6,39 \pm 4,30$ (5-60) ve medyan değeri 6 olarak bulunmuştur. Sarkopenisi olan katılımcıların ölçek puanları ortalamasının sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir(p=0,00).

EQ-5D yaşam kalitesi ölçeği kapsamında katılımcılardan bugünkü sağlık durumları için kendilerine 0-100 arasında bir puan vermeleri istenmiştir. Tüm katılımcıların kendilerine verdikleri puanların ortalaması $60,53 \pm 22,54$ (0-100) ve medyan değeri 60 olarak saptanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların kendileri için verdikleri puanların ortalaması $36,42 \pm 15,30$ (0-80) vemedyan değeri 40 iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların kendileri için verdikleri puanların ortalaması $71,31 \pm 15,96$ (0-100) ve medyan değeri 70 olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan hastaların sağlık durumları için kendilerine verdikleri puan ortalaması sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur (p=0,00).

Tüm katılımcılara “Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği”uygulanmıştır.Bu ölçek sonucunda tüm katılımcıların puan ortalaması $5,07 \pm 1,44$ (1-8) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan çalışma grubundaki katılımcıların puan ortalaması $3,40 \pm 1,25$ (1-6), sarkopeni saptanmayan çalışma grubundaki katılımcıların puan ortalaması ise $5,82 \pm 0,69$ (2-8) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan hastaların sarkopeni saptanmayan gruba göre anlamlı düzeyde daha düşük puan aldıkları ve bu hasta grubunda bağımlı olma yüzdesinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p =0,00).

Katılımcıların günlük yaşam aktivitelerini yaparken bağımlılık durumlarını değerlendirmek amacıyla “Lawton and Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği” uygulanmıştır. Tüm hastaların ölçek puanı ortalaması $6,89 \pm 7,76$ (1-124) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan çalışma grubundaki katılımcıların puan ortalaması $3,76 \pm 1,44$ (1-8), sarkopenisi saptanmayan çalışma grubundaki katılımcıların puan ortalaması $8,30 \pm 8,94$ (2-124) olarak hesaplanmıştır. Sarkopenisi saptanan çalışma grubundaki katılımcıların ölçek değerlendirme sonucunda sarkopeni saptanmayan çalışma grubundaki katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük puan aldıkları ve dolayısı ile daha bağımlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00$).

Tüm katılımcıların yaşam kalitelerini değerlendirmek amacıyla “SarQoL; Sarkopeni ve Yaşam Kalitesi Ölçeği” uygulanmıştır. Tüm katılımcıların puan ortalaması $69,63 \pm 23,63$ (6-99) ve medyan değeri 78, sarkopeni saptanan çalışma grubundaki katılımcıların puan ortalaması $41,62 \pm 10,86$ (22-96) ve medyan değeri 39, sarkopeni saptanmayan katılımcıların puan ortalaması $82,16 \pm 15,70$ (6-99) ve medyan değeri 87,5 olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların yaşam kalitesi ölçeği puanı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Tablo. 28’de katılımcıların kırılgenlik durumları, yaşam kalitesi ölçekleri ile sarkopeni durumları arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 28: Kırılganlık Durumu, Yaşam Kalitesi Ölçekleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

	Ortalama±SS (min-max)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
FRAİL Puanı	1,59±1,85 (0-5)	3,95±1,01 (1-5)	0,52±0,90 (0-5)	0,00
Normal	121 (%48,6)	0 (%0)	121 (%70,3)	0,00
Pre – frail	47 (%18,9)	3 (%3,9)	44 (%25,6)	
Frail	81 (%32,5)	74 (%96,1)	7 (%4,1)	
EQ5D Yaşam Kalitesi Ölçeği	7,47±4,02 (5-13)	9,88±1,66 (6-13)	6,39±4,30 (5-13)	0,00
Sağlık Durumu Puanı	60,53±22,54 (0-100)	36,42±15,30 (0-80)	71,31±15,96 (0-100)	0,00
Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği	5,07±1,44 (1-8)	3,40±1,25 (1-6)	5,82±0,69 (2-8)	0,00
Lawton and Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği	6,89±7,76 (1-124)	3,76±1,44 (1-8)	8,30±8,94 (2-124)	0,00
SarQoL; Sarkopeni ve Yaşam Kalitesi Ölçeği	69,63±23,63 (6-99)	41,62±10,86 (22-96)	82,16±15,70 (6-99)	0,00

Sarkopenisi olan katılımcılar arasında FRAİL olarak değerlendirilenlerin yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (p=0,00). Sarkopenisi olan katılımcıların EQ5D Yaşam Kalitesi ölçek puanları ortalamasının sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p=0,00). Sarkopenisi olan bireylerin sağlık durumları için verdikleri puanların ortalaması sarkopenisi olmayan bireylerinkine göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (p=0,00). Sarkopenisi olan katılımcıların Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği puanı ortalaması sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuş ve bunun sonucunda bu hastaların daha bağımlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p=0,00). Hastalar Lawton and Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ile değerlendirildiğinde; sarkopenisi olan katılımcıların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük puan aldıkları ve daha bağımlı oldukları

sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00$). Katılımcılar SarQoL Sarkopeni ve Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirildiklerinde sarkopenisi olan katılımcıların yaşam kalitesi ölçeği puanı da anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$).

Katılımcıların fiziksel aktivite durumlarını değendirmek amacıyla IPAQ kısa formu uygulanmıştır. Tüm katılımcıların IPAQ puanı ortalaması $1973,95 \pm 2266,76$ MET/dk (0-13156) iken sarkopenisi olan katılımcılarınki $333,92 \pm 344,32$ MET/dk (0-1417) ve sarkopenisi olmayan katılımcılarınki $2708,15 \pm 2376,10$ MET/dk (0-13156) olarak hesaplanmıştır. Sarkopenisi olmayan katılımcıların ortalama IPAQ puanı anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p=0,00$).

Katılımcılar, IPAQ'den elde ettikleri puanlara göre fiziksel olarak aktif değil, düşük düzeyde fiziksel aktiviteye sahip ve yeterli fiziksel aktivitesi olanlar olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tüm katılımcıların 85'i (%34,1) fiziksel olarak aktif değil, 81'i (%32,5) düşük düzeyde fiziksel aktivite yapmakta ve 83'ü (%33,3) ise yeterli fiziksel aktivite yapmakta idi. Sarkopeni saptanan katılımcıların 65'i (%84,4) fiziksel olarak aktif değil, 12'si (%15,6) düşük düzeyde fiziksel aktivite yapmaktaydı. Sarkopenisi olmayan katılımcıların 20'si (%11,6) fiziksel olarak aktif değil, 69'u (%40,1) düşük düzeyde fiziksel aktivite yapmakta ve 83'ü (%48,3) yeterli fiziksel aktivite yapmakta idi.

Tüm katılımcıların 1 haftada oturarak geçirdikleri zamanın ortalaması $3545,68 \pm 2443,70$ dk (820,00-33601,00) olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların oturarak geçirdikleri ortalama zaman $4571,66 \pm 1466,22$ dk (1260-8400), sarkopeni saptanmayan katılımcıların oturarak geçirdikleri ortalama zaman ise $3086,37 \pm 2649,34$ dk olarak hesaplanmıştır.

Tablo. 29'da katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri ve oturarak geçirdikleri süre ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 29:Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Oturarak Geçirilen Süre ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

IPAQ ANKETİNE GÖRE	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Fiziksel olarak aktif değil (n/%)	85 (%34,1)	65 (%84,4)	20 (%11,6)	
Düşük düzeyde fiziksel aktivite yapanlar(n/%)	81(%32,5)	12 (%15,6)	69 (%40,1)	0,000
Yeterli düzeyde fiziksel aktivite yapanlar(n/%)	83 (%33,3)	0 (%0)	83 (%48,3)	
Oturularak Geçirilen Zaman (dk)*	3545,68±2443,70	4571,66±1466,22	3086,37±2649,34	0,000

*ortalama ± SS

Sarkopenisi olan katılımcıların arasında fiziksel olarak aktif olmayanların yüzdesi sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (p= 0,00). Sarkopenisi olan katılımcıların oturarak geçirdikleri zaman sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur(p= 0,00).

Tüm katılımcılara beslenme durumunu belirlemek ve malnütrisyon riskini tespit etmek amacıyla MUST ölçeği uygulanmıştır. Bu ölçekten elde edilen puanlara göre katılımcılar malnütrisyon açısından düşük riskli, orta riskli ve yüksek riskli olarak gruplandırılmıştır. Katılımcıların 172'si (%69,1) düşük riskli, 7'si (%2,8) orta düzeyde riskli ve 70'i (%28,1) yüksek riskli olarak saptanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların malnütrisyon açısından 15'i (%19,5) düşük riskli, 1'i (%1,3) orta düzeyde riskli ve 61'i (%79,2) yüksek riskli olarak bulunmuştur. Sarkopeni saptanmayan katılımcıların 157'si (%91,3) malnütrisyon riski taşımamakta, 6'sı (%5,2) orta düzeyde riskli ve 9'u (%5,2) yüksek riskli olarak saptanmıştır. Tablo.30'da katılımcıların malnütrisyon riski ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 30: Malnütrisyon Riski ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

MUST ANKETİNE GÖRE	Toplam	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Düşük riskli n(%)	172 (%69,1)	15 (%19,5)	157 (%91,3)	
Orta Düzeyde Riskli n(%)	7 (%2,8)	1 (%1,3)	6 (%3,5)	0,000
Yüksek Risklin(%)	70 (%28,1)	61 (%79,2)	9 (%5,2)	

Sarkopenisi olan hasta grubunda malnütrisyon riski yüksek olanların yüzdesi sarkopenisi olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır (p=0,00).

Tüm katılımcıların total enerji alımı ortalama $1736,68 \pm 526,57$ (520-3556) kcal olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama total enerji alımı $1423,06 \pm 533,79$ (520-2582) kcal, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama total enerji alımı $1868,73 \pm 465,30$ (569-3556) kcal olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların diyetten aldıkları ortalama protein miktarı $65,39 \pm 24,09$ (7,20-132,00) gr/gün olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan hastalar diyetleri ile ortalama $49,62 \pm 22,24$ (7,20-116) gr/gün protein almakta iken sarkopeni saptanmayan hastaların ortalama $72,45 \pm 21,44$ (11-132) gr/gün protein tükettiği ortaya çıkmıştır.

Tüm katılımcıların diyetteki protein oranı ortalama $\%15,59 \pm 3,72$ (8-34)'dir. Sarkopeni saptanan katılımcıların diyetteki protein oranları ortalama $\%12,74 \pm 3,34$ (8-24), sarkopeni saptanmayan katılımcıların diyetteki protein oranları ise ortalama $\%16,87 \pm 3,14$ (8-34) saptanmıştır. Tüm katılımcıların ortalama bitkisel protein alımı $32,97 \pm 13,26$ (6,9-70,90) gr/gün olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama bitkisel protein alımı $27,65 \pm 13,87$ (7,30-61) gr/gün, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama bitkisel protein alımı $35,22 \pm 12,36$ (6,90-70,90) gr/gün olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların diyetleri ile ortalama $76,15 \pm 31,58$ (16,10-183,00) gr/gün yağ aldığı saptanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama yağ alımı $62,04 \pm 29,50$ (16,10-140,6) gr/gün iken, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama yağ alımı $82,46 \pm 30,50$ (25-183) gr/gün olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcılar diyetleriyle ortalama $192,61 \pm 69,07$ (26,4-366) gr/gün karbonhidrat almaktadır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama karbonhidrat alımı $157,30 \pm 70,76$ (26,40-353,50) gr/gün iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama karbonhidrat alımı $208,42 \pm 62,30$ (33-366) gr/gün olarak hesaplanmıştır. Tablo.31’de hastaların günlük aldığı total enerji, diyetteki günlük protein miktarı, diyetteki protein oranı, bitkisel protein miktarı, diyetteki yağ miktarı, diyetteki karbonhidrat miktarı ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo.31: Total Enerji Alımı, Diyetteki Protein Miktarı, Diyetteki Protein Oranı, Bitkisel Protein Miktarı, Diyetteki Yağ Miktarı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

DİYETİN BİLEŞENLERİ	Tüm Grup Ortalama$\pm$SS (min-max)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Toplam Enerji (kcal/gün)	$1736,68 \pm 526,57$ (520-3556)	$1423,06 \pm 533,79$ (520-2582)	$1868,73 \pm 465,30$ (569-3556)	0,000
Protein Miktarı (gr/gün)	$65,39 \pm 24,09$ (7,20-132,00)	$49,62 \pm 22,24$ (7,20-116)	$72,45 \pm 21,44$ (11-132)	0,00
Protein Oranı (%)	$15,59 \pm 3,72$ (8-34)	$12,74 \pm 3,34$ (8-24)	$16,87 \pm 3,14$ (8-34)	0,00
Bitkisel Protein Miktarı (gr/gün)	$32,97 \pm 13,26$ (6,9-70,90)	$27,65 \pm 13,87$ (7,30-61)	$35,22 \pm 12,36$ (6,90-70,90)	0,00
Yağ Miktarı (gr/gün)	$76,15 \pm 31,58$ (16,10-183,00)	$62,04 \pm 29,50$ (16,10-140,6)	$82,46 \pm 30,50$ (25-183)	0,00
Karbonhidrat Miktarı (gr/gün)	$192,61 \pm 69,07$ (26,4-366)	$157,30 \pm 70,76$ (26,40-353,50)	$208,42 \pm 62,30$ (33-366)	0,009

Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama total enerji alımı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların diyetlerindeki ortalama protein miktarı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların diyetlerindeki proteinin diğer besin bileşenlerine oranı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların yağ

alımını sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama bitkisel protein alımı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama karbonhidrat alımı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p=0,009$).

