

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



**YAŞLIDA MALNUTRİSYON TEDAVİSİNDE BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ
DİYET İLE EŞ ZAMANLI FİZİKSEL EGZERSİZ UYGULAMASININ
BESLENME DURUMU, FİZİKSEL PERFORMANS VE YAŞAM
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Huzeyfe ARICI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Timur Selçuk Akpınar

İSTANBUL – 2021

TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim boyunca emeği geçen, Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Meliha NALÇAÇI nezdinde bütün hocalarıma,

Uzmanlık eğitimimde ve tez yazımının hiçbir aşamasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Bülent SAKA ve Doç. Dr. Timur Selçuk AKPINAR' a,

İhtisasım dönemimde birlikte çalıştığımız arkadaşlarıma ve tez yazımı sırasında yardımlarından dolayı Diyetisyen Zeynep Nur KARAKUŞ' a,

Hayatım boyunca bana destek olan, her zaman yanımda hissettiğim, özveri ve emekleri ile başarılarımın mimarı olan sevgili annem Emine ARICI' ya, sevgili babam Kani ARICI' ya ve çok değerli kardeşlerime teşekkür ederim.

Dr. Huzeyfe ARICI

İstanbul - 2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ	v
KISALTMALAR	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Malnutrisyonun tanımı ve sebepleri	1
1.2. Sarkopeni	2
1.3. Malnutrisyon- Sarkopeni ilişkisi	3
1.4. Beslenmede temel kavramlar.....	4
1.4.1. Enerji dengesi	4
1.4.2. Karbonhidratlar	5
1.4.3. Proteinler	5
1.4.4. Lipidler	6
1.4.5. Eser elementler ve vitaminler.....	6
1.5. Yaşlılarda günlük enerji ve protein ihtiyacının hesaplanması	6
1.6. Sarkopenik Obezite.....	7
1.7. Yaşlılarda Fiziksel Egzersiz ve Fiziksel Aktivite.....	8
1.8. Nutrisyonel durumun değerlendirilmesi	10
1.8.1. Antropometrik ölçüm yöntemleri.....	11
1.8.2. Tarama ve değerlendirme testleri	11
1.8.3. Bioelektrik İmpedans Analizi.....	15
1.9. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi	16
1.9.1. Hand Grip Testi	16

1.9.2.	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi.....	16
1.10.	Malnutrisyonun Tedavisi	17
1.10.1.	Enteral Beslenme Destek Tedavisi	18
1.10.2.	Parenteral Beslenme Tedavisi.....	19
2.	MATERYAL VE METHOD	20
3.	BULGULAR	25
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ.....	34
5.	KAYNAKLAR.....	38



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. EWGSOP2 2018 sarkopeninin operasyonel tanımı	3
Tablo 2. Harris Benedict Formülü.....	7
Tablo 3. Nutrisyonel Risk Taraması (NRS-2002).....	12
Tablo 4a: Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi: 1. Kısım	13
Tablo 4b: Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi: 2 Kısım	14
Tablo 5. Kadın ve erkeklerde vücut kitle indeksine göre el sıkma kuvvetinin sınır değerleri .	16
Tablo 6. Hastaların çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri.....	20
Tablo 7. Yaşlı Hastalar İçin BMİ Cut-off Değerleri	21
Tablo 8. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri.....	25
Tablo 9. Hastaların cinsiyete göre yaş dağılım ve ortalamaları	25
Tablo 10. Gruplara göre kronik hastalık oranları	26
Tablo 11. Hastaların malnutrisyon/malnutrisyon riski oranlarına göre gruplardaki dağılımı..	26
Tablo 12. Hastaların gruplardaki MNA testi skor değişimleri	27
Tablo 13. Hastaların gruplara göre çalışmanın başındaki ve sonundaki BMİ ortalamaları	27
Tablo 14. Hastaların EQ-5D index puanlarının değişimi.....	28
Tablo 15. Hastaların EQ-5D VAS (visual analogue scale) skorları.....	29
Tablo 16. Hastaların toplam kas kütleindeki ortalamanın değişimi	29
Tablo 17. Hastaların gruplara göre sarkopeni yüzdesi	30
Tablo 18. Gruplara göre hastaların ASMİ ortalama dağılımları	30
Tablo 19. Hastaların Hand Grip ortalamalarının gruplara göre değişimi	31
Tablo 20. Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testinin cut-off değerlerine göre hasta dağılımı	32
Tablo 21. Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testinin sürelerinin gruplar arasındaki dağılımı	32

KISALTMALAR

ESPEN	: Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Birliği
BAPEN	: İngiliz Parenteral ve Enteral Nütrisyon Derneği
MNA	: Mini Nutritional Assessment
ASMI	: Apendiküler Kas Kitle İndeksi
EWGSOP	: The European Working Group on Sarcopenia in Older People
İET	: İstirahat Enerji Tüketimi
AET	: Aktiviteye Bağlı Enerji Tüketimi
TET	: Toplam Enerji Tüketimi
GİS	: Gastrointestinal Sistem
BUN	: Kan Üre Azotu
TSF	: Triseps Cilt Kalınlığı
NRS-2002	: Nutrisyonel Risk Taraması-2002
MUST	: Malnutrition Universal Screening Tool
GNRI	: Geriatrik Nütrisyonel Risk İndeksi
SNAQ65+	: Short Nutritional Assessment Questionnaire
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
DXA	: Dual-energy X-ray absorptiometry
FM	: Yağ Kütlesi
FFM	: Yağsız Kas Kütlesi
BİA	: Bioimpedans Analizi
SMİ	: İskelet Kas Kütle İndeksi
CHS	: Cardiovascular Heart Survey
TUG	: Timed Up and Go
PEG	: Perkütan Endoskopik Gastrostomi
PEJ	: Perkütan Endoskopik Jejunostomi
GEA	: Günlük Enerji Açığı

EPA	: Eikosapentanoik asit
EQ-5D	: EuroQoL-5 Dimensions
VAS	: Visual Analogue Scale
GEİ	: Günlük Enerji İhtiyacı
BEİ	: Bazal Enerji İhtiyacı
IQR	: Inter Quantile Range



ÖZET

Yaşlıda Malnutrisyon Tedavisinde Bireyselleştirilmiş Diyet İle Eş Zamanlı Fiziksel Egzersiz Uygulamasının Beslenme Durumu, Fiziksel Performans ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Giriş: Ülkemizde yaşlı nüfusu giderek artmakta ve yaşlılarda atlanan malnutrisyon tanı ve tedavisi morbidite ve mortalite oranlarını artırmaktadır[1]. Yaşlılarda malnutrisyon tedavisinde oral nutrisyonel destek ürünleri kullanılarak yapılan çalışmalar mevcuttur. Ancak kişisel diyet tedavisinin fiziksel performans ve malnutrisyona olan etkisini inceleyen bir çalışma yoktur. Bu çalışmada bireysel diyet ve fiziksel egzersiz uygulamasının malnutrisyon, fiziksel performans ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemeyi amaçladık.

Materyal Metod: İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Nutrisyon ve Geriatri Polikliniğine Ağustos-Aralık 2020 tarihleri arasında başvuran 65 yaş üstü malnutrisyon ve malnutrisyon riskli 20 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışma prospektif randomize kontrollü olacak şekilde dizayn edildi. Çalışma grubundaki hastalara diyet ile beraber fiziksel egzersiz verilirken kontrol grubundaki hastalara yalnızca diyet tedavisi uygulandı. 12 haftalık takip sonunda hastaların nutrisyon parametreleri, fiziksel performansları ve yaşam kalitesi gruplar içinde ve gruplar arasında değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmadaki hastaların %55'i erkek (n=11), %45'i kadındı (n=9). Erkeklerin yaş ortalaması 72.6, kadınların ise 70.7'ydi. Çalışma sonunda her iki grupta da MNA testi puan ortalaması istatistiksel olarak anlamlı oranda arttı (p=0.005). Çalışmanın başında ve sonundaki BMİ ortalamalarına bakıldığında diyet ve diyet+egzersiz grubunda anlamlı artış görüldü (p=0.005 , p=0.01). EQ-5D index skorunda diyet grubunda anlamlı değişim olurken (p=0.01) diyet+egzersiz grubunda anlamlı değişim olmadı (p=0.89). EQ-5D VAS skorunda hem diyet hem de diyet+egzersiz grubunda anlamlı değişim oldu (p=0.02 , p=0.02). ASMI ortalama değişimlerine bakıldığında her iki grupta da anlamlı fark çıkmadı (p=0.09 , p=0.72). Çalışmanın başından sonuna kadar diyet grubundaki el sıkma gücünün ortalaması %31.6 ile anlamlı olarak arttı (p=0.005). Diyet+egzersiz grubundaki değişim de %34.5 ile anlamlıydı (p=0.005). Böylece diyet+egzersiz grubundaki el sıkma gücü oransal olarak daha çok artmış oldu. TUG testi ortalamalarına bakıldığında çalışma sonunda hem diyet hem de diyet+egzersiz grubundaki azalma anlamlıydı (p=0.01 , p=0.01).

Sonuç: Çalışmamızda diyet ve fiziksel egzersiz tedavisi ile nutrisyon parametreleri ve fiziksel performansta iyileşme olduğunu gösterdik. Yalnızca nutrisyonel destek ürünleri değil aynı zamanda kişisel diyet uygulamalarının da hastalarda malnutrisyon tedavisinde kullanılabileceğini ve bu uygulamaların hastaların hem nutrisyon parametlerine hem de fiziksel performans değerlerine olumlu katkı sağlayabileceğini saptadık.

Anahtar Kelimeler: Malnutrisyon, Bireysel Diyet, Fiziksel Performans, Yaşlı Hasta



ABSTRACT

Effects of Personalized Diet and Physical Exercise on Nutrition Parameters, Physical Performance and Quality of Life of Malnutrition Treatment at Older Adults

Introduction and Aim: The older population is growing up in our country and missing of the malnutrition diagnosis and treatment cause to increase of morbidity and mortality rate in older adults[1]. There are a lot of clinical trials to treat of malnutrition in older adults with using oral nutritional supplement. But there is no clinical trial of investigate to effect of personalized diet on malnutrition and physical performance.

Our study we aimed to examine of effects of personalized diet and physical exercise on malnutrition, physical performance and quality of life.

Material and Methods: Total 20 patients included to study who over 65 years old with malnutrition and malnutrition risk from August 2020 to December 2020 at İstanbul Faculty of Medicine Clinical Nutrition and Geriatrics Unit. Study designed as prospective randomised and controlled. Diet and physical exercise applied to intervention group and the controll group took diet only. We investigate the nutrition parameters, physical performance and quality of life scores among the groups and in their each groups.

Results: In study %55 of patients (n=11) was men and %45 of patients were women. Mean age of men was 72.6 and 70.7 of women. MNA mean scores increased significantly at the end of study ($p=0.005$). BMI mean scores also increased in diet and diet+exercise groups significantly ($p=0.005$, $p=0.01$). There was significant diffirent of EQ-5D index scores in diet group ($p=0.01$) but there wasn't in diet+exercise group ($p=0.89$). There was significant diffirent of EQ-5D VAS scores in both groups ($p=0.02$, $p=0.02$). Hand Grip strength increased in diet and diet+exersice group significantly ($p=0.005$, $p=0.005$). But diet+exercise group's increasing rate was more over than diet group's (%34.5 , %32.6). TUG test scores decreased significantly in both groups ($p=0.01$, $p=0.01$).

Conclusion: We shown that there is improvement on nutrition parameters and physical performance with personalized diet and physical exercise. Our study determined of using personalized diet can be effective on malnutrition and physical performance againts using only oral nutrition supplement.

Keywords: Malnutrition, Personalized Diet, Physical Performance, Older Adults

1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

1.1. Malnutrisyonun tanımı ve sebepleri

Geriatrik hasta, 65 yaş üstü hastalar için kullanılan bir terimdir ve fiziksel, mental ve sosyal fonksiyonlarındaki kısıtlamalar ile ilişkili akut ya da kronik hastalıklarının sebep olduğu risklere maruz kalan biyolojik olarak yaşlı hastadır.

Türkiye'nin nüfusu giderek artmakta ve yaşlanmaktadır. 2007 yılında 65 yaş üzeri bireyler toplumun %7.1 (5 milyon)'nu oluştururken, oran 2020 tarihinde %9.5 (7.9 milyon) seviyelerindedir. 2023 yılında 65 yaş ve üzeri nüfusun %10.2 olması ön görülmektedir [2]. Nüfus oranlarındaki bu değişime bağlı olarak yaşlı popülasyon ile ilgili beslenme sorunları giderek büyümektedir.

Yaşlanmayla birlikte meydana gelen fizyolojik değişiklikler, kronik hastalıklar, gastrointestinal sorunlar, ağız diş problemleri, çoklu ilaç kullanımı, kişilerin sosyal problemleri beslenmeyi olumsuz yönde etkiler[3]. Yaşlı popülasyonun 1/3'ü günlük enerji ihtiyacı kadar besin alamamakta, üç yaşlıdan ikisi bir öğün atlamakta ve bu durum “Anorexia of aging” olarak adlandırılmaktadır[4].

Malnutrisyon, bir veya birden daha fazla besin öğesinin eksikliği sonucu vücutta ortaya çıkan patolojik değişikliklerdir. Makro besin öğeleri (proteinler, karbonhidratlar ve lipidler) ve/veya mikro besin öğelerinin (eser elementler ve vitaminler) yetersiz alındığında vücutta bazı fiziksel ve metabolik değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Birliği (ESPEN) ve İngiliz Parenteral ve Enteral Nütrisyon Derneği (BAPEN) malnutrisyonu, enerji, protein ve diğer besin öğelerinin az veya çok alımı sonucu vücutta (vücut ölçüleri ve kompozisyonu) ve vücut fonksiyonlarında fark edilir düzeyde bozulmaya yol açan ve bununla birlikte sağkalımı azaltan bir patolojik durum olarak nitelemişlerdir [5].

2017 yılında ESPEN kılavuzu malnutrisyonu, “gıda alımındaki yetersizlik veya düzensiz beslenme sebebi ile vücut kompozisyonu ve vücut kitle indeksinde bozulma ve bunun sonucu fiziksel ve mental fonksiyonların azalması ve hastalığın klinik seyrinin kötüleşmesi” şeklinde adlandırmaktadır [6]. Yapılan bazı çalışmalar geriatrik popülasyonda, beslenme durumu ile mortalite, enfeksiyonlar, bası yarası, hastanede yatış süresi ve iyileşme süresinin ters orantılı olduğunu ifade etmektedir[7]. İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD Geriatri BD Polikliniğinden takip edilen geriatrik hastaların beslenme durumlarının Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi ile tarandığı bir çalışmada malnutrisyon oranı %13, malnutrisyon riski ise

%31 saptanmıştır[8]. Hacettepe üniversitesi geriatri bölümünün yaptığı bir başka çalışmada ise polikliniğe ayaktan başvuran 2327 hastanın değerlendirilmesinde MNA skorları

11'den küçük gelen yani malnutrisyonu ve/veya riski olan hasta sayısı 651 (%28) olarak saptanmıştır[9].

Yaşlılarda malnutrisyon biyolojik, sosyal ve ekonomik birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Malnutrisyon kas kitlesinde ve kiloda kayıp ile ortaya çıkmakta, bunun sonucu olarak da düşme ve kalça kırıklarına, bu gibi durumlarda hastane yatış sürecinin daha uzun olmasına, yara iyileşmesinde gecikmeye ve bası yaralarında artışa sebep olmaktadır. Ayrıca tekrarlanan hastane yatışlarına, polifarmasiye, bakım zorluğunun ve bakıcı sayısının artmasına, bakım evlerine nakil olma, artan maliyet gibi birçok olumsuzluğa yol açmaktadır. Malnutrisyonun ölüm oranında bağımsız risk faktörü olduğu da gösterilmiştir[10]. Malnutrisyon tespit edilen yaşlılarda başka geriatrik sendromların daha sık görüldüğü saptanmıştır. İstanbul Tıp Fakültesi'nde yapılan bir çalışmada malnutrisyon riski olan ile olmayan hasta grubunun hastanede yatış süreleri karşılaştırıldığında 18.9 ± 19.1

ve 11.3 ± 11.3 gün ($p < 0.001$) bulunmuştur ve malnutrisyon riski olan grubun riskinin anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür. Yine aynı klinikte yapılan 2008 yılındaki bir başka taramada malnutrisyon riski olanlar ile olmayanlar hastane enfeksiyonu geçirme oranı açısından karşılaştırılmış ve iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur (45% vs 7% ($p < 0.001$), OR: 3.298)[8]. Diğer bir çalışmada, ciddi biçimde malnutrisyonlu geriatrik hastaların iyi beslenmiş hastalara göre 3 ay sonraki günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımlı olduğu ve taburculuktan sonraki ilk yıl bakımevlerinde daha çok kaldıkları gösterilmiştir [11].

1.2. Sarkopeni

Yaşlanma ile birlikte vücuttaki iskelet kas kitlesinde azalma görülmektedir, bu durum kas fonksiyonlarını bozan ve kas kuvvetini azaltan ciddi bir sorundur. Sarkopeni, iskelet kasının yaygın kütle ve güç kaybı ile karakterize, fiziksel olarak kısıtlılık, ölüm ve düşük yaşam kalitesi gibi sonuçlara sebep olan bir sendrom olarak tanımlanmaktadır[12]. 1998 yılında Baumgartner ve arkadaşları “ Apendiküler iskelet kas kütle indeksi(ASMI) / boy^2 (kg / m^2) değerinin, sağlıklı genç yetişkinlerin cinsiyete özgü kendi ortalamalarının iki standart sapma altında olması” şeklinde bir tanımlama da yapmıştır[13]. Sarkopeninin birçok tanımı yapılmıştır ancak özellikle klinik pratikte uygulanacak ve yararlı olabilecek bir sarkopeni tanımı ve rehberi eksikliği, geriatri alanında çalışmalar yürüten birçok derneği 2009 yılında Avrupa Yaşlılarda

Sarkopeni Grubu'nu (EWGSOP: The European Working Group on Sarcopenia in Older People) oluşturmaya itmiştir. Bu grup sarkopeni tanımı için hem düşük kas kütlesinin hem de düşük kas gücünün kullanılması gerektiğini öne sürmüştür. Bu sebeple sarkopeni tanısında düşük kas kütlesinin yanı sıra düşük kas gücü ve performansı kriterlerinden en az birinin daha gösterilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Sarkopeniyi yalnızca kas kitlesinin kaybı olarak değerlendirmek klinik pratikte hatalara neden olabilir çünkü kas kuvveti ve kas kitlesi her zaman korele değildir. 2018 yılında yine aynı çalışma grubu sarkopeni tanımının değiştirilmesinin gerekli olup olmadığı yönünde görüş birliği için yeniden bir araya gelmiştir (EWGSOP2). 2018'deki bu görüşmede sarkopeni tanısında esas olarak kas kuvvetinin kullanılması gerektiği, sarkopeninin en iyi göstergesinin aslında kas kuvveti olduğu, düşük kas kütlesi ile sarkopeninin doğrulanabildiği ve düşük kas kuvveti ve kütlesinin beraber olduğu durumun ciddi sarkopeni olarak adlandırılması gerektiği belirtilmiştir[14].

Tablo 1. EWGSOP2 2018 sarkopeninin operasyonel tanımı

Birinci kriter ile muhtemel sarkopeni tanımlanır.
Teşhis , ikinci kriter ek dokümantasyonu ile onaylanır.
Kriterlerin tümü karşılanırsa ciddi sarkopeni olarak kabul edilir.
1. Düşük kas gücü 2. Düşük kas miktarı veya kalitesi 3. Düşük fiziksel performans

Sarkopeni için yukarıda ifade edilen tanımlara bağlı olarak, 60-70 yaş arasındaki kişilerde sıklık %5-13 olarak bildirilirken, > 80 yaş kişilerde %11 ila %50 arasında olduğu bildirilmektedir[15]. Sarkopeni sıklığı yaş, cinsiyet, ırk ve bireyin yaşadığı yer (bakımevi, hastane, ev) açısından farklılık göstermektedir. Ülkemizde Bahat ve ark. tarafından bakımevinde yaşayan 157 yaşlı erkek ile yapılan bir çalışmada sarkopeni sıklığı %85.4 saptanmıştır[16].

1.3. Malnutrisyon- Sarkopeni ilişkisi

Sarkopeni yaşlanmanın bir sonucu olarak ortaya çıkar. İlerleyen yaşla birlikte malnutrisyon riskinde artış, immobilité, büyüme hormonu ve testosteron azalması, nöronal innervasyon bozulması, artan sitokin düzeyleri, kas yapımında azalma, vb. sarkopeninin en

önde gelen sebepleridir.[17] Sarkopeni, kırılanlık, mobilitede bozulma, düşmeye meyil, solunum fonksiyonlarında bozulma ve mortalite riskinde artış ile ilişkilidir [18-20]

Sarkopeni riski olan hastaların olabilecek en erken evrede saptanması ve risk faktörlerinin tedavi edilmesi hastaların genel sağlığı açısından önem arz etmektedir [21]. Sarkopeninin önlenmesinde ve tedavisinde egzersiz ile birlikte nutrisyon tedavisi önemlidir [22]. Sarkopeni malnutrisyonun sonuçlarından bir tanesidir ve yaşlanan dünyada gittikçe daha önemli hale gelmektedir. Malnutrisyonun ekonomik ve sosyal açıdan olumsuz sonuçları ülkemizde her geçen yıl daha da artmaktadır. Malnutrisyon tanısı gözden kaçan ya da yeterli tedavi edilmeyen geriatric hastalar sarkopenik hale gelmekte ve gelişen sarkopeni hastalarda yemek yeme problemleri, denge kaybı, düşme gibi başka sorunları da beraberinde getirmekte ve hastalar mobilizasyon ve nutrisyon açısından yetersiz kaldıkları için malnutrisyonları daha da kötü hale gelerek kısır döngüye girmektedir.

1.4. Beslenmede temel kavramlar

1.4.1. Enerji dengesi

İstirahat halinde kişinin vücuttaki zorunlu metabolik aktiviteler için tükettiği minimum enerji miktarına bazal metabolizma hızı (istirahat enerji tüketimi, İET) denir. Boy, kilo, cinsiyet ve yaşla değişmektedir. Yaşa bağlı bazal metabolizma hızının düşmesi, kas kütesinin azalması ve kas kütlesi yerine metabolizma hızı daha yavaş olan yağ dokusunun geçmesine bağlıdır. İET, infeksiyon ve inflamasyona bağlı aşırı sitokin cevabı varlığında artan metabolik stres oranında artmaktadır. Bireyin gün içinde tükettiği toplam enerji (TET), İET ile aktiviteye bağlı enerji tüketimi (AET) toplamına eşittir. Yatak içinde hareketli bir kişide aktivite faktörü %15-20 iken ambulatori kişide %20-25, hareketli bir kişide ise %30-40 arasındadır.

Ağızdan alınan besinler yoluyla günlük TET'e karşılık gelen miktarda kalori alınması gerekmektedir. Günlük enerji ihtiyacının yanı sıra hücre içi metabolik işleyiş için gerekli olan esansiyel besin öğelerinin de alımı önemlidir. Bu bağlamda yetersiz gıda alımı kilo kaybına, TET'ten fazla kalori de aşırı kilo alımına (obezite) yol açacaktır. Herhangi bir besin öğesinin ihtiyaçtan az tüketimi malnutrisyona yol açabileceğinden malnutrisyon ve obezite bir arada bulunabilir. Son yıllarda yaşlılarda "obez malnutrisyon" görülme sıklığı artmaktadır. Özellikle öncesinde obez olup akut hastalık geçiren yaşlılarda gıda alımının azalması ile katabolik süreçle ilgili hızla kas yıkımı ortaya çıkmakta, zamanla sarkopeni gelişmektedir. Bu durum sarkopenik obezite olarak adlandırılmaktadır [23]. Ne yazık ki bu durum bir çok hekimin ve nutrisyon

ekibinin dikkatinden kaçabilmektedir. Uzun süre yatan hastalarda bası yaraları gelişebilmektedir. Üstelik obez olmaları bu açıdan bir risk faktörü olmaktadır. Besinler, vücut fonksiyonlarının idamesi yanı sıra dokuların yapımı ve onarımında kullanılmaktadır. Eksiksiz bir diyet, günlük enerji ihtiyacını karşılayacak miktarda karbonhidrat ve yağ ile beraber dokular ve metabolizma için gerekli olan proteinler, vitaminler, eser elementler ve sudan oluşmalıdır.

1.4.2. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar, besinler içinde üç formda bulunurlar; nişasta, şeker ve selüloz (lif). İnsanlar için major enerji (kalori) kaynağı nişasta ve şekerdir. Lif, çözünebilir ve çözünemez olarak ikiye ayrılır. Çözünmeyen lif, gastrointestinal sistem (GIS) içinde emilmez. GIS muhtevasına hacim kazandırıp uygun pasajı sağlar. Çözünen lifler kolonda kısa zincirli yağ asitlerine dönüşür. Kısa zincirli yağ asitleri mikrobiota bütünlüğü, mukozal bütünlük ve metabolik açıdan (insülin direncine etkili) oldukça önemlidir.[24]

Dokuların fonksiyonlarının devamı için devamlı enerji kaynaklarına ihtiyacı olduğundan karbonhidratlar uygun miktarda tüketilmeli ve acil durumlar için depolanmalıdır. Karbonhidratların depolandığı dokular karaciğer ve kaslardır. Acil durumlar sırasında bu kaynaklar hızla tüketilir. Bu kaynaklar tüketildikten sonra vücut, enerji kaynağı olarak yağların hızla parçalanması sonucu açığa çıkan keton cisimciklerini kullanır.

1.4.3. Proteinler

Proteinler, birçok vücut fonksiyonunda ve yapım/onarımda rolü olan aminoasitlerin kaynağı diyetle alınan proteinlerdir. 20 aminoasitten 8'i vücutta sentez edilemez (esansiyel aminoasitler) ve bunların gıdalar ile alınması gereklidir. Esansiyel aminoasitler içermeyen proteinlerin biyolojik değeri düşüktür. Hayvan kaynaklı proteinlerin biyolojik değeri yüksektir. Biyolojik değeri en düşük proteinleri içeren besinler tahıllardır. Proteinlerin yetersiz alımı sonucu kaslar, GIS, hematopoetik sistem, karaciğer ve birçok doku fonksiyonları etkilenmektedir. Standart şartlarda bir yetişkinin günlük protein ihtiyacı 1 g/kg iken yaşlılarda 1.2 g/kg dır [25]. Kayıpların arttığı durumlarda ihtiyaç daha fazla olacaktır. Günlük protein alımı ve kaybı arasındaki fark, protein malnutrisyonu olup olmadığı hakkında fikir verir. Bunun için nitrojen dengesi ölçümleri kullanılmaktadır. Günlük alınan protein miktarının (gram/gün) 6.25 değerine bölünmesi ile günlük gıda ile alınan nitrojen miktarı hesaplanır. İdrar, dışkı ve ciltten kayıplar vücudun nitrojen kayıplarıdır. Özel durumlarda farklı kaynaklardan da kayıplar yaşanabilir (yanık, yara, fistül, vb). İdrardan olan kayıp idrar BUN ölçümü ile anlaşılabilir.

Normal şartlarda dışkı ve ciltten kayıp düzeyi 3-4 g/gündür. Yapılan bir meta-analize göre ise normal sağlıklı bir bireyin günlük nitrojen ihtiyacı 105 mg/kg/gün bulunmuştur [26].

1.4.4. Lipidler

Yağlar, karbonhidratlardan sonra ikinci enerji kaynağıdır. Kalori değeri karbonhidratların iki katına yakındır ve vücudun depolanmış büyük miktardaki enerji kaynağıdır. Diğer taraftan hücre zarının en önemli yapıtaşıdır. Uzun zincirli yağ asitleri olan linoleik, linolenik ve araşidonik asit esansiyel yağ asitleridir. Linoleik asitler daha çok bitkilerde bulunur, hayvansal yağlarda azdır. Linolenik asit omega-3 yağ asitidir ve en çok balıkta mevcuttur. Linoleik asit, araşidonik asit sentezinde kullanılmaktadır. Araşidonik asit, hücre membran sentezinde, prostoglandin, prostosiklin ve tromboksan yapımında kullanılmaktadır.

1.4.5. Eser elementler ve vitaminler

Gıdalarda yer alan mineral ve vitaminler, tek başlarına enerji kaynağı olmayan fakat çeşitli vücut fonksiyonları için hayati önemi olan moleküllerdir. Eksikliklerinde önemli metabolik ve fonksiyonel bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Önemli mineraller arasında sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, fosfor, demir, çinko, magnezyum ve iyot sayılabilir. Yaşlılarda özellikle ön plana çıkan D vitamini ve B grubu vitaminlerdir.

Vitamin D çok az gıdada yer alır. Vücutta kolesterolden sentezlenir ve eksikliğinde replasman tedavisi yapılır. Ayrıca piyasada vitamin D ile zenginleştirilmiş süt ve süt ürünleri yer almaktadır. D vitamini başta kemik ve kas metabolizmasında kullanılmakla birlikte kardiovasküler sistem hastalıkları, immun disfonksiyon, multipl skleroz ve kanser gelişiminde de rolü olduğu düşünülmektedir. Vitamin B12 hayvansal gıdalarda bulunmakta ve vücutta üretilmediğinden esansiyel bir vitamindir. Sinir sistemi fonksiyonları ve hematopoetik sistem için gereklidir. Eksikliğinde anemi ve sitopeniler yanısıra ciddi nörolojik hasar ortaya çıkabilir.

1.5. Yaşlılarda günlük enerji ve protein ihtiyacının hesaplanması

Sağlıklı yaşlı bireyler fiziksel olarak gençlere göre daha az aktif oldukları için genellikle günlük enerji ihtiyaçları daha azdır. Fakat birçok yaşlı ek hastalıklar ve çeşitli tıbbi durumlar ile karşı karşıyadır. Günlük enerji ihtiyacı, istirahatte tüketilen enerji miktarı, fiziksel aktivitenin derecesi, stres faktörü ve termojenik faktörler kullanılarak hesaplanır. İstirahat enerji tüketimi (İET), normal koşullarda ve istirahat halinde bir kişinin alması gereken minimum enerji ihtiyacıdır ve altın standart olarak indirekt kalorimetri ile ölçülebilir [27]. Fakat bu ölçüm tekniğinin uygulama ve erişimdeki zorlukları kullanımını kısıtlamaktadır. Yaş, kilo,

boy ve cinsiyetin hesaba katıldığı birçok formülle istirahat enerji tüketimi hesaplanabilir [28] . Aktivite düzeyine göre sedanter olanlar ile çok aktif olanlar arasında değişen aktivite faktörü ile çarpılır. Enerji ihtiyacında, hafif-orta infeksiyonlar ile kronik organ hastalıklarında %10, ciddi infeksiyonlar ve kanserde %20-50, ciddi yanık, erişkin sıkıntılı solunum sendromu ve sepsis gibi durumlarda %100'a kadar artış görülür (stres faktörü). Vücut sıcaklığında 37°C'nin üzerinde her 1°C'lik artış enerji ihtiyacını %10 arttırır (termojenik faktör).