Tüm katılımcıların ortalama kan glukoz düzeyleri $172,59 \pm 68,24$ (6-433) mg/dL olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların kan glukoz düzeyi ortalama $185,36 \pm 71,21$ (64-433) mg/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların kan glukoz düzeyi ortalaması ise $167,06 \pm 66,39$ (6-408) mg/dL olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcıların ortalama HbA1c düzeyleri $\%8,02 \pm 1,78$ (5-14), sarkopeni saptananların ortalama HbA1c değerleri $\%8,84 \pm 1,68$ (5,4-12,4), sarkopeni saptanmayan katılımcıların ise ortalama HbA1c düzeyleri $\%7,66 \pm 1,70$ (5-14) olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcıların ortalama total kolesterol düzeyi $194,54 \pm 47,38$ (78-341) mg/dL hesaplanmıştır. Sarkopenisi olan katılımcıların ortalama total kolesterol düzeyi $198,31 \pm 52,23$ (78-335) mg/dL, sarkopenisi olmayan katılımcıların ortalama total kolesterol düzeyi $192,90 \pm 45,21$ (80-341) mg/dL olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcıların ortalama LDL düzeyi $115,82 \pm 37,26$ (14-238) mg/dL'dir. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama LDL düzeyi $116,28 \pm 40,05$ (48-210) mg/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama LDL düzeyi $115,63 \pm 36,18$ (14-238) mg/dL olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama HDL kolesterol değerleri $48,69 \pm 21,60$ (11,60-164) mg/dL olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama HDL kolesterol düzeyi $46,16 \pm 15,17$ (25-95) mg/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama HDL kolesterol düzeyi $49,77 \pm 23,79$ (11,6-164) mg/dL olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama trigliserid düzeyi $186,621 \pm 133,62$ (60,4-934) mg/dL saptanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama trigliserid düzeyi $181,85 \pm 96,50$ (70-585) mg/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama trigliserid düzeyi $187,93 \pm 145,96$ (60,60-934) mg/dL olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama kreatinin düzeyi $1,03 \pm 0,80$ (0,37-5,90) mg/dL olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama kreatinin düzeyi $1,13 \pm 0,89$ (0,44-5,80) mg/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama kreatinin düzeyi $0,99 \pm 0,77$ (0,37-5,90) mg/dL olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama total protein düzeyi $7,65 \pm 5,58$ (3,70-83,20) gr/dL olarak hesaplanmıştır. Sarkopeni saptanan hastaların ortalama total protein düzeyi $6,75 \pm 0,67$ (4,20-

7,60)gr/dL, sarkopeni saptanmayan hastaların ortalama total protein düzeyi $7,97\pm6,48$ (3,70-83,20) gr/dL olarak hesaplanmıştır.

Tüm katılımcıların ortalama albumin değeri $3,93\pm0,84$ (1,57-5,13) g/dL olarak bulunmuştur. Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama albumin değerleri $3,05\pm0,75$ (1,57-4,99)g/dL, sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama albumin değeri ise $4,28\pm0,59$ (2,56-5,13)g/dL olarak bulunmuştur.

Tüm katılımcıların ortalama D vitamini düzeyleri $26,48\pm11,26$ (4,92-44) ng/mL, sarkopeni saptananların ortalama D vitamini düzeyi $22,59\pm9,09$ (4,92-36) ng/mL, sarkopeni saptanmayanların ise ortalama D vitamini düzeyi $28,32\pm11,94$ (11,61-55,00) ng/mL olarak bulunmuştur.

Tablo. 32’de katılımcıların belirli kan parametreleri ile sarkopeni durumu arasındaki ilişki gösterilmiştir.

Tablo. 32: Kan Parametreleri ile Sarkopeni Arasındaki İlişki

Kan Parametreleri	Ortalama±SS (min-max)	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	p değeri
Kan Glukoz Düzeyi (mg/dL)	172,59±68,24 (6-433)	185,36±71,21 (64-433)	167,06±66,39 (6-408)	0,073
HbA1c (%)	8,02±1,78 (5-14)	8,84±1,68 (5,4-12,4)	7,66±1,70 (5-14)	0,000
Total Kolesterol (mg/dL)	194,54±47,38 (78-341)	198,31±52,23 (78-335)	192,90±45,21 (80-341)	0,496
LDL (mg/dL)	115,82±37,26 (14-238)	116,28±40,05 (48-210)	115,63±36,18 (14-238)	0,917
HDL (mg/dL)	48,69±21,60 (11,60-164)	46,16±15,17 (25-95)	49,77±23,79 (11,6-164)	0,208
Trigliserid (mg/dL)	186,621±133,62 (60,4-934)	181,85±96,50 (70-585)	187,93±145,96 (60,60-934)	0,738
Kreatinin (mg/dL)	1,03±0,80 (0,37-5,90)	1,13±0,89 (0,44-5,80)	0,99±0,77 (0,37-5,90)	0,272
Total Protein (gr/dL)	7,65±5,58 (3,70-83,20)	6,75±0,67 (4,20-7,60)	7,97±6,48 (3,70-83,20)	0,031
Albumin (gr/dL)	3,93±0,84 (1,57-5,13)	3,05±0,75 (1,57-4,99)	4,28±0,59 (2,56-5,13)	0,000
D Vitamini (ng/mL)	26,48±11,26 (4,92-44)	22,59±9,09 (4,92-36)	28,32±11,94 (11,61-55,00)	0,176

Kan glukoz düzeyi ile sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,073$). Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama HbA1c değeri sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p=0,00$). Total kolesterol ve sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0.496$). LDL kolesterol ve sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,917$). HDL kolesterol ve sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,208$). Trigliserid düzeyi ve sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,738$). Kreatinin ve sarkopeni arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,272$). Sarkopeni saptanmayan katılımcıların diğer katılımcılara göre total protein ve albumin düzeyleri anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (sırası ile $p=0,031$ ve $p=0,00$). D vitamini düzeyi ve sarkopeni durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p=0,176$).



TARTIŞMA

Çalışmamız, tip 2 diyabetli hastaların sarkopeni durumu ile sarkopeninin protein tüketimi, fiziksel aktivite düzeyleri, diyabet komplikasyonları ve belirli biyokimyasal parametreleri ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD, Diyabet Polikliniği'nde 174'ü kadın (%69,8), 75'i erkek (%30,1) olmak üzere toplam 249 kişi üzerinde yürütülmüştür.

“Avrupa Yaşlıda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP)” 2019 yılında sarkopeninin tanımı, tanısı için kullanılacak algoritma ve tanı araçları ile ilgili önerilerini güncellemiştir. EWGSOP'un bu uzlaşi raporunda sarkopeni tanısının; öncelikle kas gücündeki azalmanın saptanması ve sonrasında kas miktarındaki azalmanın gösterilmesi ile konulabileceği vurgulanmıştır. Sarkopeni tanısı konfirme edildikten sonra da fonksiyon kaybının belirlenmesinin sarkopeninin derecesini ortaya koyacağı belirtilmiştir. EWGSOP 2,tanı algoritmasının en başında sarkopeni açısından yüksek riskli hastaların belirlenmesi için sarkopeninin karakteristik bulgularını sorgulayan ve 5 sorudan oluşan SARC-F anketinin hastalara tarama testi olarak uygulanmasını önermektedir. Bu ankette zayıf hissetme, yavaş yürüme, düşme, sandalyeden kalkarken zorlanma ve kilo kaybı gibi semptomlarsorgulanmaktadır (42). SARC-F anketi uygulaması kolay, duyarlılığı düşük-orta düzeyde ama özgüllüğü oldukça yüksek bir testtir (101). SARC-F sarkopeni tarama testinden sonra iskelet kas gücünü ölçmek amacıyla kavrama gücü testi ve sandalye-otur-kalk testi önerilmekte ve bu testlerle kas gücü düşük saptananlarda da sarkopeni tanısını kesinleştirmek üzere iskelet kas kütlesini belirlemek için DEXA, BİA, BT veya MR gibi yöntemlerden birinin kullanılabileceği bildirilmektedir. Fiziksel performansı değerlendirmek için de yürüme hızı testi, 400 m yürüme testi, kısa fiziksel performans batarya testi ve kalk-yürü testinden herhangi biri kullanılabilmektedir (45).

Sarkopeni tanısı ile ilgili tanı basamakları tamamen yerleşmiş olmamakla beraber tanı için kullanılabilecek araç-yöntem seçimi hastaya, sağlık merkezindeki teknik kaynaklara olan erişime göre yapılabilmektedir. Öncelikle bir tarama testi olarak kullanımı önerilen SARC-F ölçeği ile yapılmış çalışmalar bu testin sarkopenik hastaları belirlemede etkin olabileceğini ortaya koymuştur. SARC-F ölçeği kullanılarak 65 yaş üzeri 230 çinli hastanın değerlendirildiği bir çalışmada düşük fiziksel performans ve kas gücünün, SARC-F ölçeği ile korele olduğu tespit edilmiş ve çalışma sonucunda SARC-F ölçeğinin sarkopeni riski taşıyan bireyleri tanımlamak için kullanılabileceği belirtilmiştir (102). Kardiyovasküler hastalığı olan 65 yaş üzeri 235 japon hastanın SARC-F anketi ile değerlendirildiği bir çalışmada sarkopeni prevalansı %25,5 tespit

edilerek bu oranın yaşla beraber artış gösterdiği ve SARC-F ölçeğinin kardiyovasküler hastalığı olanlarda sarkopeni değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği şeklinde yorum yapılmıştır (103). SARC-F ölçeğinin 670 hasta üzerinde kullanıldığı başka bir çalışmada SARC-F puanı ile yaşam kalitesi, 4 yıl içerisinde hastaneye yatış ve mortalite arasında anlamlı düzeyde korelasyon olduğu gösterilmiştir (104). Ülkemizde Bahat G ve ark. geriatri polikliniğine başvuran 65 yaş ve üzeri bireylerde SARC-F ölçeğinin türkçe versiyonunun sarkopeni taraması açısından geçerlilik ve güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme sonucunda yüksek özgünlük ve düşük duyarlılığa sahip olan SARC-F ölçeğinin sarkopeniyi dışlamak açısından önemli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır(105).

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar (n=249) SARC-F anketi ile değerlendirilmiştir. SARC-F değerlendirmesine göre hastaların 77'si (%30,9) sarkopeni açısından yüksek olasılıklı olarak bulunup sarkopenik hasta grubu şeklinde kategorize edilmişlerdir. Çalışma grubunda geri kalan 172 hasta ise (%69,07) SARC-F değerlendirmesine göre sarkopeni açısından düşük olasılıklı bulunarak sarkopenik olmayan grup şeklinde kategorize edilmişlerdir. Buna göre çalışmaya katılan 174 kadın hastanın 71'i (%41) sarkopenik olarak değerlendirilirken 75 erkek hastanın da 6'sı (%8) sarkopenik olarak kabul edilmiştir.

Çalışmamız sonucunda SARC-F değerlendirmesine göre sarkopeni olasılığı yüksek saptananların %92,2'si kadın iken %7,8'i erkek olarak bulunmuş olup kadın katılımcıların yüzdesi erkek katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksektir (p =0,00). Cinsiyetin sarkopeni için önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Literatürde birçok çalışmada kadın cinsiyetin sarkopeni riskini arttırdığı belirtilmiştir (24). Dişçigil ve ark. kadın popülasyonda ileri yaşta sarkopeniye daha sık rastlandığını bildirmişlerdir (25). Yaşlanmayla birlikte anabolik bir hormon olan östrojenin hızlı ve belirgin düzeyde azalması ve inflamasyonun artması sonucu kas kaybının hızlanmasının, kadınlardaki sarkopeni sıklığının daha fazla olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Farklı araştırmacılar tarafından farklı sarkopeni tanı yöntemlerine göre birçok sarkopeni sıklık çalışması gerçekleştirilmiştir. Rancho Bernardo Çalışma Kliniğine 1988-1992 yılları arasında başvuran 55-98 yaş arası bireyler ile yapılan çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi kadın katılımcıların sarkopeni sıklığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında katılımcıların BIA ölçümleri kullanılarak sarkopeni prevalansı ve risk faktörleri araştırılmıştır. Bu çalışmada 694 erkek ve 1006 kadın katılımcı yer almış olup sarkopeni sıklığı erkeklerde %4, kadınlarda ise %37 olarak tespit edilmiş olup bu değerler bizim çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermektedir (106). Jannsen ve ark. 60 yaş ve üzeri bireylerin BIA yardımıyla kas

kütlesini belirleyerek sarkopeni prevalansını erkek katılımcılarda %7, kadın katılımcılarda %10 olarak saptamışlardır (107).

Ülkemizde Bahat ve ark. EWGSOP kriterlerinin uygulanabilirliğini arttırmak için 14 merkezde 711 hasta ile kapsamlı bir geriatrik değerlendirme yapmıştır. Bu çalışmada el kavrama gücü değerlendirmesine göre sarkopeni oranını %67,9 olarak bulmuşlardır. Erkeklerde sarkopeni oranı %72, kadınlarda ise %63,8 olarak tespit edilmiştir (4). Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD, Geriatri Bilim Dalı'na başvuran 100 yaşlı birey ile yapılan bir tez çalışması sırasında sarkopeni kas ultrasonografisi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda sarkopeni sıklığı %16 olarak tespit edilirken; erkek katılımcıların sarkopeni sıklığı %19,5, kadın katılımcılarınki ise %13,6 saptanmıştır (16). Korede 1988 – 1994 yılları arasında Ulusal Sağlık ve Beslenme Muayene Araştırması III (KHNANES III) yapılmıştır. Çalışma kapsamında 60 yaş altı 4652 katılımcının kas kütlesi MR ile ölçülerek sarkopeni durumu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda kadın katılımcıların sarkopeni prevalansı %35,4, erkek katılımcıların ise % 75,5 olarak saptanmıştır. Bu çalışma kapsamında kadın katılımcıların %18,1'inin sarkopenik obez, erkek katılımcıların %42,9'unun sarkopenik obez olduğu sonucuna varılmıştır (108).Bizim çalışmamızda da sarkopenik kabul edilen 77 hastanın 40'ının (%51) BKİ değerlerine göre obez olduğu görülmüş olup tüm grupta sarkopenik obezite oranı %16 olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda sarkopeni saptanan katılımcıların yaş ortalaması $65,03 \pm 9,51$ yıl (42-84), sarkopeni saptanmayan katılımcıların yaş ortalaması ise $58,84 \pm 10,46$ yıl (39-84) olarak tespit edilmiş ve sarkopeni saptananların yaş ortalaması sarkopeni saptanmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p = 0,00$). Birçok literatür çalışmamızı destekler nitelikte olup sarkopeni sıklığının ilerleyen yaş ile birlikte arttığını belirtmektedir (25). Yaşlanma ile birlikte değişen birçok mekanizma sarkopeni gelişimine neden olmaktadır. Özellikle yaşlanma sürecinde anabolik hormonların azalması, proinflatuvar sitokinlerin artması, serbest radikallerin birikimi sonucunda oksidatif strese artış olması, beslenme yetersizlikleri yaşlıda daha sık görülen kas kaybından sorumlu tutulmaktadır (10,32,33). Yaşlanmayla birlikte kas protein yıkımından daha çok kas protein sentezinde ve kalitesinde azalma olmakta ve böylece ileri yaşla birlikte sarkopeni riski artmaktadır (34).