Tablo 2

Harris Benedict formülü:

Erkek: (kcal) = 66.5 + (13.7 x A) + (5.00 x B) – (6.77 x Y)

Kadın: (kcal) = 655 + (9.6 x A) + (1.88 x B) - (4.77 x Y)

A = Ağırlık (kg), B = Boy (cm), Y = Yaş (yıl)

Erişkinlerde protein alımı ile ilgili olarak günlük önerilen miktar 1 g/kg'dır. Azot dengesi değerlendirilirken genellikle azot atılımı temel alınır. Azot atılımının %80'i idrarladır ve bunun büyük bir kısmı üre azotu şeklindedir. İdrarla azot atılımı şu şekilde hesaplanır:

$$\text{İdrardaki üre azotu (mg/dL) x günlük idrar hacmi (dL)} \\ \text{İdrar azot kaybı} = \frac{\text{İdrardaki üre azotu (mg/dL) x günlük idrar hacmi (dL)}}{0,8}$$

Formüle göre hesaplanan azot değerini proteine çevirmek için 6,25 ile çarpılır. İdrarla atılan azot miktarına 3-5 g eklenerek toplam azot kaybı tahmin edilebilir [26]. 1 g/kg olarak ifade edilen günlük protein ihtiyacı birçok çalışmada genel olarak genç erkekler kullanılarak hesaplanmıştır[29]. Bazı araştırmalara göre 0,8 g/kg/gün düzeyinde protein almak yaşlılarda sarkopeniyi önlemek için yetersizdir. Farklı araştırmanın sonuçlarına göre 1,2-1,5 g/kg/gün protein, yaşlılarda kas kütlelerini korumak ve kaybı engellemek için önerilen miktardır [25, 28, 30]. Günlük alınan proteinin gün içindeki dağılımı proteinlerin anabolizmasını etkileyen faktörlerden biridir. Bu nedenle günlük alınan proteinin öğünlere orantılı bir şekilde dağılması önem arz etmektedir. Yaşlı kadınlarda günlük alınan protein miktarı azaldığından kas kuvveti ve kitlesinde azalma olduğu raporlanmıştır[31].

1.6. Sarkopenik Obezite

Sarkopenik obezite sarkopeni ve obezitenin beraber adlandırıldığı, yağ kütleindeki artış ile karakterize durumu ifade eder. Yaşlanma ile ilişkili sessiz ve ilerleyici bir durumdur. Daha

çok yaşam kalitesi ve mortalitede artış ile ilişkilendirilse de aslında sağlık sistemini olumsuz olarak birçok yönden etkileyen bir faktördür[32]. Sarkopenik obeziteli hastalar tipik olarak 60 yaşını geçmiş, sedanter yaşam tarzına sahip ve malnutrisyonu olan bireylerdir. Hastalığın yeterli tanınmamasından dolayı hastalar sağlık birimlerine obezite ile ilişkili komorbiteler (Tip 2 Diyabetes Mellitus, Nonalkolik Yağlı Karaciğer Hastalığı, Dislipidemi, Hipertansiyon, Kardiyovasküler Hastalık) nedeni ile gitmektedir. Beden Kitle İndeksi ve bel çevresi ölçümü abdominal obezite için iyi bir endeks olsa da sarkopenik obezite için yeterince tanımlayıcı değildir[33]. Vücut kompozisyonu da Beden Kitle İndeksine göre geniş bir varyasyon göstermektedir[34]. Beden Kitle İndeksi ve bel çevresi normal olduğu halde yüksek yağ kütlesine sahip bireyler de bulunmaktadır. Bu nedenle düşük kas kütlesi sarkopenik obezite ile daha yakından ilişkilidir. Sarkopenik obezite ayrı olarak değerlendirilmelidir ve her obez hasta sarkopenik olmadığı gibi her sarkopenik hasta da obez değildir[33].

Sarkopenik obeziteli bireylerde fiziksel aktivitenin daha az olduğu görülmüştür[35]. Öte yandan daha iyi bir denge ve aerobik kapasitenin sarkopenik obezite riskini azalttığı saptanmıştır[36]. Bir çalışmada fiziksel fonksiyonların sarkopenik obez hastalarda sarkopenik ve obez olmayan hastalara göre daha yetersiz olduğu ancak obez hastalarla benzer olduğu görülmüştür[37]. Sarkopeni gibi sarkopenik obezitenin de kırılabilirlik, halsizlik, düşük efor kapasitesi ile ilişkili olduğu saptanmıştır[38]. Sarkopenik obezite aynı zamanda osteoporoz görülme sıklığını da artırmaktadır. Bir başka çalışmada femur boynu kemik mineral yoğunluğu ölçümüne göre sarkopenik obezlerde sarkopenik ve obez olmayanlara göre osteoporoz sıklığının artmış olduğu görülmüştür[39]. Erkeklerde yapılan bir kohort çalışmasında sarkopenik obezitenin düşme ve kırık riskini artırdığı gösterilmiştir. Ancak yine de düşme sayısı ve yüksek kırık riski sarkopenik obezite için bir kanıt değildir[40]. Bu gözlemler ışığında sarkopenik obezitede düşme riskini azalttığı için kas kütlesini artırmak ve kompozisyonunu iyileştirmek önerilmektedir. Kas, yağ, kemik dokuların sarkopenik obezite oluşumunda hücresel, hormonal ve klinik olarak yakından ilişkisi vardır. Böylece sarkopeni ve osteoporoz kemik ve kas dokusunu obezitesi olarak adlandırılabilir[41].

1.7. Yaşlılarda Fiziksel Egzersiz ve Fiziksel Aktivite

Yaşlı hastaların düşük aerobik kapasite nedeniyle fiziksel aktiviteleri azalır. Düşük fiziksel aktivite ise kas kütlesi ve kas kuvvetinde azalmaya neden olur. Kas kuvveti ve kütlesi azalan yaşlı hastalar daha az fiziksel aktivite yapmaya başlayarak kısır bir döngüye girer. Böylece yeterli fiziksel aktivite özellikle sağlıklı yaşlanma gibi yaşlılıkla ilgili hedeflerin en

önemli non-farmakolojik araçlarından biridir[42]. Genel populasyon için düzenli fiziksel aktivitenin kronik hastalıklar için primer ve sekonder koruyucu olduğu bilinmektedir[43]. Fried ve ark. yaptığı bir çalışmada haftalık fiziksel aktivite sayısına bağlı olarak mortalitede %40'a varan azalma saptanmıştır[44]. Knoop ve ark. yaptığı çalışmada ise sağlıklı diyetle beraber uygulanan düzenli fiziksel aktivitenin toplam mortalite, kardiyovasküler hastalıklara bağlı mortalite ve kanserlere bağlı mortaliteyi anlamlı oranda azalttığı gösterilmiştir[45]. Birçok çalışmada yaşlılarda fiziksel aktivitenin yağ oranını %1 ile %4 oranında azalttığı saptanmıştır[46]. Irwin ve ark. fiziksel aktivitenin toplam sağlığa olan etkisini incelemek için 50-75 yaş arasındaki fazla kilolu 173 postmenapozal kadınla randomize kontrollü çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada haftanın 5 günü 45 dakika boyunca, kademeli olarak sıklığı artırılan fiziksel aktivite yapıldığında kilo, toplam yağ kütlesi, intra abdominal yağ kütlesi ve subkutan yağ kütlesinde anlamlı ölçüde azalma olmuştur[47]. Buna karşın Raguso ve ark. yaptığı bir çalışmada ise boş zamanlarında fiziksel aktivite yapan 65 yaş üstü 140 sağlıklı birey 3 yıl boyunca gözlenmiş ve kas kütlesi kaybında azalma olmadığı saptanmıştır[48].

Denge, güç ve esneklik aktiviteleri içeren egzersizler yaşlılarda düşme riskini azaltmaktadır[49]. Kadınlarda ve erkeklerde düşmeye bağlı kalça kırığı riski fiziksel egzersiz ile azalmaktadır[50, 51]. On üç prospektif çalışmanın incelendiği bir meta analizde fiziksel aktivite ve osteoporotik kırıklar arasında ilişki bulunmuştur. Fiziksel aktivitenin kalça kırığı riskini erkeklerde %45 kadınlarda ise %38 oranında azalttığı görülmüştür[52]. Egzersizin kas kuvveti ve kemik mineral yoğunluğuna olan etkileri tartışmalıdır. Hangi egzersiz tipi ve yoğunluğunun kırık riskini en çok azalttığı net değildir[53].

Aerobik ve kas güçlendirme egzersizlerinin etkinliğine dair kanıtlar mevcuttur[54]. Aerobik egzersizin birçok tipi vardır ve bunlar arasına büyük kas gruplarının da kullanıldığı yüzmek, dans etmek ve tempolu yürümek de dahildir[54]. Rehberler aerobik egzersizin orta derecede olması gerektiğini ve kişilerde kalp atım hızını ve nefes alıp verme frekansını artırması gerektiğini belirtmektedir[55]. Direnç bazlı egzersizlerde ağırlık kullanılmalı ve egzersizin ilerleyen zamanlarında ağırlığın miktarı artırılmalıdır[56]. Yaşlı hastalardaki direnç bazlı egzersizlerin birçoğu 8-12 tekrardan oluşan ve yorgunluk hissedildiğinde bırakılan çalışma programlarıdır. Bu programların çoğunda özel ekipman kullanılır ve bir egzersiz eğitici bulunur[57].

Denge egzersizlerindeki kanıtlar güç ve aerobik egzersizlerindeki gibi açık değildir ve bu nedenle öneriler tam olarak açığa kavuşturulamamıştır. Sistemik çalışmalar yaşlılarda

denge egzersizlerinin alt bacak kaslarını güçlendirerek düşme sıklığı azaltmada olumlu etkileri olduğunu göstermiştir[58]. Hangi egzersiz formunun düşmeyi daha iyi engellediği ise net değildir[59].

Fiziksel engeli bulunmayan yaşlılarda denge ve güç egzersizleri fiziksel bağımsızlıkla yakından ilişkilidir[57, 60]. Birçok çalışmada yaşlılarda yeterli sıklıkta ve yoğunlukta fiziksel egzersiz yapılması durumunda fiziksel bağımlılıkta %30 -50 oranında azalma olduğu saptanmıştır[60]. Vincent ve ark. yaptığı bir çalışmada ise obez yaşlılara aerobik egzersiz ve diyet programı uygulanmış ve fiziksel kapasitelerinde iyileşme görülmüştür[61]. İnme gibi fiziksel engel oluşturan kronik hastalıklara sahip diğer yaşlı gruplarında ise kas güçlendirme ve aerobik egzersizlerin fiziksel bağımsızlığa olan katkısı açık değildir[62].

Egzersiz programlarına katılma ve devam etme konusunda birçok engel bulunmaktadır. O'Neill ve Reid'e göre yaşlıların %87'si egzersiz programına katılma hususunda en az bir engel belirtmektedir[63]. Yaşlı hastalar arasında egzersiz programlarına katılmaya engel olan en sık şikayetler; hasta hissetmek, ağrı ve yaralanmalardır [64, 65].

Fiziksel aktivitenin hastanın bedeni üzerinde pozitif etkileri olduğu gibi kognitif yönden de olumlu etkileri bulunmaktadır. Bir sistematik incelemede fiziksel egzersizin 55 yaş üzeri hastalarda işitsel dikkati artırdığı ve kognitif fonksiyonları hızlandığı görülmüştür[66]. Peterson ve ark. yaptığı çalışmada fiziksel egzersizin kognitif fonksiyonlar üzerine olan olumlu etkisinin umut verici olduğu ancak egzersizin tipi ve dozu hakkında daha net bilgilere ulaşmak için yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Nitekim orta derecede fiziksel egzersiz yapmanın ılımlı kognitif eksikliği olan hastalarda zihinsel fonksiyonlara iyi geldiğine dair umut verici sonuçlar bulunmaktadır[67].

1.8. Nutrisyonel durumun değerlendirilmesi

Toplumda yaşayan, bakım evinde kalan veya hastanede yatan yaşlılarda klinik sorunlar irdelenmekte ve tedavi edilmeye çalışılmakta, malnutrisyon/malnutrisyon riski genellikle göz ardı edilmektedir. Nutrisyonel durumun detaylı değerlendirilmesi her yaşlı için pratik olarak mümkün değildir. Bu nedenle populasyon içinde riskli bireyleri kısa süreler içinde ortaya koyabilen tarama testleri geliştirilmiştir. Risk grubu belirlenip daha detaylı değerlendirme yapılabilmektedir[68]. Nutrisyon durumunun değerlendirilmesinde kişinin beslenme durumunu ortaya koyan anamnez bilgileri, sistem sorgulaması ve çeşitli antropometrik ölçümlerin de içinde olduğu fizik muayene bulguları yer almaktadır.

Anamnez ile kişinin son aylarda ve son günlerde tükettiği gıda miktarı, gıda seçiciliği, iştahı, kilo kaybının olup olmadığı, mevcut hastalıkları, gastrointestinal semptomları, ağız sağlığı, fiziksel ve kognitif bozuklukları ve psikolojik duygu durum bozuklukları ayrı ayrı detaylı olarak sorgulanmalıdır. Bunların her biri ve sebep olabileceği gıda alım bozukluğu malnutrisyona sebep olabilir. Günümüzde kullanılmakta olan tarama ve değerlendirme testlerinde de bu bilgiler sorgulanmakta ve bunlar üzerinden verilen skorlarla nutrisyonel durum tespit edilmeye çalışılmaktadır.

1.8.1. Antropometrik ölçüm yöntemleri

ESPEN kılavuzlarına göre geriatric yaş grubunda arzu edilen BMI aralığı 20-24.9 kg/m² dir[69]. Bu değerin altında düşük kilo, üstünde ise yüksek kilo ve hatta obeziteden bahsedilebilir. Kişiler BMI 25-29.9 kg/m² arası olduğunda kilolu, 30-39.9 kg/m² arası obez ve ≥ 40 kg/m² olduğunda morbid obez olarak tanımlanır. Uluslararası Dietetik ve Nutrisyon Terminoloji kılavuzu (Amerikan Dietetik Kurumu) BMI <23 kg/m² olan 65 yaş üstü bireyleri düşük kilolu kabul etmekte ve bu kişilere nutrisyonel değerlendirme önermektedir[70]

Ekstremiteler çevre ölçümleri de antropometrik değerlendirmede kullanılmaktadır. Omuz ve dirsek arasındaki mesafenin orta noktasından üst kol çevresi ölçülebilir. Erkeklerde <23 cm ve kadınlarda <22 cm olması azalmış kas kütlesi lehinedir[71, 72].

Yaşlılarda baldır çapı, kas kitlesinin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Baldır çapının <31 cm olması kas kitlesinde azalma olarak nitelendirilebilir. Cilt altı doku ödemi varlığında bu veri yanıltıcı olacaktır[73] Özel kaliper ile vücudun belirli bölgelerinden yapılan cilt kalınlığı ölçümü ile vücut yağ oranı doğru olarak hesaplanabilmektedir. Bunlardan biri de triseps cilt kalınlığı (TSF) ölçümüdür. Kolun arkasında olekranon ile akromion arasındaki orta noktadan kollar yanda serbest bırakılmış halde cilt kısıtılarak kalınlığı ölçülür . Üst kol çevresi ile TSF kullanılarak üst kol kas kitlesinin tahmini ölçümünün (mid upper arm muscle area, MAMA) yapılabilceği ifade edilmiştir, bireyin VKİ arttıkça yanılma payı artmaktadır [74, 75].

1.8.2. Tarama ve değerlendirme testleri

Hastaların nutrisyonel durumlarının belirlenmesinde antropometrik ölçümler yanı sıra bazı testler kullanılmaktadır. Nutrisyonel Risk Taraması (NRS-2002) 2002 yılında ESPEN tarafından geliştirilmiş kapsamlı bir tarama testidir (Tablo 3) [76].

Tablo 3. Nutrisyonel Risk Taraması (NRS-2002)

Nutrisyonel durumda bozulma		Hastalığın şiddeti	
Skor 0	Normal nutr. durum	Skor 0	yok
Skor 1	3 ayda >%5 kilo kaybı ya da besin alımı %50-75	Skor 1	Kronik hastalıklar, KOAH, diyabet, Onkoloji remisyon-idame tedavi
Skor 2	2 ayda >%5 kilo kaybı ya da VKİ 18.5-20.5+genel durum bozukluğu ya da besin alımı %25-60	Skor 2	Majör abdominal cerrahi, İnme, ağır infeksiyonlar, hematolojik malign, metastatik malign.
Skor 3	1 ayda > %5 kilo kaybı (3 ayda > %15) ya da VKİ < 18.5+ genel durum bozukluğu ya da besin alımı %0-25	Skor 3	Kafa travması, KİT, YBÜ hastaları (APACHE >10)
Yaş ≥ 70 skora 1 ekle, <i>Toplam skor ≥ 3 ise risk mevcuttur.</i>			

Temelde mevcut klinik hastalık, son aylardaki kilo kaybı, son bir haftadaki beslenme durumu, vücut kütle indeksi, genel durumu ve yaşı sorgulanarak puanlama yapılır. Subjektif Global Değerlendirme Testi 1987’de geliştirilmiştir. İçinde antropometrik ölçümler yanı sıra beslenme durumu ve klinik durum hakkında bilgi veren sorular içermektedir[77]. Kapsamlıdır, bu nedenle daha çok vakit alabilir ve sonuçta adından da anlaşılacağı üzere hekim kendi yorumu ile derecelendirme yapar. Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) testi daha çok yaşlı populasyon ve ayaktan takip edilen hastalar için hazırlanmış bir testtir (Tablo 4). İlk kısmı 6 sorudan oluşur ve hızlı bir tarama testidir. İlk kısımdan düşük skor alanlara ikinci kısımda yer alan 12 soru daha sorularak toplam skor elde edilir. Toplam skor 23 ve üzeri olanlarda normal nutrisyonel durum, 17 ile 23 arasında olanlarda malnutrisyon riski, <17 olanlarda malnutrisyon var denir[78].

Tablo 4a: Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi: 1. Kısım

Son 3 ayda iştah azalması, sindirim sorunları, çiğneme ve yutma güçlüğü, nedeni ile besin tüketiminde azalma oldu mu? 0= Şiddetli iştah kaybı 1=Orta derecede iştah kaybı 2=İştah kaybı yok	4. Son 3 ayda hastanın psikolojik stres ya da akut hastalık yakınması oldu mu? 0=Evet 2= Hayır
Son aylarda ağırlık kaybı var mı? 0= 3 kg den fazla 1= Bilinmiyor 2=1-3 kg 3= yok	5. Nöropsikolojik sorunları oldu mu? 0= Ciddi demans ya da depresyon 1=Hafif demans 2= Psikolojik sorun yok
Hareketlilik ? 0=Yatak ve sandalyeye bağımlı 1=Yatak ve sandalyeden kalkıyor fakat dışarı çıkamıyor 2=Dışarı çıkabiliyor	6. Beden kitle indeksi (ağırlık/(boy)²) 0= 19 dan az 1= 19-21 2= 21-23 3= 23 den fazla
Tarama puanı (en çok 14) 12 puan ve üstü: Normal, teste devam etmeye gerek yok. 11 puan ve altı : Malnutrisyon olabilir, testin devamını tamamlayın (Tablo 3b)	

Tablo 4b: Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi: 2 Kısım

7. Bağımsız yaşama (Hastane ve bakımevi dışında) ? 0= Hayır 1= Evet	13. Yemek yeme şekli nasıl? 0= Yardımcı ile 1= Güçlkle kendi kendine 2=Hiç sorunsuz kendi kendine
8. Günde ≥ 3 ilaç alıyor mu? 0= Evet 1= Hayır	14. Beslenme sorunu var mı? (kendi görüşü) 0= Majör malnutrisyonlu 1= Bilmiyor veya orta düzeyde 2=Beslenme sorunu yok
9. Deride dokununca acıma veya deri yaralanmaları var mı? 0= Evet 1= Hayır	15. Protein alımı A)Günde 1 porsiyon süt ve süt ürünü tüketiyor mu? B) Haftada ≥ 2 porsiyon kurubaklagil veya yumurta tüketiyor mu? C) Her gün et-balık-tavuk tüketiyor mu? 0= 0-1 evet 0.5= 2 evet 1= 3 evet
10. Hasta günde tam olarak kaç öğün yemek yiyor? 0= 1 öğün 1= 2 öğün 2= 3 öğün	16. Aynı yaştaki insanlarla karşılaştırıldığında kendi sağlığı konusunda ne düşünüyor? 0= iyi değil 0.5= bilmiyor 1= iyi 2= çok iyi
11. Her gün 2 veya daha fazla porsiyon sebze-meyve tüketiyor mu? 0= Hayır 1= Evet	17. Üst orta kol çevresi? 0= <21 cm 0.5= 21-22 cm 1= >22 cm
12. Günde kaç bardak içiyor? (su, meyve suyu, çay, kahve, süt..) 0= <3 bardak 0.5= 3-5 bardak 1= >5 bardak	18. Baldır çevresi ? 0=<31 cm 1= ≥ 31 cm
Toplam Skor: >23.5 Normal 17-23.5 Malnutrisyon riski <17 Malnutrisyon	

‘Malnutrition Universal Screening Tool’ (MUST), hastaların 4 basamakta değerlendirildiği tarama testidir. İlk 3 basamakta VKİ, son 3-6 aydaki kilo kaybı ve oral alımdaki azalmanın eşlik ettiği akut hastalık durumu sorgulanır. Son kısımda ilk 3 basamakta alınan skorlar toplanır[79]. Son zamanlarda yaşlı popülasyonda iki yeni test kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar Geriatrik Nutrisyonel Risk İndeksi (GNRI) ve Kısa Nutrisyonel Değerlendirme Sorgulaması 65+ (Short Nutritional Assessment Questionnaire 65+, SNAQ65+) dir. GNRI de serum albumin düzeyi, mevcut kilo ve ideal kilo malnutrisyon risk tayininde kullanılmaktadır[80]. Wijnhoven ve ark. toplumda yaşayan yaşlılarda malnutrisyon tayininde üst kol çapı, istem dışı kilo kaybı (son 6 ayda ≥ 4 kg), iştahsızlık ve fiziksel performans bozukluğunu kullanmışlardır.[81]

1.8.3. Bioelektrik İmpedans Analizi

Bioelektrik impedans analizi vücut komponentlerini ölçmek için sağlık merkezleri tarafından sıkça kullanılan bir yöntemdir. Vücut boyunca geçirilen bir alternatif akımla kas, kemik ve yağ dokusu gibi elektrik akımına olan dirençleri farklı olan kompartmanların kütlesini ölçmeye dayanan bir yöntemdir. Bioimpedans analizi vücuttaki değişimler hakkında bilgi edinmek, mevcut hastalık prognozu hakkında çıkarımda bulunmak, hastaların takipleri sırasında meydana gelen değişimleri saptamak gibi çok geniş bir spektrumda kullanılabilir. Vücut kompozisyonlarını ölçmek ise bioimpedans analizinin esas kullanım noktasını oluşturur[82]. Bir çalışmada MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) sonuçları ile Bioimpedans analizi sonuçlarının benzer olduğu görülmüş, taşınabilir ve daha ucuz olması aynı zamanda anında sonuç vermesi gibi kolaylıkları nedeniyle bioimpedans analizi MRG ve Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) yerine kullanılabilir[83].

İnsan bedeni kabaca iki komponentten oluşur: Yağ kütlesi (FM) ve Yağsız Kas Kütlesi (FMM). Total iskelet kası kütlesi (SMM) ve Apendiküler iskelet kası kütlesi (ASM) de yine bioimpedans analizi ile ölçülebilen ve sarkopeni ve malnutrisyon tanı ve takibinde kullanılan ölçümlerdir. Bu ölçümlerin boyun metre cinsinden karesine bölünmesi ile İskelet kas kütle indeksi (SMİ) ve apendiküler kas kitle indeksi (ASMİ) bulunmaktadır.

Baumgartner ve ark. SMİ hesaplamak için dört ekstremiteden ölçtükleri apendiküler kas kitlesini (ASM) kullanmışlardır. Çalışmalarında erkek ve kadın genç erişkinlerde ölçtükleri SMİ’nin 2 standart sapma altını sarkopenik olarak değerlendirmişlerdir. SMİ cut-off değerleri erkekler için 7.26 kg/m², kadınlar için 5.5 kg/m² olarak bulunmuştur[13]. EWGSOP2 (2018)

grubu ise sarkopeni için ASMI cut-off değerlerini erkekler için $<7.00 \text{ kg/m}^2$ kadınlar içinse $<5.50 \text{ kg/m}^2$ olarak belirtmiştir[84].

1.9. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

1.9.1. Hand Grip Testi

Kas gücü fizik muayenenin esas komponentlerinden biridir ve klinik pratikte çok sık kullanılmamaktadır[85]. Birçok çalışma dinamometre ile ölçülen kas gücünün sağlık belirteçlerinden biri olduğunu göstermektedir[86]. Kas gücünü değerlendirmenin çeşitli yöntemleri vardır ve bunlardan biri de el dinamometresi ile el sıkma gücünü ölçmektir. Hastalarda el sıkma gücünün düşük olmasının bozulmuş mobilite ve istenmeyen klinik sonuçlar ile korele olduğu gösterilmiştir[87]. Bununla beraber bazal el sıkma gücü ile günlük rutin fiziksel aktivitelerinde bağımlı olma arasında lineer bir ilişki saptanmıştır[88]. El sıkma gücünü ölçmenin basit ve uygulanabilir olması nedeni ile günlük pratikte kas kuvvetini değerlendirmede sık kullanılan bir yöntemdir[89]. Cardiovascular Heart Survey'e (CHS) göre el sıkma gücünün cut-off değerleri Tablo.5 'te belirtilmiştir.

Tablo 5. Kadın ve erkeklerde vücut kitle indeksine göre el sıkma kuvvetinin sınır değerleri

	VKİ (kg/m^2)	El Sıkma Kuvveti Ölçümü (kg)
		Sınır değerler
Erkek	≤ 24	≤ 29
	24.1-28	≤ 30
	>28	≤ 32
Kadın	≤ 23	≤ 17
	23.1- 26	≤ 17.3
	26.1- 29	≤ 18
	>29	≤ 21

1.9.2. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Zamanlı kalk ve yürü testi (TUG) Podsiadlo ve Richardson tarafından 1991 yılında geliştirilen bir testtir[90]. Hasta standart bir sandalyeye oturtulduktan sonra hastaya sandalyeden kalkıp 3 metre uzaklıktaki bir çizgiye kadar gitmesi, geri dönmesi ve sandalyeye

tekrar oturması söylenerek hesaplanır. TUG güvenilir bir testtir[91, 92]. Richard ve ark. yaptığı bir meta analizde cut off değerleri 60-69 yaş arası için 7.1-9.0 saniye, 70-79 yaş arası için 8.2-10.2 saniye, 80-99 yaş arası içinse 10.0-12.7 saniye olarak bulunmuştur[93].

1.10. Malnutrisyonun Tedavisi

Tarama ve değerlendirme sonucunda malnutrisyon veya malnutrisyon riski tespit edilen hastalara beslenme destek tedavisi planlanmalıdır. Bu iki yolla yapılabilir; Öncelikle oral gıda alımı mümkün olanlarda kliniğin diyet birimi ile görüşülerek günlük kalori ve protein ihtiyacı doğrultusunda diyet düzenlenir. İkinci yol ise enteral ve/veya parenteral beslenme ürünleri ile destek tedavisidir. Bu tedavi modalitesinde asıl olan enteral beslenmedir, fakat bu her zaman yeterli veya mümkün olamamaktadır, dolayısıyla bazen parenteral nütrisyon tedavisi ile desteklenmektedir. Enteral beslenme yolları oral enteral, nazoenteral ve enterokütan yollardır. Nazoenteral yol için nazogastrik veya nazointestinal feeding tüp kullanılabilir. Bu tüplerin silikon veya poliüretan olanları tercih edilmelidir. Enterokütan yollar ise, perkütan endoskopik gastrotomi (PEG) ve perkütan endoskopik jejunostomidir (PEJ). Bazen PEG'den uzatılan bir tüp vasıtasıyla jejenuma ulaşılabilir (PEG-J).

Parenteral beslenmenin iki tipi vardır; periferik yolla uygulanan ve santral yolla uygulanan. Her iki yoldan uygulanan ürünlerin en belli başlı farkı, birim hacminde içerdikleri kalori ve yağdır. Periferik yolla uygulanan ürünlerin ml'sinde 0.6-0.7 kcal varken, santral yolla verilenlerin ml'sinde 1 kcal bulunmaktadır. Dolayısıyla osmolariteleri arasında fark vardır. Periferiden uygulanan ürünlerin osmolariteleri 850 mosm/l'nin altındadır.

ESPEN'in 2019 yılında yayınladığı enteral nütrisyon kılavuzunun geriatri kısmında beslenme yolunun seçilmesi sırasında kırılğan yaşlıda mümkün oldukça oral beslenme desteği sağlanmasını vurgulamaktadır. Nörolojik disfaji varlığında enteral beslenme yollarından birinin tercih edilmesi, lif içerikli ürünlerin seçilmesi, bası yaraları varlığında yüksek protein içerikli ürünlerin verilmesi önerilmektedir. Erken ve orta düzeyde demans hastalarında oral veya tüple beslenme tedavisi verilmesi, ileri evre demans hastalarında mümkün oldukça tüple beslenmenin tercih edilmemesi gerektiği vurgulanmıştır. Bunun gerekçesi olarak bu hastalarda tüple beslenmenin sağkalıma anlamlı bir katkı sağlamaması gösterilmiştir. Terminal evre kanser hastalarında da tüple beslenmenin uygulanmaması önerilmektedir. Uzun süreli tüple besleme gereken hastalarda (>4 hafta) PEG uygulanması tavsiye edilmektedir[30].

1.10.1. Enteral Beslenme Destek Tedavisi

Enteral beslenme ürünü verilen tüm hastaların çoğunda standart ürünler kullanılmaktadır. Bu ürünlerin her ml'sinde 1 kcal içerir. Düşük ozmolariteleri nedeni ile kolay tolere edilirler (3). Enerji kaynağı sırasıyla karbonhidratlar (%50), yağlar (%30) ve proteinlerdir (%20). Günlük ihtiyaçlar doğrultusunda eser elementler ve vitaminlerden zenginleştirilmişlerdir. Diyabetik ürünler yağ ve liften zengindir. Düşük glisemik indeksli karbonhidratlar (fruktoz, izomaltos ve maltodekstrin) içerirler[5]. Yüksek enerjili ürünlerin ml'sinde 1.2-2.0 kcal bulunur ve ozmolariteleri yüksektir. GEA yüksek hastalarda ve sıvı kısıtlaması gereken durumlarda kullanılmaktadır. Proteinden zengin ürünler (60-100 g/l) metabolik stres altında olup protein yıkımının veya kullanımının hız kazandığı veya ihtiyacın çok olduğu hastalarda kullanılabilir. Çözünabilir veya çözünemeyen lifler içeren ürünler gastrointestinal motiliteye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda prebiyotik etki göstererek ishale engel olurlar.