Çalışmamız sonucunda; sarkopeni saptananların %15,6'sı okur yazar değil iken %49,4'ünün ilkokul, %2,6'sının ortaokul, %24,7'sinin lise, %7,8'inin yüksekokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Sarkopeni saptanmayanların ise %7'si okur yazar değil iken %40'ı ilkokul, %10,5'i ortaokul, %19,2'si lise, %23,3'ü yüksekokul mezunudur. Sonuçta; sarkopenik olmayan hasta grubunda yüksek öğretim mezunu katılımcıların yüzdesi sarkopenik gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$). Bu sonuç, yüksek öğretim mezunu katılımcıların sağlıklı

yaşam tarzı, düzenli fiziksel aktivite ve dengeli beslenme ile ilgili farkındalık düzeyinin daha yüksek olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Çalışmamız sonucunda; sarkopenik ve olmayan iki grup arasında sigara ve alkol kullanımı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (sırası ile $p=0,322, p=0,407$). Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların aksine literatürde çeşitli kaynaklarda sigara ve alkol kullanımının sarkopeni riskini artırdığı bildirilmektedir (21). Sigara tüketimi serbest oksijen radikallerini arttırarak kas protein sentezinin azalmasına neden olur (109). Rancho Bernardo Çalışma kliniğine 1988-1992 yılları arasında başvuran 55-98 yaş arası (ortalama = 73) bireylerin BİA yardımıyla kas kütesinin tespit edildiği çalışmada katılımcıların sigara içiyor olması sarkopenin geri dönüştürülebilir risk faktörleri arasında değerlendirilmiştir (106). Szulc ve ark. 2004 yılında 45-85 yaş grubundaki erkek katılımcılarda çeşitli yaşam tarzı ve hormonal faktörlerin sarkopeniye etkisini belirlemek amacıyla bir kohort çalışması yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda ileri yaş, düşük kilo, yetersiz fiziksel aktivite ve sigara içmenin sarkopeni için ciddi risk oluşturduğunu tespit etmişlerdir (110). Asyalı toplumlarda sarkopeni ile yaşam tarzı ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla 65 yaşından büyük, 4.000 Çinli ile 2007 yılında bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda ileri yaş ve sigara tüketimi ile sarkopeni gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (111).

Uzun süreli alkol tüketimi kaşeksiye neden olarak osteoporoz ve sarkopeni görülme riskini arttırmaktadır. Etanol, iskelet kas protein sentezini tahrip etmekte ve musküler atrofiyi artırarak kas kaybına neden olmaktadır (112). Alkol tüketiminin vücut kompozisyonu üzerine etkisini araştırmak amacıyla 2009 yılında bir fare çalışması yapılmıştır. Çalışma için fareler iki gruba ayrılmış ve 3 ay boyunca bir gruba izokalorik alkolsüz diğer gruba ise alkol içeren diyet (toplam enerjinin %35'i alkol) verilmiştir. Çalışma sonucunda alkollü diyet ile beslenen farelerin kas kütesi daha az bulunmuştur (113). Bu verilerin aksine, 2015 yılında sarkopeni ve alkol tüketimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 65 yaş üzeri 13155 katılımcının değerlendirildiği çalışmada alkol tüketimi ve sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (114).

Bizim çalışmamızda sarkopeni ile sigara ve alkol kullanımı arasında ilişki bulunamamış olması hastaların daha önceye ait eski sigara kullanımı, sigara bırakılmış ise süresi, tüketilen alkolün miktarı gibi ayrıntılı bilgilerin değerlendirilmemiş olması ile ilişkili olabilir.

Çalışmamız sonucunda; sarkopenik olmayan hasta grubu ile sarkopenisi olan hasta grubu arasında vücut ağırlığı açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,508$). Sarkopenik hasta grubunun boy uzunluğu ortalaması sarkopenik olmayan hasta grubuna göre anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Sarkopenisi olan hasta grubunun BKİ değerinin ortalaması, sarkopenisi olmayan hasta grubuna göre daha yüksek olmakla beraber istatistiksel olarak

anlamlılık düzeyinde değildir ($p=0,137$). Sarkopeni değerlendirmesi yaparken kilo ve BKİ tek başına yeterli olmamaktadır. Kas kütlelerini sadece bireylerin ağırlığına bakarak değerlendirmek mümkün değildir. Özellikle obeziteyle birlikte bireylerin kilo kazanımı sonucunda yağsız vücut ağırlığı azalmakta yerini yağ dokusuna bırakmaktadır. Artan yağ dokusu hem inflamasyonu artırarak hem de fiziksel aktivitenin azalmasına yol açarak kas kaybını hızlandırmaktadır. Böylece sarkopenik obezite gelişmektedir (50). Schragger ve ark. 2007 yılında sarkopenik obezitenin ayırt edici özelliklerini belirlemek amacıyla Chianti bölgesinde (Toskana, İtalya) 65 yaş ve üstü 378 erkek ve 493 kadında BKİ ve antropometrik ölçümleri değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda obezite derecesinin sarkopeni gelişimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (115). Baumgartner ve ark. yapmış olduğu çalışma sonucunda erkek katılımcıların kas kütlesi 22.5 ± 2.6 kg, kadın katılımcıların ise 14.5 ± 2.2 saptanmış ve sarkopeni ile kas kütlesi arasında anlamlı sonuç tespit etmişlerdir (19). Bai ve ark. 2016 yılında 60-99 yaş arası 415 katılımcı ile yaptıkları çalışma sonucunda erkeklerin %23.6' sının, kadınların %33.5' inin düşük kas kütlelerine sahip olduğu, kas kütlesi ile sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır ($p<0.05$) (116). Jang ve ark. 20 ila 49 yaşları arasındaki Koreli sağlıklı yetişkinlerde BİA yardımıyla kas kütlesi ve sarkopeni ilişkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda yeterli kas kütlesi ortalamasını 45.0 kg olarak tespit etmişlerdir (117). Uluslararası Sarkopeni Çalışma Grubu (International Working Group on Sarcopenia- IWGS) sarkopeni tanımlaması yaparken tüm vücut veya apendiküler yağsız kütlede ve fiziksel fonksiyonellikte azalmaya dikkat çekmiştir (118). Melekoğlu T. ve ark. 60-80 yaş arası 50 kadın ve 50 erkek ile yaptıkları çalışma sonucunda yağsız doku kütlesi ile kas gücü arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Yağsız doku kütlesi fazla olan katılımcılar sarkopeni açısından düşük riskli olarak değerlendirilmiştir (119).

Sarkopeni tanısında kas kütlelerinde azalma önemli bir parametre olarak kabul edilmekte olup sadece kas kütle miktarının değerlendirilmesi yerine kas kütlelerinin boyun karesine veya BKİ'ne oranının değerlendirilmesi önerilmektedir. Bizim çalışmamızda kas ve yağsız doku kütlesi açısından hem kadın hem erkek hastalarda sarkopenik ve nosarkopenik grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak hastaların kas kütlesi/boy² oranları değerlendirildiğinde kadınlarda anlamlı fark yok iken erkeklerde sarkopenik grupta kas kütlesi/boy² oranı daha düşük olmakla beraber istatistiksel anlamlılık açısından sınırda saptanmıştır (sırası ile $p=0,089$ vep= $0,054$). Çalışmamızda sarkopeni saptanmayan tüm hasta grubunda kas kütlesi/BKİ oranı sarkopeni saptanan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$). Ancak kadın ve erkek hastalarda ayrı ayrı değerlendirildiğinde kas kütlesi/BKİ oranı açısından kadınlarda anlamlı bir sonuç elde edilememiş olup erkeklerde kas kütlesi/BKİ oranı sarkopenik grupta anlamlı düzeyde daha düşük saptanmıştır (sırası ile $p=0,809$ vep= $0,022$).

Çalışmamızda yağ kütlesi ve yağ yüzdesi açısından da her iki cinste gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (sırası ile $p=0,685$, $p=0,243$ ve $p=0,328$, $p=0,856$). Kas kütlesini değerlendirme amacı ile çalışmamız sırasında katılımcıların üst orta kol ve baldır çevreleri de ölçülmüş olup hem kadın hem erkek hastalarda bilateral üst orta kol çevresi ve bilateral baldır çevresi ile sarkopeni arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Çalışmamızda hastaların kas gücünü değerlendirmek için hastalara el dinamometresi ile el kavrama gücü testi ve sandalye-otur-kalk testi uygulanmıştır. SARC-F değerlendirmesine göre sarkopenik olarak değerlendirilmeyen kadın katılımcıların ortalama el kavrama gücü $23,44 \pm 5,28$ kg olarak bulunmuş ve sarkopenik olarak kabul edilen kadın katılımcıların ortalama el kavrama gücü değerine ($14,56 \pm 4,11$ kg) göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$). Benzer şekilde sarkopeni saptanmayan erkek katılımcıların ortalama el kavrama gücü ($36,86 \pm 9,20$ kg) sarkopeni saptanan erkek katılımcılarınkine ($17,57 \pm 7,34$ kg) göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Bu değerler EWGSOP'un el kavrama gücünde sarkopeni tanısı için önerdiği kadınlarda 16 kg ve erkeklerde 27 kg sınır değerleri ile de uyumludur (43). Bu sonuç SARC-F anketi ile sarkopeni değerlendirmesinin el kavrama gücü ile korelasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır. Şili'de 2016 yılında yaşlı popülasyonda fonksiyonel performansı değerlendirmek amacıyla 71.9 ± 7 yaş grubundaki 740 erkek ve 307 kadın olmak üzere toplam 1047 yaşlı bireye el kavrama gücü testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; sırasıyla kadın katılımcılarda el kavrama gücü sol el için ortalama 17.4 ± 5.6 kg, sağ el için ortalama 18.7 ± 5.7 kg iken erkek katılımcılarda sol el 30.6 ± 7.8 , sağ el 31.8 ± 8.3 kg olarak saptanmıştır. Bu çalışma sonucunda düşük kas gücünün fonksiyonel performansı azalttığı, sarkopeni için de risk olduğu bildirilmiştir (120). Gunasekaran ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda 60-65 yaş arası erkeklerin kas gücünü ortalama 27.31 ± 10.15 kg, kadın katılımcıların ise ortalama 12.12 ± 5.60 kg olarak saptamışlar ve sonuçta el kavrama gücü testinin fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için ucuz ve kolay bir yöntem olduğunu, el kavrama gücü testi yetersiz olan katılımcıların da mortalitesinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır (121).

Sandalye-otur-kalk testi, kas gücü değerlendirmesinde kullanılan bir test olup bacak kaslarının gücünü değerlendirmek için kullanılmaktadır. Sandalyeden 5 kez oturup kalkma eyleminin gerçekleştirildiği süreye göre değerlendirilmektedir. Çalışmamızda sarkopenik hasta grubunda sandalye-otur-kalk testini 15 sn'den daha uzun sürede tamamlayan katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan gruba göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$). Sadece sandalye-otur-kalk testi ile değerlendirme yapılacak olursa çalışma grubunda kas gücü düşük olan hasta oranı %36 olarak hesaplanmaktadır. El kavrama gücü değerlendirmesine benzer şekilde bu sonuçta SARC-F değerlendirmesi ile sandalye-otur-kalk testinin sarkopeni değerlendirmesinde kas gücünü belirlemede birbirileri ile uyumlu olduklarını göstermektedir.

Sarkopeninin ağırlık derecesini belirlemek üzere kullanılması önerilen kas fonksiyon testlerinden biri yürüme hızı testidir ve önerilen sınır değer 0,8 m/sn'dir. Çalışmamızda sarkopenik hasta grubunda hastaların tamamı yürüme testini 0,8 m/sn'den daha yavaş tamamlarken sarkopenik olmayan grupta tüm hastalar 0,8 m/sn'den daha hızlı tamamlamışlardır ($p=0,00$). Bu sonuç da SARC-F değerlendirmesinin bu çalışma için kas fonksiyonunu değerlendirmede yürüme hızı testi ile birebir korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Hindistan'da 2016 yılında Tıbbi Bilimler Hindistan Enstitüsü, Yeni Delhi Geriatrik Tıp kliniğinde 60 yaş üzeri 723 katılımcı ile yapılan çalışmada erkek katılımcıların %4,6'sı, kadın katılımcıların ise %1,7'si düşük yürüme hızına sahip bulunmuştur (121). Bai ve ark. 2016 yılında 60-99 yaş arası 415 katılımcı ile yaptıkları çalışma sonucunda erkek katılımcıların %12,9'unun kadın katılımcıların %20,2'sinin yürüme hızının yetersiz olduğunu saptamıştır. Yürüme hızı yetersiz olan katılımcıların sarkopeni prevalansı daha yüksek bulunmuştur (116). Bouchard ve ark. 1999-2002 ulusal sağlık ve beslenme araştırması için 55 yaş üzeri toplam 2039 katılımcıya obezite ve bozulmuş fiziksel fonksiyon arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yürüme hızı testi uygulamıştır. Bu çalışmada yürüyüş parkuru 20m olarak alınmıştır. Çalışma sonucunda obez erkeklerde yürüme hızı ortalaması 0.93 m/s iken obez kadınlarda ise 0.84 m/s olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yürüme hızındaki azalma sarkopenik obezite ile ilişkilendirilmiştir (47).

Çalışmamızda sarkopeni saptananların %75,3'ünde son bir yıl içerisinde düşme öyküsü var iken, %24,7'sinin son bir yıl içerisinde düşme öyküsü yoktu. Sarkopenik hasta grubunda son bir yıl içerisinde düşen katılımcıların yüzdesi sarkopenik olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p=0,00$). Dişçigil ve ark. sarkopeninin fonksiyonelliğin azalmasına, düşme ve kırıklara neden olduğunu ve böylece bağımlılığı arttırdığını bildirmişlerdir (25).

Bu çalışmada sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama diyabet süresi $17,70 \pm 8,91$ yıl (1-40) iken sarkopeni saptanmayan katılımcıların ortalama diyabet süresi $13,77 \pm 8,89$ yıl (1-40) olarak hesaplanmıştır. Sarkopenik olarak değerlendirilen hastaların diyabet süresinin anlamlı olarak daha uzun olduğu saptanmıştır ($p=0,020$). Diyabetli hastalarda kötü glisemik regülasyon sonucunda gelişen inflamasyon kas kaybına neden olabilmektedir. Diyabetli bireylerde kötü glisemik regülasyonun proinflamatuvar sitokin düzeylerinde artışa yol açtığı, TNF- α , IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinlerin kas hücrelerinde proteoliz ve apoptozisi uyardıkları bildirilmiştir. Bu patogenetik mekanizmalar kas kütlesi ve kas fonksiyonlarını azaltarak diyabetli bireylerde sarkopeni gelişmesine yol açmaktadır (15). Ayrıca tip 2 diyabetli hastalarda obezite sıklığı fazladır. Artmış yağ dokusunun inflamasyona olan katkısının yanısıra kas dokusunda yağ infiltrasyonu ve sebep olduğu hareket zorluğu sarkopeni gelişimini kolaylaştırmaktadır. Özellikle nöropati olmak üzere diyabete bağlı gelişmiş olan komplikasyonlar da sarkopeni

gelişimine zemin hazırlamaktadır ki bu durumun da uzun süreli kontrolsüz diyabet seyrinde görülme olasılığı daha yüksektir. Park ve ark. 3 yıl boyunca sağlıklı yaşlanma ve vücut kompozisyonu çalışması kapsamında 305 tip 2 diyabetli bireyin kas gücü ve kas kütlesini incelemiştir. Çalışma sonucunda diyabetli bireylerin alt ekstremitelerde kas gücü %13,5 azalırken, diyabetli olmayan bireylerdeki azalma %9 olarak saptanmıştır (122). Bir başka çalışmada Park ve ark. Tip2 diyabetin vücut kompozisyonuna etkisini araştırmak amacıyla 6 yıl boyunca 2.675 yaşlı katılımcıyı çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi ile değerlendirmişlerdir. Bu ölçümler sonucunda tip2 diyabeti olan katılımcıların iskelet kas kütlesi kaybının daha hızlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (123). Sağlık, Yaşlanma ve Vücut Kompozisyonu (Sağlık ABC) çalışmasının bir kohortunda 70-79 yaşları arasında 2623 katılımcının kas kütlesi ve kas gücü ölçülmüştür. Çalışma sonucunda yaşlı diyabetik hastaların kas kütlesi kaybının daha hızlı olduğu ve diyabetin alt ekstremitelerde fonksiyon kaybına yol açtığı belirlenmiştir (124). Tip2 diyabetli koreli hastalarda sarkopeni prevalansını saptamak amacıyla kore sarkopenik obezite çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında 414 diyabetli hasta ve 396 kontrol grubu olmak üzere toplam 810 katılımcının X ışını absorpsiyometrisi ile kas kütlesi ölçülmüştür. Çalışma sonunda diyabetli bireylerde kas kütlesini olumsuz etkileyen miyostatin seviyelerinde artış saptanmıştır (55).