İmmünnütrisyon öğeleri içeren ürünler glutamin, arginin, eikosapentanoik asit (EPA) ve doku RNA dan bir birden çoğu ile zenginleştirilmiş ürünlerdir. Kanser ve kronik inflamatuvar hastalığı olanlar için geliştirilmişlerdir. Anti oksidan özellikleri olduğu gibi proinflamatuvar sitokinleri baskılayıp anti inflamatuvar sitokinleri artırarak aşırı immün cevabın zararlı etkilerinden korumaktadırlar. Protein sentezini arttırmaktadırlar. Diğer taraftan özellikle glutaminin antioksidan etkisiyle gastrointestinal sistem enterositlerini koruyucu etkisi gösterilmiştir[94] . Arginin protein sentezini artırması yanısıra kollajen sentezinde yeralır ve yara iyileşmesinde kullanılmaktadır[95]. EPA 1.5 g ve üzerinde kullanıldığında uygun enteral beslenme ile kanser kaşeksisini önleyebilmektedir[96] . Lösin ve metaboliti beta hidroksi beta metil bütirat protein sentezini arttırmakta ve protein yıkımını azaltmaktadır[97, 98]. Orta zincirli trigliseridler, gastrointestinal sistemin inflamatuvar hastalıklarında, özellikle çeşitli seviyelerde malabsorpsiyon varlığında yüksek enerji kaynağı olarak kullanılabilirler. Safra ve miçel oluşumuna ihtiyaç duymazlar, direkt portal dolaşım ile karaciğere ve sistemik dolaşıma geçerler. Ürün içinde esansiyel olan uzun zincirli yağ asitleri de olmalıdır[99, 100]. Hangi enteral ürünün verileceği, hastanın kronik hastalıklarına, metabolik tablosuna ve tedavi uyumuna göre belirlenir. Uzun süreli enteral ürün kullanımı sırasında ürünü reddetme, aromasından bıkmama, hastanın enteral ürüne güvenmemesi gibi önemli sorunlarla klinisyen karşı karşıyadır.

1.10.2. Parentereal Beslenme Tedavisi

Hemodinamik açıdan stabil olmayanlarda, GIS disfonksiyonu, aşırı kusma, kısa barsak sendromu ve yüksek debili fistül varlığında enteral beslenme tercih edilmemelidir. Bu gibi durumlarda parenteral beslenme uygulanabilir. Parenteral beslenme için uygun yol santral venöz yoldur. Kısa süreli daha düşük ozmolariteli ürünler periferik venöz yolla da verilebilir.

Parenteral beslenme ürünleri tüm mikro besin öğelerini uygun miktarlarda içermez. Bu nedenle uzamış tedavilerde destek gerekebilir. Metabolik komplikasyonları çok daha sıktır. Özellikle uzun süredir ciddi malnütrisyonu olan hastalarda ani ozmolar yüke bağlı ekstrasüller ve intrasellüler volum değişiklikleri, serum elektrolit imbalansı (sodyum, potasyum, fosfor, magnezyum, kalsiyum), akut böbrek yetersizliği, akut kalp yetersizliği, aritmiler ve ani ölüm gelişebilir. Vitamin B1 (tiamin) eksikliğine bağlı akut kalp yetersizliği ve santral sinir sistemi bozuklukları, ensefalopati (Wernicke Korsakoff sendromu) gelişebilir. Parenteral beslenme sonrası gelişebilen tüm bu klinik durumlar “Refeeding Sendromu” olarak nitelendirilir [101]. Her ne kadar enteral nütrisyon temel nütrisyon destek yöntemi olsa da, enteral nütrisyonun hiç uygulanamadığı durumlarda tek başına parenteral nütrisyon (total PN) veya kısmen uygulanabildiği durumlarda enteral nütrisyona ek olarak parenteral nütrisyon uygulanabilmektedir. Bu durumda, oral, enteral ve parenteral beslenme birbirlerini tamamlayıcı olabilir [102]. Parenteral nütrisyon uygulamalarında her zaman hasta enteral nütrisyon açısından da değerlendirilmelidir.

2. MATERYAL VE METHOD

Amaç

Çalışmanın amacı İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Nutrisyon Polikliniği ve Genel Dahiliye Polikliniğine başvuran malnutrisyon tanılı yaşlı hastalarda kişiselleştirilmiş diyetle beraber standart fiziksel aktivite uygulamasının nutrisyonel durum, fiziksel performans ve hayat kalitesi üzerine etkilerinin irdelenmesidir.

Hasta Popülasyonu

Bu prospektif çalışmaya İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Klinik Nutrisyon ve Genel Dahiliye polikliniklerine başvuran toplam 20 hasta dahil edildi. Çalışmaya 65 yaş üstü, malnutrisyon ve malnutrisyon riski bulunan, kooperasyon kurabilecek kognitif yeterliliğe sahip, mobil hastalar dahil edilirken çalışmadan yatağa ve/veya sandalyeye bağlı, kooperasyon kuramayacak düzeyde kognitif fonksiyon bozukluğu olan, yeme/yutma bozukluğu olan, feding tüp veya parenteral beslenme desteği alan ve akut tıbbi sorunu olan hastalar dışlandı (Tablo 6).

Tablo 6. Hastaların çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri	Çalışmadan dışlanma Kriterleri
≥65 yaş	<65 yaş
Kooperasyon kurulabilen hastalar	İmmobil hastalar; yatağa ve/veya sandalyeye bağlı hastalar
Malnutrisyon/Malnutrisyon riski olan hastalar	Koopere olamayacak düzeyde kognitif fonksiyon bozukluğu olanlar
Yürüyebilen mobil hastalar	Yeme/yutma bozukluğu olanlar
	Feeding tüp, PEG veya parenteral nutrisyon ile beslenenler
	Post-op dönem ve travma hastaları
	Hastanede yatan hastalar
	Akut tıbbi sorun ile başvuran hastalar

Çalışma grubundaki hastalara bireysel diyet tedavisi ile beraber standart fiziksel egzersiz uygulaması verildi. Kontrol grubundaki hastalara ise yalnızca bireysel diyet tedavisi uygulandı. Hastalardan çalışma için uygun olanlar çalışma ve kontrol gruplarına sırayla randomize edildi. Tüm hastalar 0-4-8 ve 12.haftalarda olmak üzere toplam 4 vizitte değerlendirildi.

Çalışma öncesi tüm hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet), mevcut kronik hastalıkları, boy, kilo çalışmayı yürüten hekim tarafından oluşturulan veri toplama formu kullanılarak toplandı.

Çalışma için İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alındı (Onay No:228630)

Nutrisyon Durumunun Belirlenmesi

Hastaların nutrisyon taramasında MNA testi kullanıldı. Bu teste göre ilk 6 soruda toplam 7 puan ve altında alanlar malnutrisyonlu sayılırken 11 puan ve altında alanlar ise malnutrisyon riski altında kabul edilmektedir. Çalışmanın başında MNA testine göre malnutrisyon veya malnutrisyon riski olan hastalar değerlendirildi. Tüm hastaların MNA skorları 0-4-8 ve 12. haftalarda kaydedildi.

Bioelektrik İmpedans Analizi

Hastaların değerlendirilmesinde Tanita MC multifrekans BİA cihazı kullanıldı. Bioimpedans analizi ile hastaların toplam kilo, Beden Kitle İndeksi, Toplam Kas Kütlesi ve Apendiküler Kas Kütlesi İndeksi hesaplandı. BMİ cut-off değerleri için Winter ve ark. yaptığı çalışma kullanıldı (Tablo.7)[103]. Düşük kas kütlesi ve sarkopeni tanısı içinse EWGSOP2 (2018) grubu ASMİ cut-off değerleri kullanıldı (erkekler için $<7.00 \text{ kg/m}^2$ kadınlar içinse $<5.50 \text{ kg/m}^2$)[89]. Her hasta için ölçüm değerleri 0-4-8 ve 12. haftalarda kaydedildi.

Tablo 7. Yaşlı Hastalar İçin BMİ Cut-off Değerleri

Kategori	BMİ
Zayıf	<23
Normal	$23 - 30$
Kilolu	>31

Hand Grip Testi

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde el dinamometresi (JAMAR, USA) kullanıldı. Bunun için analog el dinamometre cihazı ile hastaların dominant elinden ölçüm yapıldı. Cut-off değerleri için Cardiovascular Heart Survey (CHS) kullanıldı. CHS için cut-off değerleri Tablo 5 te gösterilmiştir. Her hasta için ölçüm değerleri 0-4-8 ve 12. haftalarda kaydedildi.

Timed Up and Go Testi

Hastaların fiziksel performansını ölçmek için Zamanlı Kalk ve Yürü testi (TUG) kullanıldı. Hastalar standart bir sandalyeye oturtulduktan sonra hastalara sandalyeden kalkıp 3 metre uzaklıktaki bir çizgiye kadar gitmesi, geri dönmesi ve sandalyeye tekrar oturması söylenerek hesaplandı. Test, hastanın ayakları yerde düz ve kolları sandalyenin kol dayama yerinde durur pozisyonda iken başlatıldı. Çalışmada Richard ve ark. yaptığı bir meta analizdeki cut-off değerleri kullanıldı[93]. Her hasta için ölçüm değerleri 0-4-8 ve 12. haftalarda kaydedildi.

EuroQoL-5 Dimensions (EQ-5D) Hayat Kalitesi Skoru

EQ-5D Batı Avrupa yaşam kalitesi araştırma topluluğu olan EuroQoL grubu tarafından geliştirilen 5 soruluk yaşam kalitesi ölçme testidir. Bu beş boyut hareketlilik, kendi kendine bakım, olağan günlük aktiviteler, ağrı/rahatsızlık hissi ve anksiyete/depresyondur. Her soruya verilen cevaplar problem yok, orta derecede problem var ve ciddi derecede problem var olarak derecelendirilir. Aynı zamanda hastaların kendi sağlıklarını puanladıkları 0'dan 100'e kadar olan vizüel skorum sistemi de bulunmaktadır (VAS). Sonuç olarak bu ölçekle 243 olası farklı sağlık sonucu tanımlanmaktadır. Ölçeğin 5 boyutundan -0,59 ile 1 arasında değişen indeks skor hesaplanır. Bu hesaplamada -0.59 ölümden beter hayat kalitesini, 1 ise mükemmel hayat kalitesini ifade etmektedir[104].

Fiziksel Egzersiz

Egzersiz programı çalışma grubundaki hastalara haftada 3-4 gün, 12 hafta boyunca ev egzersiz programı olarak uygulandı. Hastaların egzersiz uyumu haftada bir gün telefonla aranarak kontrol edildi. Hastalara uygulanan fiziksel egzersiz programı:

Isınma; 10 dakika boyunca postür ve germe egzersizleri, yerinde sayma

Yürüyüş; tolere edebildiği kadar haftada 3 gün en az 10dk-30dk. Borg skalasına göre oldukça hafif (10-12). Algılanan yorgunluk derecesi oldukça hafif (Maksimum kalp hızının %40-50 olacak şekilde).

Üst ve alt ekstremitte güçlendirme; Haftada 3 kez her seansta 10dk. Borg skalasına göre oldukça hafif (12-14). Üst ekstremitte dirsek fleksörleri, alt ekstremitede kuadriseps, kalça abduktör güçlendirme

Denge koordinasyon; Emniyetli bir yerde gerekirse tutunarak 10 dakika boyunca toplamda 5 set tandem duruş, parmak ucuna yükselerek bekleme, topuk ucunda durma, sandalyeye tutunarak tek ayak üzerinde durma, tek çizgi üzerinde yürüme. Soğuma programı; 10 dakika boyunca relaksasyon ve germe[105, 106]

Diyet

Yaşlılarda beslenme planlanırken; hem sıklıkla rastlanılan besin ögesi yetersizliği durumunun düşünülmesi hem de kronik hastalıkların tedavisi için, tıbbi beslenme tedavisinin yapılması hedef alındı. Yaşlılarda uygulanan diyetler bireye özgü, kişiselleştirilmiş olmalıdır. Çalışmada hastaların boy, kilo, kronik hastalıkları, fiziksel aktivitelerine göre günlük enerji ihtiyacı (GEİ) ve protein ihtiyacı hesaplanarak diyet tedavisi verildi. Günlük enerji ihtiyacı bazal enerji ihtiyacı (BEİ) üzerine aktivite faktörü eklenerek hesaplandı. Bazal enerji ihtiyacı ise Harris-Benedict formülü kullanılarak hesaplandı. Harris-Benedict formülü erkekler için $10 \times \text{kg} + 6.25 \times \text{boy(cm)} - 5 \times \text{yaş (yıl)} + 5$ kadınlar içinse $10 \times \text{kg} + 6.25 \times \text{boy(cm)} - 5 \times \text{yaş(yıl)} - 161$ olarak kabul edildi. Hesaplanan bazal enerji ihtiyacına hastanın fiziksel aktivite faktörü de eklenerek günlük enerji ihtiyacı hesaplandı. Buna göre sedanter yaşayan hastalar için $\text{BEİ} \times 1.2$, hafif aktiviteye sahip hastalar için $\text{BEİ} \times 1.375$ ve orta derecede aktif hastalar için $\text{BEİ} \times 1.55$ hesaplaması kullanıldı[107].

Tüm yaş grupları için genel olarak diyetteki günlük protein miktarı 0.8gr/kg olarak önerilmektedir[108]. Yaşlı hastalar içinse akut hastalık olmadığı müddetçe 1-1.2gr/kg günlük protein alımı tavsiye edilmektedir[109, 110]. Çalışmada hastaların diyetlerinde protein miktarı 1-1.2gr/kg/gün olarak hesaplandı.

İstatistiksel Analiz

Kantitatif değişkenler, sürekli veri içeriyorsa ortalama, standart hata, medyan ve InterQuartile Range (IQR); kesikli (kategorik) veri içeriyorsa yüzde (%) ve frekans (n) ile ifade

edilmiştir. Standart hata evrenin standart sapmasıdır. Veriler normal dağılım göstermediği için kıyaslamalar için non-parametrik testler kullanılmıştır. İki'den fazla sürekli veri içeren non-parametrik grubun ortalamalarının karşılaştırılması ve farklılığın tespiti için Kruskal-Wallis Testi, post hoc olarak Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. İki sürekli veri içeren non-parametrik grubun ortalamalarının karşılaştırılması ve farklılığın tespiti için ise yine Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-Kare Testi kullanılmıştır. Beklenen sayıların 5'ten az olabildiği durumlar için Cochran İlkeleri gözetilmiştir. $n < 20$ olduğu için genellikle Fisher'in Kesin Testi sonuçları kabul edilmiştir. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilerek istatistiksel anlamlı fark düzeyi $p < 0.05$ olarak tanımlanmıştır. Analizler IBM SPSS - 21 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışmaya malnutrisyon ve malnutrisyon riski olan 65 yaş üstü toplam 20 hasta dahil edildi. 10 hasta diyet grubuna 10 hasta da diyet+egzersiz grubuna alındı.