Çalışmamızda diyabete bağlı komplikasyonlar ve sarkopeni arasındaki ilişki incelenmiş ve değerlendirme sonucunda; sarkopeni saptananların %89,6'sının diyabete bağlı komplikasyonu olduğu ve bu oranın sarkopenik olmayan gruba göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu görülmüştür ($p=0,001$). Sarkopenik hasta grubunda sarkopenik olmayanlara göre mikrovasküler komplikasyon görülme yüzdesi de anlamlı olarak daha yüksektir ($p=0,001$). Çalışmamız sonucunda; sarkopenik hasta grubundaki katılımcıların diyabetik retinopati, diyabetik nöropati, diyabetik nefropati, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, serebrovasküler hastalık yüzdesi anlamlı olarak sarkopenik olmayan gruba göre daha yüksek bulunmuştur (sırası ile $p=0,023$, $p=0,00$, $p=0,027$, $p=0,00$, $p=0,018$, $p=0,029$). Diyabetik ayak ile sarkopeni arasında istatistiksel anlamlılığa ulaşan bir sonuç saptanamamıştır. Diyabetli bireylerde uzun süreli kötü glikemik regülasyon sonucunda hem diyabetik komplikasyonların görülme sıklığı artmakta hem de oluşan inflamasyon nedeniyle kas kaybı hızlanmaktadır. Bu durum sarkopeninin de bir diyabet komplikasyonu olarak değerlendirilebileceğine işaret etmektedir. Literatürde bizim çalışmamızı destekler şekilde sonuçları olan çok sayıda çalışma yayınlanmıştır. Fukuda ve ark. tip 2 diyabetli hastalarda diyabetik retinopatinin sarkopeni ve kas kalitesi ile ilişkisini değerlendirmek amacıyla 326 katılımcının kas kütlesini Dual X- Ray ile ölçerek kesitsel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda diyabetik retinopatisi olan katılımcıların sarkopeni prevalansının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir (125). Tip 2 diyabetli bireylerde motor

fonksiyonları belirleyebilmek için 36 diyabetli 36 kontrol grubu olmak üzere toplam 72 katılımcının kas fonksiyonları ölçülmüştür. Çalışma sonucunda nöropati gelişmiş olan katılımcılarda motor nöronlar etkilendiği için kas fonksiyonları azalmış olarak saptanmıştır (126). Nöropati kas fonksiyonlarında azalmaya neden olduğu için sarkopeni görülme sıklığını arttırmaktadır. Başka bir çalışmada 20 yıl ve daha uzun süredir diyabeti olan 56 bireyin kas gücü ve nöropati durumları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda nöropati nedeniyle motor becerilerin ve kas gücünün azaldığı tespit edilmiştir (127). Karolinska Üniversitesi Hastanesi nefroloji kliniğinde diyaliz tedavisi gören 144 diyabetli hasta değerlendirilmiştir. Diyabetik nefropatisi olan yaşlı hastalarda sarkopeni bulgularına daha sık rastlanmış ve bu durumun bu hastalarda uygulanan protein kısıtlaması ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır (128). Kalyani ve ark. Baltimore Boylamsal Yaşlanma Çalışması kapsamında hiperglisemi ve kas kaybı arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla 25-96 yaş aralığında 984 katılımcının DEXA ile kas kütlesini ölçmüştür. Çalışma sonucunda hipergliseminin kas kütlesi kaybını hızlandığı ve özellikle diyabetik nöropatinin kas kaybını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır (60).

Çalışmamızda sarkopeni saptanan grupta hipertansiyon sıklığı daha fazla bulunmuştur. Hipertansiyon hastalarında ACE inhibitörü tedavisinin sarkopeni sıklığını azalttığına dair çalışmalar mevcuttur. ACE inhibitörü, antiinflamatuvar etkiye sahip olup mitokondri sayısını ve IGF-1 düzeyini artırabilmektedir (2). ACE inhibitörü kullananların kas kütlesini değerlendirmek amacıyla Sağlık, Yaşlanma ve Vücut Kompozisyonu (Health ABC) Çalışmasından elde edilen verilerin kesitsel analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ACE inhibitörü kullanan katılımcıların kas kaybının daha az olduğu tespit edilmiştir (129). Kadın Sağlığı ve Yaşlanma Araştırması kapsamında 641 hipertansiyonlu kadın katılımcının 3 yıl boyunca kas gücü ve yürüme hızı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda ACE inhibitörü kullanan katılımcıların kas gücü ve yürüme hızı diğer antihipertansifleri kullanan katılımcılara göre daha fazla bulunmuştur (130). Çalışmamızda sarkopenisi olduğu kabul edilen hasta grubunda lipid düşürücü ve antihipertansif tedavi kullananların yüzdesi sarkopenik olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (sırası ile $p=0,00$ ve $p=0,005$). Çalışmamızda hastalar kullandıkları antihipertansif seçeneği açısından ayrıca değerlendirilmemiş olmakla beraber diyabetik hastalarda kontrendikasyon olmadığı sürece hipertansiyon için ilk tedavi seçeneği ACE inhibitörü grubundan olmaktadır. Sarkopenik grupta hipertansiyon tanısı olan hasta sayısının çokluğu ve bu grupta antihipertansif ve antilipid tedavinin daha fazla kullanılıyor olması bu hasta grubunun diyabet kontrolü iyi olmayan, komplikasyon gelişme ihtimali ve dolayısı ile de sarkopeni gelişme riski yüksek bir hasta grubu olması ile ilişkili olarak düşünülmüştür.

D vitamininin kas gücünün azalmasını ve düşmeleri önleyerek sarkopeniye karşı koruyucu olduğu bilinmektedir. Sarkopenisi olan obez bireylerin D vitamini seviyesinin daha düşük olduğuna dair bildiriler vardır (54). Uzun süreli D vitamini eksikliği sarkopeni için risk oluşturmaktadır (131). İnme sonrası hemiplejisi olan 96 kadın hasta iki yıl boyunca takip edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm hastaların D vitamini eksikliği bulunmaktadır. Katılımcılar eşit iki gruba ayrılarak bir gruba D vitamini replasmanı yapılmış, diğer gruba ise plasebo verilmiştir. D vitamini replasmanı sonrasında katılımcıların düşme durumu %59 azalmıştır. Ayrıca replasman öncesi ve sonrası kas biyopsileri değerlendirildiğinde replasman sonrası tip2 kas lifi sayılarının arttığı saptanmıştır (132). Bizim çalışmamızda sarkopenisi olan katılımcıların D vitamini kullanım yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuş ($p=0,013$) olup bu durumun sarkopenik hasta grubunun genel durumlarının daha kötü olması nedeni ile daha sık D vitamini tedavisi için değerlendirilmelerinden kaynaklandığı düşünülmüştür. D vitamini ortalama düzeyleri sarkopenik grupta (22,59 ng/mL) sarkopenik olmayan gruptakine (28,32 ng/mL) göre daha düşük saptanmış olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmemiştir ($p=0,176$). Diğer taraftan kalsiyum takviyesi kullanımı açısından da iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,637$).

Çalışmamızda sarkopenik katılımcılar arasında postmenopozal dönemde olup östrojen kullanmayanların yüzdesi sarkopenik olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,011$). Östrojen kas homeostazında etkili olan bir çok anabolik ve katabolik mekanizmalarda rol oynamaktadır. Östrojen seviyeleri ile kas ve kemik kütlesi kaybı arasında anlamlı bir ilişki vardır (133). Van Geel ve ark. 55-85 yaşları arasında 29 sağlıklı postmenopozal dönemdeki kadın katılımcı ile yaptıkları çalışma sonucunda östrojen seviyesindeki azalmanın proinflatuvar sitokinleri arttırarak kas kaybını hızlandırdığını tespit etmişlerdir (134).

Çalışmamızda sarkopenik olan katılımcılar arasında kırılabilirlik yüzdesi sarkopenik olmayanlara göre literatürle uyumlu olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$). Kas kütlesi ve gücündeki kayıp kırılabilirliği arttırmaktadır. Birçok çalışmada sarkopeni ve kırılabilirlik birlikte değerlendirilmiştir. Yaşlılarda β -hidroksi metil bütirat takviyesinin sarkopeni ve kırılabilirlik üzerine etkisini araştırmak amacıyla 60 yaş üzeri 203 katılımcının yer aldığı randomize kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda β -hidroksi metil bütirat takviyesiyle kas kütlesi artmış, sarkopeni riskinin azalmasıyla kırılabilirlik riski de azalmıştır (135). Altmış yaş ve üzeri 2191 hastada kırılabilirliğinde yer aldığı geriatrik sendrom prevalans çalışmasında sarkopeni ve kırılabilirlik sıklığı % 25 olarak saptanmıştır (136).

Çalışmamız sırasında katılımcıların günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapılmıştır. Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğinden sarkopeni saptanan

hastaların sarkopeni saptanmayan gruba göre anlamlı düzeyde daha düşük puan aldıkları ve bu hasta grubunda bağımlı olma yüzdesinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00$). Lawton and Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğinden sarkopenisi saptanan çalışma grubundaki katılımcıların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken sarkopeni saptanmayan çalışma grubundaki katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük puan aldıkları, daha bağımlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00$). Sarkopenisi olan katılımcıların EQ5D yaşam kalitesi ölçek puan ortalamasının da sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve sarkopenik hastaların yaşam kalitesinin daha düşük olduğu görülmüştür ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan hastaların kendi sağlık durumlarını değerlendirmek için verdikleri puan ortalaması sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Benzer şekilde “SarQoL; Sarkopeni ve Yaşam Kalitesi Ölçeği” ile sarkopeni saptanan katılımcıların yaşam kalitesi ölçeği puanı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Çalışmamızdan elde edilen tüm bu bulgular sarkopeninin yaşam kalitesi ve bağımlılık düzeyini olumsuz yönde etkilediğine dair literatürdeki bilgiler ile uyumluluk göstermektedir. Sarkopeni saptanmış olan bireyler artan inflamasyon ve kırılabilirlik nedeniyle birçok kronik hastalıkla karşılaşabilmektedirler. Kronik hastalıkların yaşam kalitesinin azalmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bireyler kas gücü ve kas fonksiyonları azaldığı için günlük işlerini yapmakta zorluk çekmekte, daha erken yorulmakta ve yakınlarına olan bağımlılıkları artmaktadır. Ciddi sarkopenisi olan kişilerde düşme riski artmakta olup düşme korkusu bu kişilerin günlük işlerini yapmalarını engelleyebilmektedir. Altmış yaş üzeri yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerini sürdürme durumlarını saptamak amacıyla 105 evde yaşayan, 105 huzurevinde konaklayan olmak üzere 210 katılımcıya Katz'ın Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi ve Lawton ve Brody'nin Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda evde yaşayanların %55,2'sinin huzur evinde konaklayanların ise %50,5'inin günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olduğu, ilerleyen yaş ile birlikte bağımlılığın arttığı sonucuna ulaşılmıştır (137).

Diyabetik hastalarda sarkopeni gelişiminin kötü glisemik regülasyon ile ilişkili olduğu bilinmektedir (56). Çalışmamızda sarkopenik olarak değerlendirilen grubun HbA1c düzeyi sarkopeni saptanmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p=0,00$). Kontrolsüz diyabette hiperglisemiye bağlı hızlı kas kaybı olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle sarkopeni saptanan grubun HbA1c düzeyinin daha yüksek bulunması beklenen bir bulgudur. Sarkopeni bir anlamda kontrolsüz diyabetin neden olduğu komplikasyonlardan biri olarak düşünülebilir.

Diyabetik bir hastada kan şekeri regülasyonunun kontrolsüz olmasının bir nedeni sedanter yaşam tarzıdır. Yeterli fiziksel aktivite yapmayan bireylerin glisemik regülasyonu bozulurken fiziksel inaktivitenin etkisi ile kas fonksiyonları da azalmakta ve sarkopeni için zemin oluşmaktadır. Ayrıca yetersiz fiziksel aktivite nedeniyle yağ kütlesi artmakta, artan yağ kütlesi sonucu oluşan inflamasyon kas kaybını hızlandırmaktadır. Çalışmamızda hastaların fiziksel aktivite durumlarını tespit etmek amacıyla IPAQ anketi uygulanmıştır. Bu anket sonucunda sarkopenisi olmayan katılımcıların IPAQ puanı (fiziksel aktivite düzeyi) anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p=0,00$). Sarkopenisi olan katılımcılar arasında fiziksel olarak aktif olmayanların yüzdesi de sarkopenisi olmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$). Ayrıca sarkopenisi olan katılımcıların oturarak geçirdikleri zaman da sarkopenisi olmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p=0,00$). Bu sonuçlar literatürde fiziksel aktivite ile sarkopeni ilişkisini ortaya koyan çalışmalar ile uyumludur. Egzersiz kas kütlesinde artış ve fiziksel performansta iyileşme sağlar. Egzersiz; kas protein sentezini, intramüsküler IGF-1'i, mitokondriyal fonksiyonu, iskelet kas uydu hücrelerinin aktivasyonunu artırır, miyostatin ekspresyonunu azaltır (16). Ayrıca anksiyete ve depresyon insidansını azaltarak psikososyal sağlık durumunu iyileştirir, yaşam kalitesini artırır. Sarkopeniden korunma amacıyla aerobik (dayanıklılık), rezistans (direnc), esneklik ve denge egzersizleri önerilmektedir (61). Germain ve ark. santral obezitesi olan 60 yaş ve üzeri 6388 katılımcı ile yaptıkları çalışma sonucunda düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip katılımcıların el kavrama gücünün daha az saptandığı ve dolayısıyla düşük kas gücüne sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır(138). Rantanen ve ark. 65 yaş üzeri 1002 kadın katılımcının kas gücü, fiziksel aktivite düzeyi ve motor sakatlık arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Çalışma sonunda fiziksel aktivite düzeyi arttıkça kas gücünün arttığı, motor sakatlanmaların azaldığı gösterilmiştir (139).

Diyabetli hastalarda glisemik regülasyonu etkileyen en önemli faktörlerden biri de bireylerin beslenme tercihidir. Diyabetli bireyler sıklıkla basit karbonhidratlara yönelebilmekte, yeterli ve dengeli beslenmeden uzaklaşmakta ve ihtiyaçları olan proteini alamamaktadırlar. Çalışmamızda Sarkopeni saptanan katılımcıların ortalama total enerji alımı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p=0,00$). Sarkopeni saptanan katılımcıların diyetlerindeki ortalama protein miktarı, bitkisel kaynaklı protein miktarı ve diyetlerindeki proteinin diğer besin bileşenlerine oranı sarkopeni saptanmayan katılımcılara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (sırası ile $p=0,00$, $p=0,00$ ve $p=0,00$). Bu sonuçlar yetersiz beslenme ve proteinden fakir diyetlerin uygulanmasının sarkopeni için önemli risk faktörleri olduğu bilgisi ile uyumludur(7). Baumgarter ve ark. 2016 yılında sarkopenik olan ve olmayan bireylerin diyet bileşenlerini karşılaştırmışlardır. Diğer besin bileşenleri arasında anlamlı fark bulunmazken sarkopeni saptanan grubun diyetlerindeki protein miktarının daha az

olduğu tespit edilmiştir (19).Valpato ve ark. 730 katılımcı ile yaptıkları araştırma sonucunda da düşük kas kütlesi olan bireylerde enerji ve protein alımının daha az olduğu tespit edilmiştir(140). TBSA 2010 Türkiye örnekleminde, bireylerin günlük enerji ihtiyacı erkekler için ortalama 2162.0 kkal, kadınlar için ise 1617.4 kkal olarak saptanmış ve total kalorinin %15-20'sinin proteinden karşılanması önerilmiştir. Aynı zamanda da günlük enerji ihtiyacından daha azının tüketilmesinin malnütrisyon ve sarkopeni için risk oluşturduğu vurgulanmıştır (141).Yanlış beslenme alışkanlıkları sonucunda yetersiz nütrisyonel alım veya malabsorbsiyon nedeniyle günlük protein ihtiyacının karşılanamadığı durumlarda kas protein sentezinde aksama meydana gelmekte ve bu durum sarkopeni gelişimine yol açmaktadır (70).Yaşlanmayla birlikte çeşitli nedenlerle oluşan oral alımdaki azalma sonucunda yetersiz beslenme ve iskelet kasının aminoasit duyarlılığındaki azalma kas kitlesi kaybına neden olmaktadır (39). Yaşlı kadınlarda düşük proteinli diyet ile kas kütlesi, kas fonksiyonu ve bağışıklık yanıtını değerlendirmek amacıyla 12 kadın katılımcı 9 hafta boyunca takip edilmiştir. Çalışma sonunda düşük proteinli diyet ile beslenen katılımcıların kas fonksiyonun ve bağışıklık yanıtının daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır (142).

Çalışmamızda sarkopenik olarak değerlendirilmeyen hasta grubunun sarkopenik hastalara göre total protein ve albümin düzeyleri anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (sırası ile $p=0,03$ ve $p=0,00$). Malnütrisyon ve inflamasyon gibi durumlarda albumin seviyeleri azalmaktadır. Düşük albumin seviyeleri genel sağlık durumunun olumsuz bir göstergesi olarak da kabul edilmektedir. Sağlık, Yaşlanma ve Vücut kompozisyonu çalışması kapsamında 1882 katılımcının albumin seviyeleri ile kas kütlesi kaybı arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (124). Serum albumin konsantrasyonu ve kas gücü arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 2005 yılında 741 kadın, 644 erkek katılımcı ile yapılan kohort çalışmasında serum albumin konsantrasyonundaki düşüş, el kavrama gücündeki azalma ile ilişkili bulunmuştur (143). Dolayısı ile çalışmamızda da olduğu gibi serum protein düzeylerinde azalma malnütrisyon ve sarkopeni için bir gösterge olarak düşünülebilir.

Çalışmamız sırasında hastalar MUST ölçeği ile değerlendirilmiştir vesarkopenisi olan hasta grubunda malnütrisyon riski yüksek olanların yüzdesi anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,00$).Yaşlı bireylerin malnütrisyon ve depresyon durumlarının belirlenmesi, yaşam kalitelerinin ölçülmesi amacıyla Adana Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'nde ikamet eden 166 yaşlı birey ile kesitsel bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda nütrisyonel yetersizlik ve depresyon durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (144). Saka B. ve ark. 2010 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kayışdağı Darülaceze Müdürlüğü Huzurevinde konaklayan 349 kişiye mini nutrisyonel değerlendirme testi yardımı ile malnütrisyon taraması yapmışlardır. Malnütrisyonu olan hastaların kas atrofisi nedeniyle kas fonksiyonlarında azalma

olduğu, düşmeler nedeniyle kırıklar yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır (145). Aydın ili aile sağlığı merkezine başvuran 60 yaş üzeri yaşlı bireylerin malnütrisyon durumu ve enstrümental günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirildiği bir çalışmada malnütrisyon riski yüksek olan bireylerin enstrümental günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken daha bağımlı olduğu sonucuna ulaşılmış ve yetersiz beslenme ile günlük yaşam aktiviteleri arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (146).

Bahat ve ark. toplumda yaşayan erkek yaşlılarda işlevsellik, komorbiditeler, polifarmasi, beslenme durumu ve sarkopeni parameterlerini incelemek amacıyla geriatri polikliniğine başvuran 60 yaş üzeri 274 erkek hastayı değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucuna göre Türk toplumunda yaşayan erkek yaşlıların batıdaki ülkelerle karşılaştırıldığında yetersiz beslenme oranları ve çoklu ilaç kullanımı daha yüksek olup fonksiyonel bağımlılık ve sarkopeni prevalansı da daha fazladır (30).

Sonuç olarak bu çalışmada, SARC-F sarkopeni tarama testi ile sarkopenik veya nonsarkopenik olarak kategorize edilen tip 2 diyabetli hasta grubunda, literatür ile uyumlu şekilde sarkopenide kas gücü, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesinin daha düşük, başkasına bağımlılık, malnütrisyon, kırılabilirlik ve düşme riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca sarkopenisi olan diyabetik hastalarda total kalori alımı ile diyetdeki protein miktarı ve yüzdesinin daha az olduğu ve bu hastalarda serum protein düzeylerinin de daha düşük seyrettiği gösterilmiştir. Bunlara ek olarak sarkopenik hasta grubunda ortalama HbA1c düzeyi, diyabet süresi ve diyabet komplikasyonların varlığı anlamlı olarak daha yüksek saptanmış olup kontrolsüz diyabetin sarkopeni için ciddi bir risk faktörü olduğu görülmüştür. Son olarak; SARC-F değerlendirme sonuçları sarkopeni parametreleri ile yüksek oranda korelasyon göstermiş olup SARC-F testinin sarkopeni için yüksek riskli hastaların belirlenmesinde oldukça etkin, uygulaması kolay ve maliyeti düşük bir yöntem olarak kullanılabileceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

- 1)Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition*, 127(5), 990S-991S.
- 2)Burton, L. A.,& Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia. *Clinical interventions in aging*, 5, 217.
- 3)Cesari, M., Leeuwenburgh, C., Lauretani, F., Onder, G., Bandinelli, S., Maraldi, C., ... & Ferrucci, L. (2006). Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. *The American journal of clinical nutrition*, 83(5), 1142-1148.
- 4)Bahat, G., Tufan, A., Tufan, F., Kılıç, C., Akpınar, TS, Köse, M., ... ve Cruz-Jentoft, AJ (2016). Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP) tanımına göre sarkopeni tanımlamak için kesme noktaları. *Klinik beslenme* , 35 (6), 1557-1563.
- 5)Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Çalışma Grubu. *TEMED Diyabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı ve tedavi kılavuzu*,Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (internette)Agustos2019.
İnternetErişimAdresi:
http://www.temd.org.tr/admin/uploads/tbl_gruplar/201908190959242019tbl_gruplar9e6fbbc8c2.pdf Erişim:05.11.2019
- 6)Paddon-Jones, D., Sheffield-Moore, M., Katsanos, C. S., Zhang, X. J., & Wolfe, R. R. (2006). Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Experimental gerontology*, 41(2), 215-219.
- 7)Dominguez, L. J.,& Barbagallo, M. (2007). The cardiometabolic syndrome and sarcopenic obesity in older persons. *Journal of the cardiometabolic syndrome*, 2(3), 183-189.
- 8)Eyigör, S. Ve Kutsal, YG (2013). Yaşlılarda ilerleyici fonksiyon ve frailty kaybı nedeni: sarkopeni. *Türk Geriatri Dergisi / Türk Geriatri Dergisi* , 16 (4).
- 9)Rolland, Y., Lauwers - Cances, V., Cournot, M., Nourhashémi, F., Reynish, W., Rivière, D., ... ve Grandjean, H. (2003). Yaşlı kadınlarda sarkopeni, buzağı çevresi ve fiziksel fonksiyonları: kesitsel bir çalışma. *Amerikan Geriatri Derneği Dergisi* , 51 (8), 1120-1124
- 10)Lauretani, F., Russo, CR, Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., ... ve Ferrucci, L. (2003). İskelet kaslarında yaşa bağlı değişiklikler ve hareketlilik üzerine etkileri: operasyonel sarkopeni tanısı. *Uygulamalı fizyoloji dergisi* , 95 (5), 1851-1860.
- 11)Kuyumcu, M. E. (2014). Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi.

- 12) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Çalışma Grubu. *TEMDObezite tanı ve tedavi kılavuzu*, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (internette) Mayıs 2019. İnternet Erişim Adresi: http://temd.org.tr/admin/uploads/tbl_kilavuz/201905061639042019tbl_kilavuz5ccdc9e5d.pdf Erişim 05.11.2019
- 13) Duvigneaud, N., Matton, L., Wijndaele, K., Deriemaeker, P., Lefevre, J., Philippaerts, R., ... & Duquet, W. (2008). Relationship of obesity with physical activity, aerobic fitness and muscle strength in Flemish adults. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2), 201.
- 14) Starr, K. N. P., McDonald, S. R., & Bales, C. W. (2014). Obesity and physical frailty in older adults: a scoping review of lifestyle intervention trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(4), 240-250.
- 15) Cesari, M., Penninx, B. W., Pahor, M., Lauretani, F., Corsi, A. M., Williams, G. R., ... & Ferrucci, L. (2004). Inflammatory markers and physical performance in older persons: the InCHIANTI study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), M242-M248.
- 16) Bouchonville, M. F., & Villareal, D. T. (2013). Sarcopenic Obesity—How Do We Treat It?. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 20(5), 412.
- 17) Critchley, M. (1931). The neurology of old age. *The Lancet*, 217(5623), 1221-1231.
- 18) Forbes, G. B., & Reina, J. C. (1970). Adult lean body mass declines with age: some longitudinal observations. *Metabolism*, 19(9), 653-663.
- 19) Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., ... & Lindeman, R. D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*, 147(8), 755-763
- 20) Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... & Topinková, E. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. J. Cruz-Gentoft et al. *Age and ageing*, 39(4), 412-423.
- 21) Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., ... & Sieber, C. (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.
- 22) Topinková, E. (2008). Aging, disability and frailty. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 52(Suppl. 1), 6-11.
- 23) Eyigor, S. (2009). Geriatric syndromes/Geriatrik sendromlar. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 57-62.

- 24)Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Topinkova, E., & Michel, J. P. (2010). Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 13(1), 1-7.
- 25)Dişçigil, G. ve Sökmen, Ü. N. (2017). Yaşlılıkta sarkopeni. *Türk Aile Hekimi Dergisi* , 49-54.
- 26)Patel, H. P., Syddall, H. E., Jameson, K., Robinson, S., Denison, H., Roberts, H. C., ... & Aihie Sayer, A. (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.
- 27)Rolland, Y. (2008). Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, Woo J, Baumgartner R, Pillard F, Boirie Y, Chumlea WM, Vellas B. *Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. J Nutr Health Aging*, 12, 433-450.
- 28)World Health Organization. (2005). Healthy ageing: Practical pointers on keeping well.
- 29)Janssen, I., Heymsfield, S. B., Baumgartner, R. N., & Ross, R. (2000). Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of applied physiology*, 89(2), 465-471.
- 30)Bahat, G., Tufan, F., Bahat, Z., Aydin, Y., Tufan, A., Akpınar, T. S., ... & Karan, M. A. (2013). Assessments of functional status, comorbidities, polypharmacy, nutritional status and sarcopenia in Turkish community-dwelling male elderly. *The Aging Male*, 16(2), 67-72.
- 31)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.
- 32)Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European journal of clinical nutrition*, 54(S3), S40.
- 33)Muscaritoli, M., Anker, S. D., Argiles, J., Aversa, Z., Bauer, J. M., Biolo, G., ... & Fearon, K. C. (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.
- 34)Edström, E., Altun, M., Bergman, E., Johnson, H., Kullberg, S., Ramírez-León, V., & Ulfhake, B. (2007). Factors contributing to neuromuscular impairment and sarcopenia during aging. *Physiology & behavior*, 92(1-2), 129-135.

- 35)Fulle, S. Protasi F, Di Tano G, Pietrangelo T, Beltramin A, Boncompagni S, Vecchiet L, Fano G. (2004). The contribution of reactive oxygen species to sarcopenia and muscle ageing. *Exp Gerontol*, 39, 17-24.
- 36)Schaap, L. A., Pluijm, S. M., Deeg, D. J., & Visser, M. (2006). Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *The American journal of medicine*, 119(6), 526-e9.
- 37)Erim, Z., Beg, M. F., Burke, D. T., & de Luca, C. J. (1999). Effects of aging on motor-unit control properties. *Journal of neurophysiology*, 82(5), 2081-2091.
- 38)Maggio, M., Cappola, A. R., Ceda, G. P., Basaria, S., Chia, C. W., Valenti, G., & Ferrucci, L. (2005). The hormonal pathway to frailty in older men. *Journal of endocrinological investigation*, 28(11 Suppl Proceedings), 15-19.
- 39)Halil, M., Ülger, Z., & Arıoğlu, S. (2011). Sarkopeniye yaklaşım. *Hacettepe Tıp Dergisi*, 42(3), 123-132.
- 40)Morley, J. E., Kumar, V. B., Mattammal, M. B., Farr, S., Morley, P. M., & Flood, J. F. (1996). Inhibition of feeding by a nitric oxide synthase inhibitor: effects of aging. *European Journal of Pharmacology*, 311(1), 15-19.
- 41)Paddon-Jones, D., Short, K. R., Campbell, W. W., Volpi, E., & Wolfe, R. R. (2008). Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *The American journal of clinical nutrition*, 87(5), 1562S-1566S.
- 42)Öztürk, Z. A., Türkbeyler, İ. H., Demir, Z., Bilici, M., & Kepekçi, Y. (2018). The effect of blood glucose regulation on sarcopenia parameters in obese and diabetic patients. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* (2587-0823), 64(1).
- 43)Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... & Schneider, S. M. (2018). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31.
- 44)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), 403-40
- 45)Woo, J., Leung, J., & Morley, J. E. (2015). Defining sarcopenia in terms of incident adverse outcomes. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(3), 247-252
- 46)Davison, K. K., Ford, E. S., Cogswell, M. E., & Dietz, W. H. (2002). Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(11), 1802-1809.