Tablo 8. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri

	Diyet		Egzersiz + Diyet		TOPLAM		
	n	%	n	%	n	%	p
Erkek	6	60	5	50	11	55	0.65
Kadın	4	40	5	50	9	45	
TOPLAM	10		10		20		

Hastaların demografik özelliklerine bakıldığında diyet grubundaki hastaların %60'ı erkek (n=6), %40'ı kadın (n=4) iken diyet+egzersiz grubundaki hastaların %50'si erkek (n=5), %50'si kadın (n=5) saptandı. Bu bakımdan gruplardaki cinsiyet dağılımı benzerdi. Toplam popülasyondaki hastaların ise %55'i erkek (n=11), %45'i kadındı (n=9). (Tablo.8)

Tablo 9. Hastaların cinsiyete göre yaş dağılım ve ortalamaları

Yaş	Diyet				Egzersiz+Diyet				TOPLAM			
	Ort	SS	Med	IQR	Ort	SS	Med	IQR	Ort	SS	Med	IQR
Erkek	72.7	8	70	14	72.6	4.7	72	9	72.6	6.4	72	11
Kadın	71	4.5	70	9	70.4	3.8	72	7	70.7	3.9	72	7
TOPLAM	72	6.6	70	10	71.5	4.2	72	9	71.8	5.4	72	9

Ort: ortalama, SS: standart sapma, Med: median, IQR: interquartile range

Hastaların cinsiyete göre yaş dağılımlarına bakıldığında diyet grubundaki erkeklerin yaş ortalaması 72.7 iken kadınların yaş ortalaması 71, diyet+egzersiz grubunda ise erkeklerin yaş ortalaması 72.6 iken kadınların yaş ortalaması 70.4 bulundu. Toplam popülasyondaki erkeklerin ise yaş ortalaması 72.6, kadınların ise 70.7 bulundu. Hem grupların kendi içindeki hem de birbirleri arasındaki cinsiyet bakımından yaş ortalaması benzerdi (p=0.97). (Tablo.9)

Tablo 10. Gruplara göre kronik hastalık oranları

Kronik Hastalık	Diyet		Egzersiz+Diyet		TOPLAM		
	n	%	n	%	n	%	p
var	9	90	9	90	18	90	1
yok	1	10	1	10	2	10	
TOPLAM	10		10		20		

Kronik hastalık varlığı bakımından değerlendirildiğinde diyet grubundaki hastaların %90'ında (n=9) en az bir kronik hastalık mevcutken %10'unda (n=1) kronik hastalık olmadığı bulunmuştur. Diyet+egzersiz grubunda ise yine %90 (n=1) hastada en az bir kronik hastalık bulunurken %10 (n=1) hastada herhangi bir kronik hastalık bulunmamıştır. Bu bakımdan gruplardaki kronik hastalık oranları aynıdır. Toplamda ise 20 hastanın %90'ında (n=18) en az bir kronik hastalık bulunurken %20'sinde (n=2) herhangi bir kronik hastalık yoktur (Tablo.10).

Tablo 11. Hastaların malnutrisyon/malnutrisyon riski oranlarına göre gruplardaki dağılımı

MNA	Diyet						Egzersiz+Diyet					
	Malnutrisyon		Malnutrisyon Riski		N		Malnutrisyon		Malnutrisyon Riski		N	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	6	60	4	40	0		6	60	4	40	0	
4. Hf	1	10	7	70	2	20	0		9	90	1	10
8. Hf	0		3	30	7	70	0		3	30	7	70
12.Hf	0		0		10		0		0		10	

Çalışmanın başlangıcında MNA testi skorunda göre diyet grubunda %60 hasta (n=6) malnutrisyonlu, %40 hasta (n=4) ise malnutrisyon riskli bulundu. Diyet+egzersiz grubunda da aynı şekilde çalışmanın başında %60 hasta (n=6) malnutrisyonlu, %40 hasta (n=4) malnutrisyon riskli bulundu. Dördüncü hafta kontrollerinde diyet grubundaki 6 malnutrisyonlu hastanın 5'i malnutrisyon riski grubuna kaydı, malnutrisyon riski olan hasta sayısı ise 4'ten 7'ye yükseldi. Test puanı 12 ve üzerine çıkan hasta sayısı ise 2 oldu. Diyet+egzersiz grubunda ise dördüncü hafta kontrolünde 6 malnutrisyonlu hastanın hepsi malnutrisyon riski grubuna

kaydı, malnutrisyon riski olan hasta sayısı ise 4'ten 9'a yükseldi. Test puanı 12 ve üzerine çıkan hasta sayısı ise 1 oldu. Çalışma sonunda ise hem diyet hem de diyet+egzersiz grubunda MNA testi skoruna göre malnutrisyonlu/malnutrisyon riskli hasta kalmadı (n=0) (Tablo.11). Böylece iki grupta da hastalar MNA testi skoruna göre çalışma sonunda etkin olarak tedavi edildi.

Tablo 12. Hastaların gruplardaki MNA testi skor değişimleri

MNA	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	7.1	1.7	7	3	-2.84	0.005	0	7.7	1.1	7	1	-2.83	0.005	0
4. Hf	10.1	1.7	10.5	3			42.3	10.4	1.1	11	2			35.1
8. Hf	11.7	0.5	12	1			64.8	11.7	0.8	12	1			51.9
12.Hf	13	0.7	13	1			83.1	13.5	0.9	13.5	1			75.3

Hastaların MNA testi skoru değerlendirildiğinde çalışmanın başında diyet grubundaki hastaların ortalamasının 7.1 puan, diyet+egzersiz grubundaki hastaların ise ortalamasının 7.7 puan olduğu görüldü. Çalışma sonunda diyet grubundaki hastaların MNA testi skor ortalaması 13 puana çıkarak anlamlı oranda yükseldi (p=0.005). Diyet+egzersiz grubunda ise çalışma sonun hastaların MNA testi skoru ortalaması 13.5 bulundu. Bu grupta da ortalama puan yükselmesi istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0.005). Her iki gruptaki puan ortalamasının değişim yüzdesi değerlendirildiğinde diyet grubu %83.1 iken diyet+egzersiz grubu %75.3'tü. Ayrıca hastaların MNA skorundaki en yüksek değişim dördüncü haftadaki ilk kontrollerinde olup (%42.3, %35.1) sekizinci (%22.5, %16.8) ve on ikinci haftalarda (%18.3, %23.4) skor artışı daha azdır (Tablo.12).

Tablo 13. Hastaların gruplara göre çalışmanın başındaki ve sonundaki BMI ortalamaları

BMI	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	25.9	5	26.7	7.3	-2.80	0.005	0	29.2	4.7	28.7	8	-2.45	0.01	0
4. Hf	26.9	4.7	27.5	7.3			3,9	29.4	4.4	29.2	6.8			0,7
8. Hf	27	4.5	27.7	7			4,2	29.4	4.1	29.3	6.7			0,7
12.Hf	27.6	4.6	28.9	7.4			6,6	30.1	4.9	29.4	7			3,1

Çalışmanın başında diyet grubundaki hastaların BMI ortalamaları 25.9kg/m² bulundu. Diyet+egzersiz grubunda ise hastaların BMI ortalamaları 29.2kg/m²'ydi. Dördüncü hafta kontrollerinde diyet grubundaki hastaların BMI ortalamalarının %3.9 artarak 26.9'a yükseldiği, diyet+egzersiz grubunda ise BMI ortalamalarının %0.7 artarak 29.4'e yükseldiği görüldü. Sekizinci hafta kontrolüne bakıldığında diyet grubunda hasta popülasyonunun BMI ortalaması dördüncü haftaya göre %0.3 artarak 27kg/m²'ye yükseldi. Diyet+egzersiz grubunda ise BMI ortalaması dördüncü haftaya göre aynı olup 29.4kg/m²'de kaldı. Çalışma sonunda diyet grubundaki hastaların BMI ortalamaları sekizinci haftaya göre %1.4 artarak 27.6kg/m² oldu. Diyet+egzersiz grubunda ise sekizinci haftaya göre %2.4 artarak 30.1kg/m² oldu. Çalışmanın başında ve sonundaki BMI ortalamalarına bakıldığında diyet grubunda %6.6'lık bir artış olduğu görülüp istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.005). Diyet+egzersiz grubunda da %3.1'lik bir artış olup istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.01). (Tablo.13)

Tablo 14. Hastaların EQ-5D index puanlarının değişimi

EQ-5D	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	0.75	6.3	0.76	9	-2.57	0.01	0	0.70	15.5	0.75	14	-0.14	0.89	0
4. Hf	0.73	4	0.73	3			2.4	0.71	11.6	0.73	7			1.7
8. Hf	0.80	8.1	0.80	9			6.7	0.72	11.9	0.73	8			2.6
12.Hf	0.82	8	0.80	8			9.4	0.74	13.1	0.75	14			5.3

Çalışmanın başında hastaların EQ-5D index skorlarına bakıldığında diyet grubundaki hastaların ortalamasının 0.75, diyet+egzersiz grubunda ise 0.7 olduğu görüldü. Dördüncü haftada diyet grubundaki hastaların EQ-5D index skor ortalaması %2.4 artarak 0.73'e, diyet+egzersiz grubunda ise %1.7 artarak 0.71'e yükseldi. Sekizinci haftada diyet grubunun EQ-5D index skor ortalaması dördüncü haftaya göre %4.3 artarak 0.8'e, diyet+egzersiz grubunda ise %0.9 artarak 0.72'ye yükseldi. On ikinci haftada ise diyet grubunun EQ-5D index skoru ortalaması sekizinci haftaya göre %2.7 artarak 0.82'ye, diyet+egzersiz grubunda %2.7 artarak 0.74'e yükseldi. Çalışmanın başındaki ve sonundaki skorlara bakıldığında diyet grubundaki değişim %9.4 ile anlamlı (p=0.01) bulunmuştur. Diyet+egzersiz grubunda da %5.3 ile anlamlı bulunmamıştır (p=0.89).

Tablo 15. Hastaların EQ-5D VAS (visual analogue scale) skorları

EQ-5D VAS	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	67	14.2	70	30	-2.36	0.02	0	65	13.5	65	23	-2.39	0.02	0
4. Hf	73.5	6.7	72.5	10			9.7	71	11	70	20			9.2
8. Hf	73	6.7	70	10			9	73	9.5	70	13			12.3
12.Hf	79	5.7	80	3			17.9	78	6.3	80	10			20

Hastaların EQ-5D VAS skoruna bakıldığında çalışmanın başında diyet grubunun ortalamasının 67, diyet+egzersiz grubunun ise 65 olduğu görüldü. Dördüncü haftadaki kontrolde diyet grubunun VAS skoru ortalaması %9.7 artarak 73.5'e, diyet+egzersiz grubununki ise %9.2 artarak 72'ye çıktı. Sekizinci haftadaki kontrolde diyet grubunun VAS skoru ortalaması dördüncü haftaya göre %0.7 azalarak 73'e gerilerken diyet+egzersiz grubunun VAS skoru ortalaması dördüncü haftaya göre %3.1 artarak 73'e yükseldi. On ikinci haftada ise diyet grubunun VAS skoru ortalaması sekizinci haftaya göre %8.9 artarak 79'a, diyet+egzersiz grubunun VAS skoru ortalaması ise sekizinci haftaya göre %7.7 artarak 78'e yükseldi. Çalışmanın başından sonuna kadar diyet grubundaki VAS skoru ortalaması değişimi %17.9 ile anlamlıydı ($p=0.02$). Diyet+egzersiz grubundaki değişim ise %20 ile daha yüksek olup yine anlamlıydı ($p=0.02$) (Tablo.15).

Tablo 16. Hastaların toplam kas kütleindeki ortalamanın değişimi

TSSM	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	48.8	8.8	47.7	10.3	-1.68	0.09	0,0	54.5	9	58.2	16.9	-1.07	0.28	0,0
4. Hf	50.9	8.9	51.1	9.8			4,3	55	9.6	58.2	17.9			0,9
8. Hf	50.8	8.4	51.9	11.2			4,1	51.1	15.6	56.9	20			-6,2
12.Hf	49.7	10.4	50.9	16.4			1,8	55.1	9.6	57.6	17.7			1,1

Hastaların toplam kas kütleleri incelendiğinde diyet grubundaki hastaların çalışmanın başında ortalama 48.8 kg kas kütlelerine sahip olduğu görüldü. Diyet+egzersiz grubunda ise çalışmanın başındaki kas kütlesi ortalaması 54.5'ti. Çalışmanın sonunda ise diyet grubundaki hasta popülasyonunun toplam kas kütlesi ortalaması %1.8 artarak 49.7 kg'a çıkmıştır ($p=0.09$).

diyet+ egzersiz grubunda ise çalışmanın sonunda toplam kas kütlesi %1.1 artarak 55.1 kg'a çıkmıştır (p=0.28) (Tablo.16).

Tablo 17. Hastaların gruplara göre sarkopeni yüzdesi

ASMI	Diyet				Egzersiz+Diyet			
	N		Sarkopenik		N		Sarkopenik	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	8	80	2	20	10	100	0	
4. Hf	10	100	0					
8. Hf	9	90	1	10				
12.Hf	10	100	0					

Çalışmanın başındaki ASMI değerlerine bakıldığında EWGSOP2 (2018) cut-off değerlerine göre diyet grubundaki %80 hastanın (n=8) normal sınırlarda olduğu %20 hastanın ise (n=2) sarkopenik olduğu görüldü. Dördüncü haftaya gelindiğinde diyet grubundaki hastaların %100'ü (n=10) normal iken %0 hastanın (n=0) sarkopenik olduğu saptandı. Sekizinci haftada diyet grubunda sarkopenik hasta %10 (n=1), sarkopenik olmayan hasta ise %90 (n=1)'di. On ikinci haftada diyet grubundaki tüm hastalar (%100, n=10) normal iken sarkopenik hasta kalmamıştı (n=0). Diyet+egzersiz grubunda ise çalışmanın başında ve sonunda hastaların hepsi (%100, n=10) normaldi sarkopenik hasta ise yoktu (%0, n=0) (Tablo.17)

Tablo 18. Gruplara göre hastaların ASMI ortalama dağılımları

ASMI	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	7.7	1.5	7.6	2.5	-1.68	0.09	0	8.5	1	8.4	1.4	-0.36	0.72	0
4. Hf	8.5	0.8	8.4	1.1			10.4	8.7	1.3	8.6	1.5			2.4
8. Hf	8.3	0.8	8.4	1.5			7.8	8.6	1.1	8.5	1.1			1.2
12.Hf	8.4	0.9	8.5	1.4			9.1	8.6	1.2	8.3	1.2			0

Hastaların çalışma başlangıcındaki ASMI değerlerine bakıldığında diyet grubundaki hastaların ortalamasının 7.7kg/m2 olduğu, diyet+egzersiz grubunda ise 8.5kg/m2 olduğu görüldü. Dördüncü hafta kontrollerinde diyet grubundaki hastaların ASMI ortalamaları %10.4

artarak 8.5kg/m², diyet+egzersiz grubunda ise %2.4 artarak 8.7kg/m²'ye yükseldi. Sekizinci haftada dördüncü haftaya göre ASMİ ortalamaları diyet grubunda %2.6 azalarak 7.8kg/m²'ye düşerken diyet+egzersiz grubunda %1.2 azalarak 8.6kg/m²'ye geriledi. On ikinci haftada ise diyet grubundaki hastaların ASMİ ortalaması sekizinci haftaya göre %1.3 artarak 8.4kg/m²'ye yükseldi, diyet+egzersiz grubunda ise 8.6kg/m² ile aynı kaldı. Çalışmanın başında ve sonundaki ASMİ ortalamalarına değişimine bakıldığında diyet grubunda %9.1 ile anlamlı fark çıkmadı (p=0.09). Diyet+egzersiz grubunda da %0 fark ile anlamlı sonuçlanmadı (p=0.72). Hastaların ASMİ ortalamalarındaki en yüksek değişimin dördüncü haftada olduğu görüldü (Tablo.18).