- 47)Bouchard, D. R.,& Janssen, I. (2009). Dynapenic-obesity and physical function in older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 65(1), 71-77.
- 48)Lee, D. C., Shook, R. P., Drenowatz, C., & Blair, S. N. (2016). Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. *Future science OA*, 2(3), FSO127.
- 49)Hwang, B., Lim, J. Y., Lee, J., Choi, N. K., Ahn, Y. O., & Park, B. J. (2012). Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in Korean elderly population. *Journal of Korean medical science*, 27(7), 748-755.
- 50)Schrager, 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.
- 51)Abbatecola, A. M., Ferrucci, L., Ceda, G., Russo, C. R., Lauretani, F., Bandinelli, S., ... & Paolisso, G. (2005). Insulin resistance and muscle strength in older persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(10), 1278-1282.
- 52)Morley, J. E., Argiles, J. M., Evans, W. J., Bhasin, S., Cella, D., Deutz, N. E., ... & Kalantar-Zadeh, K. (2010). Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *Journal of the american Medical Directors association*, 11(6), 391-396.
- 53)Stenholm, S., Harris, T. B., Rantanen, T., Visser, M., Kritchevsky, S. B., & Ferrucci, L. (2008). Sarcopenic obesity—definition, etiology and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 11, 693-700.
- 54)Prado, C. M. M., Wells, J. C. K., Smith, S. R., Stephan, B. C. M., & Siervo, M. (2012). Sarcopenic obesity: a critical appraisal of the current evidence. *Clinical nutrition*, 31(5), 583-601.
- 55)Kim, T. N., Park, M. S., Yang, S. J., Yoo, H. J., Kang, H. J., Song, W., ... & Choi, D. S. (2010). Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes care*, 33(7), 1497-1499.
- 56)Rolland, Y. M., Perry Iii, H. M., Patrick, P., Banks, W. A., & Morley, J. E. (2007). Loss of appendicular muscle mass and loss of muscle strength in young postmenopausal women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(3), 330-335.
- 57)Pupim, L. B., Flakoll, P. J., Majchrzak, K. M., Guy, D. L. A., Stenvinkel, P., & Ikizler, T. A. (2005). Increased muscle protein breakdown in chronic hemodialysis patients with type 2 diabetes mellitus. *Kidney international*, 68(4), 1857-1865.

- 58)Guttridge, D. C. (2004). Signaling pathways weigh in on decisions to make or break skeletal muscle. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 7(4), 443-450.
- 59)Nicola, W., Sidhom, G., E. Khyat, Z. Ibrahim, S., Salah, A., & El Sayed, A. (2001). Plasma angiotensin II, renin activity and serum angiotensin-converting enzyme activity in non-insulin dependent diabetes mellitus patients with diabetic nephropathy. *Endocrine journal*, 48(1), 25-31.
- 60)Kalyani, R. R., Metter, E. J., Egan, J., Golden, S. H., & Ferrucci, L. (2015). Hyperglycemia predicts persistently lower muscle strength with aging. *Diabetes care*, 38(1), 82-90.
- 61)Joseph, A. M., Adhihetty, P. J., & Leeuwenburgh, C. (2016). Beneficial effects of exercise on age-related mitochondrial dysfunction and oxidative stress in skeletal muscle. *The Journal of physiology*, 594(18), 5105-5123.
- 62)Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European journal of clinical nutrition*, 54(S3), S40.
- 63)Trautmann, L., Rimbart, M., Echasserieau, K., Saulquin, X., Neveu, B., Dechanet, J., ... & Bonneville, M. (2005). Selection of T cell clones expressing high-affinity public TCRs within human cytomegalovirus-specific CD8 T cell responses. *The Journal of Immunology*, 175(9), 6123-6132.
- 64)Mayhew, D. L., Kim, J. S., Cross, J. M., Ferrando, A. A., & Bamman, M. M. (2009). Translational signaling responses preceding resistance training-mediated myofiber hypertrophy in young and old humans. *Journal of applied physiology*, 107(5), 1655-1662.
- 65)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.
- 66)Marzetti, E., Wohlgemuth, S. E., Lees, H. A., Chung, H. Y., Giovannini, S., & Leeuwenburgh, C. (2008). Age-related activation of mitochondrial caspase-independent apoptotic signaling in rat gastrocnemius muscle. *Mechanisms of ageing and development*, 129(9), 542-549.
- 67)McKinnell, I. W., Parise, G., & Rudnicki, M. A. (2005). Muscle stem cells and regenerative myogenesis. *Current topics in developmental biology*, 71, 113-130.
- 68)Bach Faig, A., Garcia Fernandez, E., Rico Cabanas, L., Rosgaard, N., & Estruch, R. Mediterranean diet and cardiometabolic disease: A review. *Nutrients*, 2014, 6 (9).

- 69)Esposito, K., Maiorino, M. I., Ceriello, A., & Giugliano, D. (2010). Prevention and control of type 2 diabetes by Mediterranean diet: a systematic review. *Diabetes research and clinical practice*, 89(2), 97-102.
- 70)Short, K. R.,& Nair, S. K. (2000). The effect of age on protein metabolism. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 3(1), 39-44.
- 71)Loenneke, J. P., Loprinzi, P. D., Murphy, C. H., & Phillips, S. M. (2016). Per meal dose and frequency of protein consumption is associated with lean mass and muscle performance. *Clinical nutrition*, 35(6), 1506-1511.
- 72)Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., ... & Visvanathan, R. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the american Medical Directors association*, 14(8), 542-559.
- 73)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.
- 74)Weisgarber, K. D., Candow, D. G., & Farthing, J. P. (2015). Whey protein and high-volume resistance training in postmenopausal women. *The journal of nutrition, health & aging*, 19(5), 511-517.
- 75)Bhasin, S., Apovian, C. M., Travison, T. G., Pencina, K., Moore, L. L., Huang, G., ... & Knapp, P. E. (2018). Effect of protein intake on lean body mass in functionally limited older men: a randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 178(4), 530-541.
- 76)Witard, O. C., Jackman, S. R., Breen, L., Smith, K., Selby, A., & Tipton, K. D. (2014). Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *The American journal of clinical nutrition*, 99(1), 86-95.
- 77)Kouw, I. W., Holwerda, A. M., Trommelen, J., Kramer, I. F., Bastiaanse, J., Halson, S. L., ... & van Loon, L. J. (2017). Protein ingestion before sleep increases overnight muscle protein synthesis rates in healthy older men: a randomized controlled trial. *The Journal of nutrition*, 147(12), 2252-2261.
- 78)Zhu, K., Kerr, D. A., Meng, X., Devine, A., Solah, V., Binns, C. W., & Prince, R. L. (2015). Two-year whey protein supplementation did not enhance muscle mass and physical function in well-nourished healthy older postmenopausal women. *The Journal of nutrition*, 145(11), 2520-2526.
- 79)Traylor, D. A., Gorissen, S. H., & Phillips, S. M. (2018). Perspective: protein requirements and optimal intakes in aging: are we ready to recommend more than the recommended daily allowance?. *Advances in Nutrition*, 9(3), 171-182.

- 80)Mamerow, M. M., Mettler, J. A., English, K. L., Casperson, S. L., Arentson-Lantz, E., Sheffield-Moore, M., ... & Paddon-Jones, D. (2014). Dietary protein distribution positively influences 24-h muscle protein synthesis in healthy adults. *The Journal of nutrition*, 144(6), 876-880.
- 81)Dunlop, M. V., Kilroe, S. P., Bowtell, J. L., Finnigan, T. J., Salmon, D. L., & Wall, B. T. (2017). Mycoprotein represents a bioavailable and insulinotropic non-animal-derived dietary protein source: a dose–response study. *British Journal of Nutrition*, 118(9), 673-685.
- 82)Xu, Z. R., Tan, Z. J., Zhang, Q., Gui, Q. F., & Yang, Y. M. (2015). The effectiveness of leucine on muscle protein synthesis, lean body mass and leg lean mass accretion in older people: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 113(1), 25-34.
- 83)Wu, H., Xia, Y., Jiang, J., Du, H., Guo, X., Liu, X., ... & Niu, K. (2015). Effect of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on muscle loss in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Archives of gerontology and geriatrics*, 61(2), 168-175.
- 84)Maria Martone, A., Lattanzio, F., Marie Abbatecola, A., La Carpia, D., Tosato, M., Marzetti, E., ... & Landi, F. (2015). Treating sarcopenia in older and oldest old. *Current pharmaceutical design*, 21(13), 1715-1722.
- 85)Katsanos, C. S., Kobayashi, H., Sheffield-Moore, M., Aarsland, A., & Wolfe, R. R. (2006). A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 291(2), 381-387.
- 86)Eley, H. L., Russell, S. T., & Tisdale, M. J. (2008). Mechanism of attenuation of muscle protein degradation induced by tumor necrosis factor- α and angiotensin II by β -hydroxy- β -methylbutyrate. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 295(6), 1417-1426.
- 87)Bauer, J. M., Verlaan, S., Bautmans, I., Brandt, K., Donini, L. M., Maggio, M., ... & Ceda, G. P. (2015). McPhee J15, Poggiogalle E, Power D, Scafoglieri A, Schultz R, Sieber CC, Cederholm T. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, doubleblind, placebo-controlled trial. *Journal American Medicine Direction Association*, 16, 740-7.
- 88)Bischoff-Ferrari, H. A. (2009). Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. *JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 13(8), 737-741.

- 89)Kalyani, R. R., Stein, B., Valiyil, R., Manno, R., Maynard, J. W., & Crews, D. C. (2010). Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(7), 1299-1310.
- 90)Gouspillou, G., Bourdel-Marchasson, I., Rouland, R., Calmettes, G., Biran, M., Deschodt-Arsac, V., ... & Franconi, J. M. (2014). Mitochondrial energetics is impaired in vivo in aged skeletal muscle. *Aging cell*, 13(1), 39-48.
- 91)Bartali, B., Semba, R. D., Frongillo, E. A., Varadhan, R., Ricks, M. O., Blaum, C. S., ... & Fried, L. P. (2006). Low micronutrient levels as a predictor of incident disability in older women. *Archives of internal medicine*, 166(21), 2335-2340.
- 92)Saglam, M., Arikan, H., Savci, S., Inal-Ince, D., Bosnak-Guclu, M., Karabulut, E., & Tokgozoglu, L. (2010). International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and motor skills*, 111(1), 278-284.
- 93)Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., ... & Jacobs, D. R. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & science in sports & exercise*, 32(9), S498-S516.
- 94)Malmstrom, T. K., & Morley, J. E. (2013). Sarcopenia: the target population. *The Journal of frailty & aging*, 2(1), 55.
- 95)Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The journal of nutrition, health & aging*, 16(7), 601-608.
- 96)EQ5D Yaşam Kalitesi Ölçeği (internette). İnternet Erişim Adresi:<https://euroqol.org/eq-5d-instruments/>Erişim:22.02.2020
- 97)SarQoL Sarcopenia and Quality of Life (internette). İnternet Erişim Adresi:<http://www.sarqol.org/> Erişim: 22.02.2020
- 98)Shelkey, M., & Wallace, M. (2012). Katz index of independence in activities of daily living (ADL). *International Journal of Older People Nursing*, 2(3), 204-212.
- 99)Diker, J., Etiler, N., Yıldız, M., & Şeref, B. (2001). Altmış beş yaş üzerindeki kişilerde bilişsel durumun günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi ve demografik değişkenlerle ilişkisi: Bir alan çalışması. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 2(2), 79-86.
- 100)Bendich, A., Bales CW., Ritchie CS, Wellman NS.,(2009).Fundamentals of nutrition and geriatric syndromes. *Handbook of Clinical Nutrition and Aging* 65-235.
- 101)Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., & Morley, J. E. (2016). SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 7(1), 28-36.

- 102)Cao, L., Chen, S., Zou, C., Ding, X., Gao, L., Liao, Z., ... & An, Y. (2014). A pilot study of the SARC-F scale on screening sarcopenia and physical disability in the Chinese older people. *The journal of nutrition, health & aging*, 18(3), 277-283.
- 103)Tanaka, S., Kamiya, K., Hamazaki, N., Matsuzawa, R., Nozaki, K., Maekawa, E., ... & Ako, J. (2017). Utility of SARC-F for assessing physical function in elderly patients with cardiovascular disease. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(2), 176-181.
- 104)Wu, T. Y., Liaw, C. K., Chen, F. C., Kuo, K. L., Chie, W. C., & Yang, R. S. (2016). Sarcopenia screened with SARC-F questionnaire is associated with quality of life and 4-year mortality. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), 1129-1135.
- 105)Bahat, G., Yilmaz, O., Kilic, C., Oren, M. M., & Karan, M. A. (2018). Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures. *The journal of nutrition, health & aging*, 22(8), 898-903.
- 106)Castillo, E. M., Goodman-Gruen, D., Kritz-Silverstein, D., Morton, D. J., Wingard, D. L., & Barrett-Connor, E. (2003). Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *American journal of preventive medicine*, 25(3), 226-231
- 107)Clark, B. C.,& Manini, T. M. (2008). Sarcopenia≠ dynapenia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(8), 829-834
- 108)Batsis, J. A., Mackenzie, T. A., Barre, L. K., Lopez-Jimenez, F., & Bartels, S. J. (2014). Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *European journal of clinical nutrition*, 68(9), 1001-1007.
- 109)Cesari, M.,& Pahor, M. (2008). Target population for clinical trials on sarcopenia. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 12(7), 470-478.
- 110)Hansen, R. D. (2005). Hormonal and lifestyle determinants of appendicular skeletal muscle mass in men: The MINOS Study. *The American journal of clinical nutrition*, 81(5), 1180-1181.
- 111)Lee, J. S., Auyeung, T. W., Kwok, T., Lau, E. M., Leung, P. C., & Woo, J. (2007). Associated factors and health impact of sarcopenia in older Chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontology*, 53(6), 404-410.
- 112)Thomas, D. R. (2007). Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clinical nutrition*, 26(4), 389-399.
- 113)Maddalozzo, G. F., Turner, R. T., Edwards, C. H. T., Howe, K. S., Widrick, J. J., Rosen, C. J., & Iwaniec, U. T. (2009). Alcohol alters whole body composition, inhibits

- bone formation, and increases bone marrow adiposity in rats. *Osteoporosis international*, 20(9), 1529-1538.
- 114)Steffl, M., Bohannon, R. W., Petr, M., Kohlikova, E., & Holmerova, I. (2016). Alcohol consumption as a risk factor for sarcopenia-a meta-analysis. *BMC geriatrics*, 16(1), 99.
 - 115)Schrager, 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.
 - 116)Bai, H. J., Sun, J. Q., Chen, M., Xu, D. F., Xie, H., Yu, Z. W., ... & Cheng, S. (2016). Age-related decline in skeletal muscle mass and function among elderly men and women in Shanghai, China: a cross sectional study. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 25(2), 326
 - 117)Jang, H. Y., Choi, H. J., Lee, K. B., Cho, S. B., Im, I. J., & Kim, H. J. (2016). The association between muscle mass deficits estimated from bioelectrical impedance analysis and lumbar spine bone mineral density in Korean adults. *Journal of bone metabolism*, 23(2), 95-100.
 - 118)Batsis, J. A., & Villareal, D. T. (2018). Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(9), 513-537.
 - 119)Melekoğlu, T., & Arslan, B. Yaşlılarda Yağsız Vücut Kütlesi Ve El Kavrama Kuvveti İlişkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 188-198.
 - 120)Mancilla, E. S., Ramos, S. F., & Morales, P. B. (2016). Association between handgrip strength and functional performance in Chilean older people. *Revista medica de Chile*, 144(5), 598-603
 - 121)Gunasekaran, V., Banerjee, J., Dwivedi, S. N., Upadhyay, A. D., Chatterjee, P., & Dey, A. B. (2016). Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. *Archives of gerontology and geriatrics*, 67, 171-178
 - 122)Park, S. W., Goodpaster, B. H., Strotmeyer, E. S., Kuller, L. H., Broudeau, R., Kammerer, C., ... & Cho, Y. W. (2007). Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes care*, 30(6), 1507-1512
 - 123)Park, S. W., Goodpaster, B. H., Lee, J. S., Kuller, L. H., Boudreau, R., De Rekeneire, N., ... & Cho, Y. W. (2009). Excessive loss of skeletal muscle mass in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 32(11), 1993-1997.
 - 124)Newman, A. B., Haggerty, C. L., Goodpaster, B., Harris, T., Kritchevsky, S., Nevitt, M., ... & Visser, M. (2003). Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3), 323-330

- 125)Fukuda, T., Bouchi, R., Takeuchi, T., Nakano, Y., Murakami, M., Minami, I., ... & Ogawa, Y. (2017). Association of diabetic retinopathy with both sarcopenia and muscle quality in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 5(1), 402.
- 126)Andersen, H., Nielsen, S., Mogensen, C. E., & Jakobsen, J. (2004). Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes*, 53(6), 1543-1548.
- 127)Andersen, H., Poulsen, P. L., Mogensen, C. E., & Jakobsen, J. (1996). Isokinetic muscle strength in long-term IDDM patients in relation to diabetic complications. *Diabetes*, 45(4), 440-445.
- 128)Pupim, L. B., Heimbarger, O., Qureshi, A. R., Ikizler, T. A. L. P., & Stenvinkel, P. (2005). Accelerated lean body mass loss in incident chronic dialysis patients with diabetes mellitus. *Kidney international*, 68(5), 2368-2374.
- 129)Di Bari, M., Van De Poll-Franse, L. V., Onder, G., Kritchevsky, S. B., Newman, A., Harris, T. B., ... & Pahor, M. (2004). Antihypertensive medications and differences in muscle mass in older persons: the Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(6), 961-966.
- 130)Onder, G., Penninx, B. W., Balkrishnan, R., Fried, L. P., Chaves, P. H., Williamson, J., ... & Pahor, M. (2002). Relation between use of angiotensin-converting enzyme inhibitors and muscle strength and physical function in older women: an observational study. *The Lancet*, 359(9310), 926-930.
- 131)Montero-Odasso, M.,& Duque, G. (2005). Vitamin D in the aging musculoskeletal system: an authentic strength preserving hormone. *Molecular aspects of medicine*, 26(3), 203-219.
- 132)Sato, Y., Iwamoto, J., Kanoko, T., & Satoh, K. (2005). Low-dose vitamin D prevents muscular atrophy and reduces falls and hip fractures in women after stroke: a randomized controlled trial. *Cerebrovascular diseases*, 20(3), 187.
- 133)Roubenoff, R.,& Hughes, V. A. (2000). Sarcopenia: current concepts. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(12), 716-724.
- 134)Van Geel, T. A., Geusens, P. P., Winkens, B., Sels, J. P. J., & Dinant, G. J. (2009). Measures of bioavailable serum testosterone and estradiol and their relationships with muscle mass, muscle strength and bone mineral density in postmenopausal women: a cross-sectional study. *European Journal of Endocrinology*, 160(4), 681.
- 135)Oktaviana, J., Zanker, J., Vogrin, S., & Duque, G. (2019). The effect of β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) on sarcopenia and functional frailty in older persons: a systematic review. *The journal of nutrition, health & aging*, 23(2), 145-150

- 136)BULUT, E. A., ÖZTÜRK, Z. K. Ayaktan Kliniğe Başvuran 60 Yaş Üstündeki Hastalarda Geriatrik Sendrom Prevalansı. *Geriatric Bilimler Dergisi*, 1(1), 8-13.
- 137)Tel, H., Tel, H., & Sabancıoğulları, S.(2006) *Evde ve kurumda yaşayan 60 yaş ve üzeri bireylerin günlük yaşam aktivitelerini sürdürme ve yalnızlık yaşama durumu*, (Sivas,Cumhuriyet Üniversitesi, Hemşirelik Yüksek Okulu,Yüksek Lisans Tezi,).
- 138)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.
- 139)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 AgingStudy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(2), 130-135.
- 140)T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010*. Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu (internette) İnternet Erişim Adresi:<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/10915,tuber-turkiye-beslenme-rehberipdf.pdf>Erişim: 22.04.2020
- 141)Volpato, S., Bianchi, L., Cherubini, A., Landi, F., Maggio, M., Savino, E., ... & Ferrucci, L. (2014). 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.
- 142)Castaneda, C., Charnley, J. M., Evans, W. J., & Crim, M. C. (1995). Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *The American journal of clinical nutrition*, 62(1), 30-39.
- 143)Schalk, B. W., Deeg, D. J., Penninx, B. W., Bouter, L. M., & Visser, M. (2005). Serum albumin and muscle strength: a longitudinal study in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(8), 1331-1338
- 144)Zengin, A. (2019). *Huzurevinde yaşayan yaşlılarda sarkopeni ve mini nütrisyonel araştırma tarama testi ile malnütrisyon riskinin belirlenmesi* (Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi,).
- 145)Saka, B., Akin, S., Tufan, F., Bahat Öztürk, G., Engin, S., & Karışık, E. (2012). Huzurevi sakinlerinin malnütrisyon prevalansı ve sarkopeni ile ilişkisi. *İç Hastalıkları Dergisi*, 19, 39-46

- 146) Keskin, Ş. (2019) *Evde Yaşayan Yaşlılarda Malnütrisyon Riskleri İle Günlük Yaşam Aktiviteleri Arasındaki İlişki* (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yaşlı Sağlığı Ve Bakımı Yüksek Lisans Tezi,)



FORMLAR**FORM 1 : HASTA TAKİP FORMU****ANKET NO:****TARİH:****1. KİŞİSEL BİLGİLER**

Ad Soyad:

Yaş:

Cinsiyet:

Eğitim Durumu:

Medeni Hali:

Diyabet süresi:

Diyabet komplikasyonları var mı ?

Mikrovasküler komplikasyonlar:

Retinopati ☐ Nefropati ☐ Nöropati ☐

Makrovasküler komplikasyonlar:

kardiyovasküler hastalıklar ☐ diyabetik ayak ☐ hipertansiyon ☐ serebravasküler hastalık ☐

Diyabet Tedavisi:

Sadece OAD

OAD+İNSÜLİN

İNSÜLİN

İlaç sayısı:

Ek İlaç Kullanımı:

Lipid düşürücü (+) (-)

Antihipertansif(+) (-)

Sigara kullanımı:

Alkol kullanımı:

Menopoza girme durumu

☐premenopozal+ östrojen

☐postmenopozal+östrojen

☐postmenopozal

Kalsiyum supplementi kullanımı

☐yok

☐<200mg

☐≥200mg

D vitamini supplementi kullanımı

☐yok

☐≤400 IU

☐>400 IU

Son bir yıl içerisinde hiç düştünüz mü?

☐ EVET KEZ

☐HAYIR

Total enerji alımı:

Diyetten alınan protein miktarı:

2. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

BİA:

Kilo:

Boy:

BKİ:

Yağsız doku kütlesi:

Kas kütlesi:

Yağ yüzdesi:

Yağ kütlesi:

Toplam vücut suyu:

ORTA KOL ÇEVRESİ:

	SAĞ KOL	SOL KOL
ÖLÇÜM (cm)		

BALDIR ÇEVRESİ:

	SAĞ BALDIR	SOL BALDIR
ÖLÇÜM (cm)		

EL KAVRAMA GÜCÜ: (KADIN < 16 KG, ERKEK < 27 KG)

	SAĞ KOL	SOL KOL
ÖLÇÜM (cm)		

3. BİYOKİMYASAL PARAMETRELER

Glukoz:

HbA1c:

Total Kolesterol:

LDL Kolesterol:

HDL Kolesterol:

Trigliserid (TG):

Kan Üre Azotu (BUN):

Kreatinin:

Ürik asit:

AspartatAminotransferaz (AST):

AlaninAminotransferaz (ALT):

Gama GlutamilTransferaz (GGT):

Total protein:

Albumin:

Vitamin D:

Vitamin B12:

FORM 2 : ULUSLARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ KISA FORMU (IPAQ)

1	Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma,kazma,aerobik,basketbol,futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Haftada___gün ☐ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (3.soruya gidin.)
2	Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? Günde ___ saat Günde ___ dakika ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Geçen 7 günde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün.Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün
3	Geçen 7 gün içerisinde kaç gün yürüme hariç, hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız? Haftada___gün ☐ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)
4	Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız? Günde ___ saat Günde ___ dakika ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün.Bu işyerinde,evde,bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme,spor,egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.
5	Geçen 7 gün,bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır? Haftada___gün ☐ Yürümedim. → (7.soruya gidin.)
6	Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz? Günde ___ saat

	Günde ____ dakika ☐ Bilmiyorum/Emin değilim Son soru,geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir.Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken,okurken,otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.
7	Geçen 7 gün içerisinde,günde oturarak ne kadar zaman harcadınız? Günde ____ saat Günde ____ dakika ☐ Bilmiyorum/Emin değilim

FORM3 : SARC-F

KUVVET	~5 kg kaldırma ve taşıma	0-Hiç 1-Biraz zorlanır 2-Çok zorlanır veya yapamaz
YÜRÜME	Odada yürüme	0-Hiç 1-biraz zorlanır 2-Çok zorlanır, yardımla yapar veya yapamaz
SANDALYE	Sandalye, yataktan transfer	0-Hiç 1-biraz zorlanır 2-çok zorlanır, yardımla veya yardımsız yapamaz
MERDİVEN	10 basamak çıkma	0-Hiç 1-biraz zorlanır 2-çok zorlanır yardımla yapar veya yapamaz
DÜŞME	1 yıl içerisinde kaç kez düştü	0-Hiç 1-bir-üç kez düştü 2-dört veya daha fazla düştü

FORM 4 :FRAİL (KIRILGANLIK ANKETİ)

1	Yorgunluk	Son bir haftanın ne kadarlık kısmında yorgun hissettiniz?	Çoğu zaman
2	Dayanıklılık	10 basamak merdiveni dinlenmeden, tek başınıza ve yardımsız yürümekte herhangi bir zorluk çekiyor musunuz?	EVET =1 HAYIR= 0
3	Ambulasyon	~200 m'yi tek başınıza, yardımsız ve güçlük çekmeden yürümekte bir zorluk çekiyor musunuz?	EVET =1 HAYIR= 0
4	Hastalıklar	Şu 11 hastalıktan 5'ten fazla bulunması: HT, DM, KOAH, MI, KKY, Angina, Astım, Artrit, İnme, Böbrek hastalığı, Kanser (küçük deri kanserleri dışında)	EVET =1 HAYIR= 0
5	Kilo Kaybı	Son 1 yıl içinde vücut ağırlığının %5'ini kaybettiniz mi?	EVET =1 HAYIR= 0

☐ 0 NORMAL	☐ 1-2 PRE-FRAİL	☐ 3-5 FRAİL	TOPLAM:...../5
-----------------------------------	--	------------------------------------	-----------------------

FORM 5: EQ-5D GENEL YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

1	Hareket	1)yürürken, hiç bir güçlük çekmiyorum 2)yürürken bazı güçlüklerim oluyor 3)yatalağım
2	Öz-Bakım	1)kendime bakmakta güçlük çekmiyorum 2)kendi kendime yıkanırken ve giyinirken bazı güçlüklerim oluyor 3)kendi kendime yıkanacak ve giyinecek durumda değilim
3	Olağan Aktiviteler	1)olağan işlerimi yaparken herhangi bir güçlük çekmiyorum 2)olağan işlerimi yaparken bazı güçlüklerim oluyor 3)olağan işlerimi yapabilecek durumda değilim
4	Ağrı/Rahatsızlık	1)ağrı veya rahatsızlığım yok 2)orta derecede ağrı veya rahatsızlıklarım var 3)aşırı derecede ağrı ve rahatsızlıklarım var
5	Anksiyete/Depresyon	1)endişeli ve moral bozukluğu içinde değilim 2)orta derecede endişeliyim veya moralim bozuk

		3) aşırı derecede endişeliyim veya moralim bozuk
6	Bugünkü sağlık durumu puanınız	Kaç puan verirsiniz? En kötü:0 En iyi:100

TOPLAM PUAN...../.....

FORM 6 : SarQoL SARKOPENİ VE YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ:

1) son zamanlarda aşağıdakilerde bir azalma hissediyor musunuz?

	Çok	Biraz	Çok Az	Hiç
Kollarınızdaki Güçte				
Bacaklarındaki Güçte				
Kas Kitlenizde				
Enerjinizde				
Fiziksel Kapasitenizde				
Esnekliğinizde				

2)kaslarınızda ağrı var mı?

☐sıklıkla

☐bazen

☐nadiren

☐hiç

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

	sıklıkla	bazen	nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?					
Yoruluyor					

musunuz?					
Ağrı duyuyor musunuz?					

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

	sıklıkla	bazen	nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?					
Yoruluyor musunuz?					
Ağrı duyuyor musunuz?					

5) ağır gündelik işler yaparken (koşu, doğada yürüyüş, ağır eşya kaldırma, mobilyaların yerini değiştirme, bahçe kazak vb.)

	sıklıkla	bazen	nadiren	Hiç	Bu tip işler yapmıyorum
Güçlük çekiyor musunuz?					
Yoruluyor musunuz?					
Ağrı duyuyor musunuz?					

6) şu an kendinizi yaşlı hissediyor musunuz?

☐Evet, çok

☐Evet, biraz

☐Evet, az

☐Hayır, hiç

7) 6 numaralı soruya evet dediyseniz neden yaşı hissediyorsunuz? (birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- ☐ kolaylıkla hastalanıyorum
- ☐ çok sayıda ilaç kullanıyorum
- ☐ kaslarımda güçsüzlük hissediyorum
- ☐ hafızamla ilgili sorunlarım var
- ☐ bana yakın olan bazı kişilerin ölümüyle yüzleşmek zorunda kaldım
- ☐ çok enerjim yok çoğu zaman yorgun hissediyorum
- ☐ gözlerim iyi görmüyor
- ☐ diğer:

8) bedensel olarak güçsüzlük hissediyor musunuz?