Tablo 19. Hastaların Hand Grip ortalamalarının gruplara göre değişimi

Hand grip	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	20.9	5.3	19	11	-2.81	0.005	0,0	20.3	8.5	19	14	-2.81	0.005	0,0
4. Hf	23.5	6.4	22	11			12,4	23.4	8.9	23	13			15,3
8. Hf	25.4	5.1	26.5	9			21,5	26.2	7.7	25	10			29,1
12.Hf	27.5	6.1	29	11			31,6	27.3	8.3	25.5	13			34,5

Hastaların Hand Grip testindeki el sıkma gücü ortalamaları değerlendirildiğinde çalışmanın başında diyet grubundaki hastaların 20.9kg, diyet+egzersiz grubunda ise 20.3kg bulundu. Dördüncü hafta kontrollerinde diyet grubunun el sıkma gücü ortalaması %12.4 artarak 23.5kg'a, diyet+egzersiz grubunda ise %15.3 artarak 23.4kg'a yükseldi. Sekizinci hafta diyet grubunda el sıkma gücü ortalaması dördüncü haftaya göre %9.1 artarak 25.4kg'a, diyet+egzersiz grubunda ise %13.8 artarak 26.2kg'a yükseldi. On ikinci haftada ise diyet grubunda sekizinci haftaya göre %10.1 artarak 27.5kg'a, diyet+egzersiz grubunda ise %5.4 artarak 27.3kg'a yükseldi. Çalışmanın başından sonuna kadar diyet grubundaki el sıkma gücünün ortalaması %31.6 ile anlamlı olarak arttı (p=0.005). Diyet+egzersiz grubundaki değişim de %34.5 ile anlamlıydı (p=0.005). Böylece diyet+egzersiz grubundaki el sıkma gücü oransal olarak daha çok artmış oldu (Tablo.19).

Tablo 20. Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testinin cut-off değerlerine göre hasta dağılımı

TUG	Diyet				Egzersiz+Diyet			
	N		Yavaş		N		Yavaş	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	0		10		1	10	9	90
4. Hf	1	10	9	90	1	10	9	90
8. Hf	3	30	7	70	1	10	9	90
12.Hf	4	40	6	60	2	20	8	90

Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testi cut-off değerlerine göre çalışma başında diyet grubundaki hastaların %100'ü (n=10) yavaşken %0'ı (n=0) normal değerde bulundu. Diyet+egzersiz grubunda ise hastaların %90'ı (n=9) yavaşken %10'u (n=1) normal saptandı. Bu bakımdan çalışma başında fiziksel performansı düşük hastalar her iki grupta da çoğunlukta olup çalışma sonundaki progresyonu değerlendirmek için iyi bir populasyon oluşturuyordu.

Tablo 21. Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testinin sürelerinin gruplar arasındaki dağılımı

TUG	Diyet							Egzersiz+Diyet						
	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%	Ort	SS	Med	IQR	Z	p	±%
0	13.6	2.9	12.9	3.2	-2.81	0.01	0	15	4.9	14.3	4.3	-2.81	0.01	0
4. Hf	11.9	2.1	11.9	3.3			-12.5	13.4	4	12.2	3.4			-10.7
8. Hf	11.3	1.8	10.6	2.7			-16.9	12.5	3	11.5	3.1			-16.7
12.Hf	10.8	1.7	10	2.6			-20.6	11.9	2.7	11	3.2			-20.7

Zamanlı kalk ve yürü (TUG) testinin saniye cinsinden sonuçları değerlendirildiğinde çalışmanın başında diyet grubunun ortalamasının 13 sn, diyet+egzersiz grubunun ise 15sn olduğu görüldü. Dördüncü haftada diyet grubunun TUG testi ortalaması %12.5 azalarak 11.9sn'ye, diyet+egzersiz grubunun ise %10.7 azalarak 13.4sn'ye geriledi. Sekizinci haftada diyet grubundaki ortalama dördüncü haftaya göre %4.4 azalarak 11.3 sn'ye gerilerken diyet+egzersiz grubunda %6 azalarak 12.5sn'ye geriledi. On ikinci haftada ise sekizinci haftaya göre diyet grubunun TUG testi ortalaması %3.7 azalarak 10.8sn'ye geriledi. Diyet+egzersiz grubunda ise sekizinci haftaya göre %4 azalarak 11.9sn'ye geriledi. Çalışmanın başındaki ve

sonundaki TUG testi ortalamalarına bakıldığında diyet grubundaki azalma %20.6 ile anlamlıydı ($p=0.01$). diyet+egzersiz grubundaki azalma da %20.7 ile anlamlıydı ($p=0.01$). Her iki grupta da hastaların test ortalamasındaki değişim en çok dördüncü haftada oldu (Tablo.21).



4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada bireysel diyet ve fiziksel egzersiz uygulamasının malnutrisyon, fiziksel performans, sarkopeni ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini inceledik. 65 yaş üzeri 20 hastayı incelediğimiz çalışmada her iki grupta ve grupların kendi içinde erkek kadın oranı, yaş ortalaması ve kronik hastalığa sahip olma oranı benzerdi. Bu bakımdan her iki populasyon da kontrollü çalışma değerlendirmesi için uygun bir karşılaştırma olanağı sağlıyordu.

Günümüzde malnutrisyon taramasında birçok test kullanılabilmektedir. Bu testlerde hastaların yaşı, cinsiyeti, iştah ve kilo durumları değerlendirilmekte ve çeşitli parametreler ile malnutrisyon tanılı veya risk grubunda olan hastalar erkenden saptanarak bu hastaların malnutrisyonun yol açacağı olumsuz sonuçlarından etkilenmeden olabildiğince erken tedavi edilmesi amaçlanmaktadır. MNA testi de bu tarama testlerinden biridir. MNA testi malnutrisyonu saptamasının yanı sıra malnutrisyon riski altında ve ileride malnutrisyon gelişme potansiyeline sahip yaşlıları da gösterebilmesi bakımından önemlidir.

Nitekim beslenme bozuklu olan yaşlı hastaların prevelansı, bir çalışmada %15-60 arasında saptanmıştır[111]. Ayrıca ESPEN yaşlı hastalarda yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı MNA testinin kullanılmasını önermektedir[112]. MNA skorunun mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir[111]. 152 hastanın incelendiği bir çalışmada MNA skoruna göre normal olan hastalar 1 yıl sonunda yaşarken risk grubundaki hastaların %24'ünün, malnutrisyonu olan hastaların ise %48'inin öldüğü saptanmıştır[113]. Biz de çalışmamızda yalnızca malnutrisyonu olan değil aynı zamanda malnutrisyon riski de olan yaşlı hastaları ESPEN önerisi uyarınca MNA testi ile taradık ve çalışmanın sonunda başlangıçtaki MNA skor ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı oranda iyileşme gördük. Ayrıca çalışma sonunda MNA skoru baz alındığında bütün hastalar malnutrisyon ve malnutrisyon riski grubundan çıkmış oldu. Bireyselleştirilmiş diet tedavisi ile geriatrik hasta grubunda malnutrisyonun tedavi edildiği ilk prospektif çalışmadır.

Uluslararası Dietetik ve Nutrisyon Terminoloji kılavuzu (Amerikan Dietetik Kurumu) $BMİ < 23 \text{ kg/m}^2$ olan 65 yaş üstü bireyleri düşük kilolu kabul etmekte ve bu kişilere nutrisyonel değerlendirme önermektedir[70]. ESPEN kılavuzlarına göre geriatrik yaş grubunda arzu edilen $BMİ$ aralığı $20\text{-}24.9 \text{ kg/m}^2$ dir[69]. $BMİ$ günümüzde her ne kadar sağlığın önemli ölçütlerinden biri olmasa da malnutrisyon taraması ve nutrisyonel durum değerlendirmesinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca nutrisyonel tedavi verilen hastalarda ilk ve en önemli değişim vücut

kütlelerinde olmakta bu da BMİ'yi direkt olarak etkilemektedir. Çalışmamızda her iki grupta da BMİ ortalamalarının çalışma sonunda anlamlı oranda arttığını saptadık. Bu da bize hastaların diyet tedavisi ile yeterli oranda kilo aldığını göstermektedir.

Abizanda ve ark. 2015 yılında yılında yaptığı prospektif gözlemsel bir çalışmada 70 yaş ve üzeri kırılğan yaşlılara oral nutrisyonel destek tedavisi verilmiş ve 12 hafta sonundaki yaşam kaliteleri EQ-5D indeks ve VAS skorları ile hesaplanmıştır. Çalışmanın sonunda hastaların EQ-5D indeks skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış olmazken VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır[114].Bizim çalışmamızda da EQ-5D index skorlarının ortalaması diyet grubunda anlamlı oranda artarken diyet+egzersiz grubunda anlamlı oranda artmadı. VAS skorları ortalaması ise her iki grupta da anlamlı oranda artarken diyet+egzersiz grubunda artış oranı daha fazlaydı. Bu da Abizanda ve ark. yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar elde ettiğimizi göstermektedir. Egzersiz, standart soruları içeren index skorundan ziyade hastaların kendi sağlıklarına verdikleri puan sisteminde daha etkin bir artışa katkı sağlıyor gibi görünmektedir. Ayrıca index skoru hesaplanırken ülkemize ait katsayılar bulunmadığından İngiltere popülasyonuna ait katsayılar ile hesaplama yapıldığı için bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

ASMI sarkopeni değerlendirmesinde kas kütleini ölçmek için kullanılan indirekt yöntemlerden biridir. Sarkopeniyi yalnızca kas kitlesinin kaybı olarak değerlendirmek klinik pratikte hatalara neden olabilir çünkü kas kuvveti ve kas kitlesi her zaman korele değildir. 2018'deki EWGSOP2 görüşmesinde sarkopeni tanısında esas olarak kas kuvvetinin kullanılması gerektiği, sarkopeninin en iyi göstergesinin aslında kas kuvveti olduğu, düşük kas kitlesi ile sarkopeninin doğrulanabildiği ve düşük kas kuvveti ve kütleinin beraber olduğu durumun ciddi sarkopeni olarak adlandırılması gerektiği belirtilmiştir[14].

Biz çalışmamızda başlangıçta diyet grubunda %20 hastanın ASMI cut-off değerinin altında olduğunu gördük. Diyet+egzersiz grubunda ise başlangıçta cut-off değeri altında hasta yoktu. Çalışma sonunda ise bütün hastalar normal cut-off değerlerine geldi. ASMI ortalaması ise her iki grupta da çalışma sonunda anlamlı oranda artmadı. Fielding ve ark. 2017 yılında yaptığı, fiziksel egzersiz ve nutrisyonel destek tedavisinin fiziksel fonksiyonlara olan etkisinin incelendiği randomize kontrollü çalışmada başlangıçta vaka grubunda %15 hasta, kontrol grubunda ise %19 hasta ASMI cut-off değerinin altında saptanmıştır[115]. Bizim çalışmamızın 20 hasta ile, bahsedilen çalışmanın ise 149 hasta ile yapılmış olması toplum evrenini temsil etmede çalışmamızın daha zayıf olmasına sebebiyet vermiştir. Ancak ASMI, düşük kas kuvveti

ile beraber olduğunda sarkopeni tanısını doğrulayan ve tek başına tanı koymada yetersiz kalan bir parametre olduğu için ayrıca hastaların kas kuvveti ve fiziksel performansını da değerlendirdik.

Yine Abizanda ve ark. yaptığı prospektif gözlemsel çalışmada 69 kırılğan yaşlıya fiziksel egzersiz programı ile beraber oral nutrisyonel destek tedavisi verilmiş ve 12 hafta sonunda Hand Grip testlerinde anlamlı oranda iyileşme görülmemiştir[114]. Ancak Labott ve ark. yaptığı, toplamda 24 randomize ve non-randomize çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde fiziksel egzersiz ile Hand Gripte anlamlı oranda iyileşme görülmüştür[116]. Bizim çalışmamızda da hem diyet hem de diyet+egzersiz grubunda Hand Grip testinde anlamlı oranda iyileşme görüldü. Ayrıca egzersiz yapan grupta artış oranı diyet grubuna göre daha fazlaydı. Çalışmamızda bireyselleştirilmiş diet tedavisi ve fiziksel egzersiz ile sarkopenide anlamlı oranda iyileşme sağlandı.

Steffen ve ark. yaptıkları çalışmada 61-89 yaş arasındaki 96 hastayı incelemiş ve TUG testinin yaş aralıkları ile konfirme olarak kullanılmasını ve fiziksel performansı göstermede güvenilirliğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir[117]. Ramsey ve ark. yaptığı bir çalışmada 286 yaşlı hastanın malnutrisyon ile fiziksel performansı arasındaki ilişki incelenmiş ve TUG testinin malnutrisyon ile istatistiksel açıdan anlamlı oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir[118]. Bizim çalışmamızda TUG testinin başlangıça göre her iki grupta da anlamlı oranda iyileştiğini gördük. Hem diyet grubunda hem de diyet+egzersiz grubunda iyileşme oranı benzerdi. Başlangıçta bütün hastaların malnutrisyonlu veya malnutrisyon riskli olduğu, çalışma sonunda TUG testi skorlarında anlamlı iyileşme olduğu ve MNA skoruna göre malnutrisyon/malnutrisyon riskli hasta kalmadığı düşünüldüğünde çalışmamızın Ramsey ve ark. bulduğu sonuçlar ile benzer sonuçlar içerdiği görülmektedir.

EWGSOP2 sarkopeninin ilerleyen yaşla beraber gelişen bir durum olduğunu belirtmektedir. Sarkopenide esas bulgu kas kuvvetinin azalması ve bunu destekleyen kas kütlesi kaybının gösterilmesidir. Kas kuvveti ve kas kütlesi ayrı antiteler olarak değerlendirilmedir [89]. Nitekim bizim çalışmamızda da hastaların kas kütlesinden çok kas kuvveti ve fiziksel performansındaki iyileşmenin MNA skoru ve nutrisyonel parametrelerdeki iyileşme ile korelasyon göstermesi bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

Çalışmamızda düşük hasta popülasyonu nedeniyle güçlü istatistiksel sonuçlara ulaşmakta bazı zorluklar yaşanması çalışmamızın kısıtlamalarından biridir. Özellikle ASMI ve

EQ-5D değerlendirmelerinde hasta sayısının az olması toplum evrenini ifade etmekte yetersiz kalmıştır.

Randomize kontrollü çalışma olması, literatürde genellikle hastaların oral nutrisyon ürünleri ile beslendiği çalışmaların bulunması, bireysel diyet ile malnutrisyon tedavisinin yapıldığı çalışmaların olmaması, fiziksel performans,sarkopeni ile beraber yaşam kalitesi ve nutrisyon parametrelerini kapsamlı değerlendirmesi çalışmamızın güçlü yönleridir.

Sonuç olarak çalışmamızda diyet tedavisi ve fiziksel egzersiz ile yaşlılarda nutrisyon parametreleri ve fiziksel performansta ve sarkopenide anlamlı iyileşme olduğu gösterilmiştir. Fiziksel egzersizin kas kuvveti ve kas kütlesine olan etkisinin daha net anlaşılabilmesi için büyük hasta grupları içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Araştırmamız, yaşlılarda malnutrisyon ve sarkopeniyi tedavi etmek için kişisel diyet tedavisinin etkinliğini gösteren ve ileride yapılacak olan randomize prospektif çalışmalar içinde ışıktan tutan bir çalışmadır.