- ☐ Evet tamamıyla güçsüzlük hissediyorum
- ☐ Evet, biraz
- ☐ Evet, az
- ☐ Hayır, hiç hissetmiyorum

9) Aşağıdakilerde azalma hissediyor musunuz?

	çok	Biraz	Çok az	Hiç
Yürüyebileceğiniz süre				
Yürüyüşe çıkma sıklığı				
Yürüyebileceğiniz mesafe				
Yürüyebileceğiniz hız				
Adım uzunluğunuz				

10) yürürken.....

	sıklıkla	bazen	nadiren	Hiç bir zaman	Yürüyemiyorum
Çok yorgun hissediyor musunuz?					
Belirli bir süre yürüdükten sonra toparlanmak için oturma ihtiyacınız oluyor mu?					
Karşıdan karşıya yeteri kadar hızlı geçmekte zorlanıyor musunuz?					
Engebeli yerlerde zorluk çekiyor musunuz?					

11) Denge sorunu yaşıyor musunuz?

☐sıklıkla☐bazen☐nadiren☐hiçbir zaman

12) Ne sıklıkla düşüyorsunuz?

☐sıklıkla☐bazen☐nadiren☐hiçbir zaman

13) Dış görünüşünüzün değiştiğini düşünüyor musunuz?

☐Evet, çok

☐Evet, biraz

☐Evet, az

☐Hayır, hiç

14) 13 numaralı soruya evet dediyseniz aşağıdakilerden hangisi veya hangileri nedeniyle olduğunu düşünüyorsunuz?

☐kilonuzdaki değişiklik

☐kırıxıklıkların oluşması

☐boy kısalması

☐kas kitlesi kaybı

☐saç dökülmesi

☐saçlarda beyazlama

☐diğer:

15) 13 numaralı soruya evet dediyseniz bundan dolayı üzgün müsünüz?

☐Evet, çok

☐Evet, biraz

☐Evet, az

☐Hayır, hiç

16) Bedensel olarak düşün hissediyor musunuz?

☐Çok fazla

☐Çok az

☐Hiç

17) şu anda aşağıdaki günlük işlerden herhangi birini yapmakta zorlanıyor musunuz?

					Yapma
--	--	--	--	--	--------------

	yapamıyoru m	Çok zorlanıyoru m	Az zorlanıyoru m	zorlanmıyoru m	m mümkü n değil
Bir kat merdiven çıkarken					
Bir kaç kat merdiven çıkarken					
Bir yere tutunmadan bir veya birkaç adım atarken					
Çömelirken					
Tutunmadan yerden kalkarken					
Alçak ve kolsuz bir sandalyeden kalkarken					
Oturduğunu z yerden ayağa kalkarken					
Ağır eşya taşıırken					
Şişe ya da kavanoz açarken					
Toplu taşıma kullanırken					
Arabaya binerken veya arabadan inirken					

Alışveriş yaparken					
Ev işi yaparken					

18) kas güçsüzlüğünüz hareketlerinizi sınırlıyor mu?

☐Evet, çok

☐Evet, biraz

☐Evet, az

☐Hayır, hiç

19) 18 numaralı soruya evet dediyseniz hangi sebepten dolayı kas güçsüzlüğünüz hareketlerinizi sınırlıyor?

☐ağrı çekme korkusu

☐yapamayacağım korkusu

☐hareket sonrası yorulma korkusu

☐düşme korkusu

☐diğer:

20) kas güçsüzlüğünüz cinsel hayatınızı kısıtlıyor mu?

☐cinsel olarak aktif değilim

☐Evet, tamamen

☐Evet, biraz

☐Evet, az

☐Hayır, hiç

21) yaptığınız fiziksel aktivitelerde veya sporda değişiklik oldu mu?

☐Evet, arttı

☐Evet, azaldı

☐Hayır, değişmedi

☐eskidende fiziksel aktivite spor yapmazdım

22)boş zamanlarda yaptığınız işlerde değişiklik oldu mu?

☐arttı

☐azaldı

☐değişmedi

☐geçmiştede boş zamanlarımda bişey yapmazdım

FORM 7 : KATZ GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ ÖLÇEĞİ:

		Bağımlı	Bağımsız
1	Banyo yapma	0	1
2	Giyinme	0	1
3	Tuvalet temizliği	0	1
4	Transfer (yataktan)	0	1
5	Kontinans (üriner / fekal)	0	1
6	Yemek yeme	0	1

TOPLAM PUAN:/6

**FORM 8 : LAWTON& BRODY ENSTRÜMENTAL GÜNLÜK YAŞAM
AKTİVİTELERİ ÖLÇEĞİ**

		Bağımlı	Bağımsız
1	Telefon kullanma	0	1
2	Alışveriş yapma	0	1
3	Yemek hazırlama	0	1
4	Ev işleri	0	1
5	Çamaşır işleri	0	1
6	Seyahat etme	0	1
7	İlaçlarını alma	0	1
8	Parasal işleri idare	0	1

TOPLAM PUAN:...../8

FORM 9 : MUST

1	BKİ: Skor 0: >20Kg/m ² Skor 1: 18,5-20 Kg/m ² Skor 2: <18,5 Kg/m ²
2	Son 3 – 6 ayda kilo kaybı Skor0: < %5 Skor1: %5-10 Skor 2 : >%10
3	Skor 2 :Ciddi hastalık varlığı veya en az 5 gün oral alımda ciddi azalma

FORM 10 : BESİN TÜKETİM KAYDI FORMU

TARİH	YEDİĞİNİZ YİYECEĞİN TÜRÜ	YEDİĞİNİZ YİYECEĞİN MİKTARI	YEDİĞİNİZ MİKTARIN İÇİNDE NE OLDUĞU/YİYECEĞİ N NASIL VE NE KADAR MALZEMEYLE
-------	--------------------------------	-----------------------------------	---

			HAZIRLANDIĞI
KAHVALTI			
ARA ÖĞÜN			
ÖĞLE YEMEĞİ			
ARA ÖĞÜN			
AKŞAM YEMEĞİ			
ARA ÖĞÜN			
DİĞER			

FORM 11: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu, İstanbul Tıp Fakültesi Diyabet Polikliniği'ne başvuran tip 2 diyabetli kadın ve erkek hastaları 'Tip 2 Diyabetli hastaların protein tüketimi ve fiziksel aktivite düzeylerinin sarkopeni ile ilişkisini değerlendirmek' amacıyla yapılan araştırmaya davet etmek üzere hazırlanmıştır.

Araştırmayı Yürütecek Kuruluş: İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Özlem SOYLUK SELÇUKBİRİCİK

Yardımcı: Dyt. Elif ŞAHİNER

Araştırmanın Adı: Tip 2 Diyabetli Hastaların Protein Tüketimi ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Sarkopeni İle İlişkisini Değerlendirmesi

Sayın Katılımcı

'Tip 2 Diyabetli Hastaların Protein Tüketimi ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Sarkopeni İle İlişkisini Değerlendirilmesi' adını verdiğimiz çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını anlamanız ve katılıp katılmama doğrultusundaki kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Araştırma hakkında sözlü olarak size aktaracağım bilgiler yazılı olarak da size bir sonraki bölümde sunulacaktır. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu belgedeki son bölüm onay işlemleri ile ilgilidir. Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz lütfen bu bölümü imzalayınız. Okuma ve yazma konusunda engelleriniz olduğu takdirde bir tanığın gözetiminde bu belgeyi onaylamanız istenecek ve gerektiğinde parmak iziniz alınacaktır.

Şeker hastalığı (Diyabet) ve obezite, çağımızın en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadırlar. Obezite kardiyovasküler hastalıklar, gastrointestinal hastalıklar ve kanser gibi birçok hastalığın başlamasında ve ilerlemesinde önemli rol oynayan küresel bir problemdir. Bireylerin kilo kazanımı sonucunda yagsız vücut ağırlığı azalmakta yerini yağ dokusuna bırakmakta böylece vücut kompozisyonları da değişmektedir. Kas iskelet sistemi özellikle kas dokusu olmak üzere yağsız dokunun kaybindan olumsuz etkilenir. Kas kütlesi ve fonksiyonunun azalması sarkopeni olarak tanımlanmaktadır. Sarkopeni sonucunda; sakatlıklar, kırılmalık, akut veya kronik hastalıklar, iyileşme süreçlerinde geçikme, insülin direncinde artma gibi problemlerle karşılaşılır. Bireylerin akut ve kronik birçok hastalığa yakalanmasını önlemek veya iyileşme sürecini geliştirmek amacıyla sarkopenik obezite dikkat edilmesi gereken önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu nedenle; ‘Tip 2 Diyabetli Hastaların Protein Tüketimi Ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Sarkopeni İle İlişisini Değerlendirmesi’ adlı çalışma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı Diyabet Polikliniği’nde yapılması planlanan bir çalışmadır. Çalışmanın amacı, tip 2 diyabetli hastalarının beslenme özelliklerinin, protein tüketiminin, fiziksel aktivite düzeylerinin hastaların antropometrik ölçümleri ve şeker hastalığının değerlendirilmesinde kullanılan biyokimyasal parametreler ile değerlendirilmesidir.

Çalışmanın 02.09.2019 – 30 .02.2020 tarihleri arasında yapılması planlanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların vücut ölçümleri (boy, kilo ve bel çevresi, üst orta kol çevresi, baldır çevresi) alınacak, hazırlanmış olan detaylı anamnez formu doldurulacak, kan ölçümleri için daha önceden yapılmış tahlil sonuçları (diyabet parametreleri) kullanılacaktır. Ayrıca hastalara besin tüketim sıklığı anketi uygulanacak, 24 saatlik besin tüketim kaydı alınacaktır. Hastaların enerji ve protein tüketimleri hesaplanacaktır. Hastaların fiziksel aktivite durumunu ve kas gücünü değerlendirmek amacıyla fiziksel aktivite değerlendirme anketi, el kavrama gücü, kalk ve yürü testi, otur - kalk testleri uygulanacaktır. Hastaların yaşam kalitesini, kırılmalık durumunu değerlendirmek amacıyla anket uygulanacaktır.

Çalışmaya katılmayı kabul ederseniz yukarıda istenen bilgiler alanında uzman kişiler tarafından toplanacaktır. Vücut ölçümleri ve anketler, beslenme ve diyet uzmanı tarafından yapılacaktır.

Çalışma boyunca sizden hiçbir şekilde parasal sorumluluk altına girmeniz istenmeyecektir.

Çalışmaya katılan hastaların bilgileri, bilimsel amaçlı olarak kullanılabilir. Bu amaçlar dışında kişisel bilgileriniz başkalarıyla paylaşılmayacak ve çalışmadan sorumlu kişiler tarafından gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. İsterseniz çalışmaya katılmayabilirsiniz. Katıldığınız takdirde; eğer ayrılmak isterseniz Dyt. Elif ŞAHİNER bilgilendirmek şartıyla istediğiniz zaman çalışmadan ayrılabilirsiniz. Çalışmadan çekilmeniz şu anda bulunan veya daha sonraki tedavilerinizi ve başka çalışmalara katılma olasılığınızı hiçbir şekilde etkilemeyecektir.

Katılımcının Beyanı

Diyetisyen Elif ŞAHİNER tarafından İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı Diyabet Polikliniği'nde 'Tip 2 Diyabetli Hastaların Protein Tüketimi Ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Sarkopeni İle İlişisini Değerlendirmesi' adlı konuda bir çalışma yapılacağı belirtilerek bu çalışma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilendirmeden sonra böyle bir çalışmaya "gönüllü" olarak katılmak üzere davet edildim. Eğer bu çalışmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin, gizlilik içinde, bu çalışma sırasında da büyük özen ve saygı ile korunacağı güvencesi verildi. Çalışma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında da kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çalışma dışı da tutulabilirim. Çalışma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Tarafıma bir ücret ödenmeyecektir. İster doğrudan, ister dolaylı olsun çalışma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle olabilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak parasal bir yük altına da girmeyeceğim.

Çalışma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dyt. Elif ŞAHİNER'i İTF Diyabet polikliniği 212 4142000 / 32735 den ve 0543 223 82 48'den arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde gönüllü olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun bir örneğinin bana verileceğini de biliyorum."

Gönüllü bilgileri (adı, soyadı, adres, telefon), tarih ve imza

Araştırmacının bilgileri (adı, soyadı, adres, telefon), tarih ve imza

Gerekliyorsa tanık bilgileri (adı, soyadı, adres, telefon), tarih ve imza

Gerekli durumlarda, kanuni temsilci (veli/vasi vb.) bilgileri (adı, soyadı, adres, telefon), tarih ve imza



ETİK KURUL KARARI



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**



Sayı : 1009

Tarih : 16.08.2019

Konu: Doç. Dr. Özlem Soyluk SELÇUKBİRİCİK hk.

**Sayın Doç. Dr. Özlem Soyluk SELÇUKBİRİCİK
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı**

İlgi: İç Hastalıkları Anabilim Dalının 02/08/2019 gün ve 156056 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Elif ŞAHİNER' in yürüteceği 2019/970 dosya numaralı "Tip 2 Diyabetli hastaların protein tüketimi ve fiziksel aktivite düzeylerinin sarkopeni ile ilişkisinin değerlendirilmesi" başlıklı çalışma kurulumuzun 09/08/2019 tarih ve 13 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. A.Yağız ÜRESİN

İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar

Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

TİP 2 DİYABETLİ HASTALARIN PROTEİN TÜKETİMİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN SARKOPENİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLIK RAPORU

% 14	% 9	% 4	% 11
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	% 2
2	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 1
3	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
4	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	% 1
5	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	www.hemsirelikveinovasyonkongresi.org İnternet Kaynağı	<% 1
7	temd.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	Submitted to Üsküdar Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

ADI	ELİF	SOYADI	ŞAHİNER
DOĞUM YERİ	ANTALYA	DOĞUM TARİHİ	10.10.1996
E MAİL	elifsahiner_@hotmail.com	UYRUĞU	TÜRKİYE CUMHURİYETİ

EĞİTİM DÜZEYİ

	MEZUN OLDUĞU KURUM	MEZUNİYET YILI
DOKTORA		
YÜKSEK LİSANS		
LİSANS	MARMARA ÜNİVERSİTESİ	2018
LİSE	ANTALYA TÜRK TELEKOM ANADOLU LİSESİ	2014

İŞ DENEYİMLERİ

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

YABANCI DİLLER	OKUDUĞUNU ANLAMA	KONUŞMA	YAZMA	YÖKDİL/YDS
İNGİLİZCE	İYİ	ORTA	ORTA	75

SINAV	SAYISAL	EŞİT AĞIRLIK	SÖZEL
ALES PUANI	84,07		

BİLGİSAYAR BİLGİSİ

PROGRAM	KULLANIM DERECEŚİ
MS Office	İYİ
BeBİS	İYİ

YAYINLARI/TEBLİĞLERİ SERTİFİKALARI/ÖDÜLLERİ

ÖZEL İLGİ ALANLARI (HOBİLERİ):EDEBİYAT, MÜZİK, TİYATRO