5. KAYNAKLAR

1. Sobotka, L., et al., *ESPEN guidelines on parenteral nutrition: geriatrics*. Clinical Nutrition, 2009. **28**(4): p. 461-466.
2. ; Available from: 1. Bulteni., T.I.K.H. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi 2020 yılı sonuçları. (2020). .
3. *Arioğlu, S. Yaşlıda Malnütrisyon ve Tedavisi. (2013).*
4. Morley, J.E., *Anorexia of aging: physiologic and pathologic*. The American journal of clinical nutrition, 1997. **66**(4): p. 760-773.
5. Lochs, H., et al., *Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics*. Clin Nutr, 2006. **25**(2): p. 180-6.
6. Cederholm, T., et al., *ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition*. Clin Nutr, 2017. **36**(1): p. 49-64.
7. Sobotka, L., et al., *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: geriatrics*. Clin Nutr, 2009. **28**(4): p. 461-6.
8. Saka, B., et al., *Malnutrition in the elderly and its relationship with other geriatric syndromes*. Clinical nutrition, 2010. **29**(6): p. 745-748.
9. Ülger, Z., et al., *Comprehensive assessment of malnutrition risk and related factors in a large group of community-dwelling older adults*. Clinical Nutrition, 2010. **29**(4): p. 507-511.
10. Seiler, W.O., *Clinical pictures of malnutrition in ill elderly subjects*. Nutrition, 2001. **17**(6): p. 496-498.
11. Covinsky, K.E., et al., *The relationship between clinical assessments of nutritional status and adverse outcomes in older hospitalized medical patients*. Journal of the American Geriatrics Society, 1999. **47**(5): p. 532-538.
12. Goodpaster, B.H., et al., *The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study*. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 2006. **61**(10): p. 1059-1064.
13. Baumgartner, R.N., et al., *Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico*. American journal of epidemiology, 1998. **147**(8): p. 755-763.
14. Cruz-Jentoft, A.J., et al., *Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis*. Age and ageing, 2019. **48**(1): p. 16-31.
15. Morley, J., *Sarcopenia: diagnosis and treatment*. The Journal of Nutrition Health and Aging, 2008. **12**(7): p. 452-456.
16. Bahat, G., et al., *Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey*. The Aging Male, 2010. **13**(3): p. 211-214.

17. Thomas, D.R., *Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia*. Clin Nutr, 2007. **26**(4): p. 389-99.
18. Landi, F., et al., *Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study*. Age Ageing, 2013. **42**(2): p. 203-9.
19. Roubenoff, R., et al., *Cytokines, insulin-like growth factor 1, sarcopenia, and mortality in very old community-dwelling men and women: the Framingham Heart Study*. Am J Med, 2003. **115**(6): p. 429-35.
20. M.A.Karan, B.S.H.O.b.E.K.S.A.T.S.A.F.T.G.B.H.D.H.K.C.N.E., *Malnutrition and sarcopenia are associated with increased mortality rate in nursing home residents: A prospective study*. European Geriatric Medicine, 2016. **7**(3): p. 232-238.
21. Morley, J.E., *Sarcopenia: diagnosis and treatment*. J Nutr Health Aging, 2008. **12**(7): p. 452-6.
22. Jeejeebhoy, K.N., *Malnutrition, fatigue, frailty, vulnerability, sarcopenia and cachexia: overlap of clinical features*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2012. **15**(3): p. 213-9.
23. Li, Z. and D. Heber, *Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management*. Nutr Rev, 2012. **70**(1): p. 57-64.
24. Rampelli, S., et al., *Functional metagenomic profiling of intestinal microbiome in extreme ageing*. Aging (Albany NY), 2013. **5**(12): p. 902-12.
25. Houston, D.K., et al., *Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study*. Am J Clin Nutr, 2008. **87**(1): p. 150-5.
26. Rand, W.M., P.L. Pellett, and V.R. Young, *Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults*. Am J Clin Nutr, 2003. **77**(1): p. 109-27.
27. McClave, S.A., et al., *Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2016. **40**(2): p. 159-211.
28. Roza, A.M. and H.M. Shizgal, *The Harris Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass*. Am J Clin Nutr, 1984. **40**(1): p. 168-82.
29. Gaffney-Stomberg, E., et al., *Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health*. J Am Geriatr Soc, 2009. **57**(6): p. 1073-9.
30. Volkert, D., et al., *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics*. Clin Nutr, 2006. **25**(2): p. 330-60.
31. Castaneda, C., et al., *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, 1995. **62**(1): p. 30-39.

32. Cho, Y., S.-Y. Shin, and M.-J. Shin, *Sarcopenic obesity is associated with lower indicators of psychological health and quality of life in Koreans*. Nutrition Research, 2015. **35**(5): p. 384-392.
33. Polyzos, S.A. and A.N. Margioris, *Sarcopenic obesity*. Hormones, 2018. **17**(3): p. 321-331.
34. Prado, C.M., M.C. Gonzalez, and S.B. Heymsfield, *Body composition phenotypes and obesity paradox*. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 2015. **18**(6): p. 535-551.
35. Tyrovolas, S., et al., *Factors associated with skeletal muscle mass, sarcopenia, and sarcopenic obesity in older adults: a multi- continent study*. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 2016. **7**(3): p. 312-321.
36. Pedrero-Chamizo, R., et al., *Higher levels of physical fitness are associated with a reduced risk of suffering sarcopenic obesity and better perceived health among the elderly. The EXERNET multi-center study*. The journal of nutrition, health & aging, 2015. **19**(2): p. 211-217.
37. Levine, M.E. and E.M. Crimmins, *The impact of insulin resistance and inflammation on the association between sarcopenic obesity and physical functioning*. Obesity, 2012. **20**(10): p. 2101-2106.
38. Jarosz, P.A. and A. Bellar, *Sarcopenic obesity: an emerging cause of frailty in older adults*. 2009, Mosby.
39. Waters, D., et al., *Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders*. Osteoporosis international, 2010. **21**(2): p. 351-357.
40. Scott, D., et al., *Sarcopenic obesity and its temporal associations with changes in bone mineral density, incident falls, and fractures in older men: the concord health and ageing in men project*. Journal of bone and mineral research, 2017. **32**(3): p. 575-583.
41. Ilich, J.Z., et al., *Interrelationship among muscle, fat, and bone: connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels*. Ageing research reviews, 2014. **15**: p. 51-60.
42. Vogel, T., et al., *Health benefits of physical activity in older patients: a review*. International journal of clinical practice, 2009. **63**(2): p. 303-320.
43. Warburton, D.E., C.W. Nicol, and S.S. Bredin, *Health benefits of physical activity: the evidence*. Cmaj, 2006. **174**(6): p. 801-809.
44. Fried, L.P., et al., *Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study*. Jama, 1998. **279**(8): p. 585-592.
45. Knoops, K.T., et al., *Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project*. Jama, 2004. **292**(12): p. 1433-9.
46. Cavanagh, P., et al., *Exercise and physical activity for older adults*. Med Sci Sports Exerc, 1998. **30**(6): p. 1-29.
47. Irwin, M.L., et al., *Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial*. Jama, 2003. **289**(3): p. 323-330.

48. Raguso, C.A., et al., *A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: role of physical exercise*. Clinical nutrition, 2006. **25**(4): p. 573-580.
49. Tinetti, M.E., *Preventing falls in elderly persons*. New England journal of medicine, 2003. **348**(1): p. 42-49.
50. Feskanich, D., W. Willett, and G. Colditz, *Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women*. Jama, 2002. **288**(18): p. 2300-2306.
51. Kujala, U.M., et al., *Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men*. Archives of Internal Medicine, 2000. **160**(5): p. 705-708.
52. Moayyeri, A., *The association between physical activity and osteoporotic fractures: a review of the evidence and implications for future research*. Annals of epidemiology, 2008. **18**(11): p. 827-835.
53. Gregg, E.W., M.A. Pereira, and C.J. Caspersen, *Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence*. Journal of the American Geriatrics Society, 2000. **48**(8): p. 883-893.
54. Sparling, P.B., et al., *Recommendations for physical activity in older adults*. Bmj, 2015. **350**.
55. Control, C.f.D. and Prevention, *US Department of Health and Human Services Physical activity guidelines for Americans*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2008: p. 6-17.
56. Latham, N. and C.-j. Liu, *Strength training in older adults: the benefits for osteoarthritis*. Clinics in geriatric medicine, 2010. **26**(3): p. 445-459.
57. Liu, C.j. and N.K. Latham, *Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults*. Cochrane database of systematic reviews, 2009(3).
58. Sherrington, C., et al., *Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta- analysis*. Journal of the American Geriatrics Society, 2008. **56**(12): p. 2234-2243.
59. Taylor, D., et al., *Effectiveness of tai chi as a community- based falls prevention intervention: A randomized controlled trial*. Journal of the American Geriatrics Society, 2012. **60**(5): p. 841-848.
60. Paterson, D.H. and D.E. Warburton, *Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines*. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2010. **7**(1): p. 1-22.
61. Vincent, H.K., S.N. Raiser, and K.R. Vincent, *The aging musculoskeletal system and obesity-related considerations with exercise*. Ageing research reviews, 2012. **11**(3): p. 361-373.
62. Saunders, D.H., et al., *Physical fitness training for stroke patients*. Cochrane Database of systematic reviews, 2020(3).
63. O'Neill, K. and G. Reid, *Perceived barriers to physical activity by older adults*. Canadian journal of public health= Revue canadienne de sante publique, 1991. **82**(6): p. 392-396.

64. Schutzer, K.A. and B.S. Graves, *Barriers and motivations to exercise in older adults*. Preventive medicine, 2004. **39**(5): p. 1056-1061.
65. Booth, M.L., et al., *Social–cognitive and perceived environment influences associated with physical activity in older Australians*. Preventive medicine, 2000. **31**(1): p. 15-22.
66. Angevaren, M., et al., *Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment*. Cochrane database of systematic reviews, 2008(2).
67. Smith, P.J., et al., *Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials*. Psychosomatic medicine, 2010. **72**(3): p. 239.
68. Task Force of, A.S.P.E.N., et al., *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) and American Dietetic Association (ADA): standards of practice and standards of professional performance for registered dietitians (generalist, specialty, and advanced) in nutrition support*. Nutr Clin Pract, 2007. **22**(5): p. 558-86.
69. Cederholm, T., et al., *Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement*. Clinical Nutrition, 2015. **34**(3): p. 335-340.
70. Van Heukelom, H., et al., *Implementing nutrition diagnosis at a multisite health care organization*. Can J Diet Pract Res, 2011. **72**(4): p. 178-80.
71. Powell-Tuck, J. and E.M. Hennessy, *A comparison of mid upper arm circumference, body mass index and weight loss as indices of undernutrition in acutely hospitalized patients*. Clin Nutr, 2003. **22**(3): p. 307-12.
72. James, W.P., et al., *The value of arm circumference measurements in assessing chronic energy deficiency in Third World adults*. Eur J Clin Nutr, 1994. **48**(12): p. 883-94.
73. Bonnefoy, M., et al., *Usefulness of calf circumference measurement in assessing the nutritional state of hospitalized elderly people*. Gerontology, 2002. **48**(3): p. 162-9.
74. Heymsfield, S.B., et al., *Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area*. Am J Clin Nutr, 1982. **36**(4): p. 680-90.
75. Lukaski, H., *Sarcopenia: assessment of muscle mass*. J Nutr, 1997. **127**(5 Suppl): p. 994S-997S.
76. Kondrup, J., et al., *Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials*. Clin Nutr, 2003. **22**(3): p. 321-36.
77. Detsky, A.S., et al., *What is subjective global assessment of nutritional status?* JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1987. **11**(1): p. 8-13.
78. Guigoz, Y., S. Lauque, and B.J. Vellas, *Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment*. Clin Geriatr Med, 2002. **18**(4): p. 737-57.
79. Todorovic V., R.C., Elia M, *The MUST explanatory booklet, A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults*. BAPEN Advancing Clinical Nutrition. Ed. Malnutrition Action Group of BAPEN, 2003.

80. Bouillanne, O., et al., *Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients*. Am J Clin Nutr, 2005. **82**(4): p. 777-83.
81. Wijnhoven, H.A., et al., *Development and validation of criteria for determining undernutrition in community-dwelling older men and women: The Short Nutritional Assessment Questionnaire 65+*. Clin Nutr, 2012. **31**(3): p. 351-8.
82. Khalil, S.F., M.S. Mohktar, and F. Ibrahim, *The theory and fundamentals of bioimpedance analysis in clinical status monitoring and diagnosis of diseases*. Sensors (Basel), 2014. **14**(6): p. 10895-928.
83. Janssen, I., et al., *Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis*. Journal of applied physiology, 2000. **89**(2): p. 465-471.
84. Cruz-Jentoft, A.J., et al., *Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis*. Age Ageing, 2019. **48**(1): p. 16-31.
85. Alexandria, V., *Guide to Physical Therapist*. Physical Therapy, 1997. **77**(1).
86. Bohannon, R.W., *Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes*. Perceptual and motor skills, 2001. **93**(2): p. 323-328.
87. Lauretani, F., et al., *Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia*. Journal of applied physiology, 2003.
88. Al Snih, S., et al., *Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans*. Journal of the American Geriatrics Society, 2002. **50**(7): p. 1250-1256.
89. Cruz-Jentoft, A., *European Working Group on Sarcopenia in Older People: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Workign Group on Sarcopenia in Older People*. Age Ageing, 2010. **39**: p. 412-423.
90. Podsiadlo, D. and S. Richardson, *The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. J Am Geriatr Soc, 1991. **39**(2): p. 142-8.
91. Lin, M.R., et al., *Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people*. J Am Geriatr Soc, 2004. **52**(8): p. 1343-8.
92. Payette, H., et al., *Muscle strength and functional mobility in relation to lean body mass in free-living frail elderly women*. Eur J Clin Nutr, 1998. **52**(1): p. 45-53.
93. Bohannon, R.W., *Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis*. Journal of geriatric physical therapy, 2006. **29**(2): p. 64-68.
94. Wu, G., *Amino acids: metabolism, functions, and nutrition*. Amino Acids, 2009. **37**(1): p. 1-17.
95. Kirk, S.J., et al., *Arginine stimulates wound healing and immune function in elderly human beings*. Surgery, 1993. **114**(2): p. 155-9; discussion 160.

96. Giacosa, A. and M. Rondanelli, *Fish oil and treatment of cancer cachexia*. Genes Nutr, 2008. **3**(1): p. 25-8.
97. Paddon-Jones, D. and B.B. Rasmussen, *Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2009. **12**(1): p. 86-90.
98. Nissen, S., et al., *Effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training*. J Appl Physiol (1985), 1996. **81**(5): p. 2095-104.
99. Caliari, S., et al., *Medium-chain triglyceride absorption in patients with pancreatic insufficiency*. Scand J Gastroenterol, 1996. **31**(1): p. 90-4.
100. Sales, T.R., et al., *Intestinal adaptation in short bowel syndrome without tube feeding or home parenteral nutrition: report of four consecutive cases*. Nutrition, 1998. **14**(6): p. 508-12.
101. Solomon, S.M. and D.F. Kirby, *The refeeding syndrome: a review*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1990. **14**(1): p. 90-7.
102. Drozdowski, L. and A.B. Thomson, *Aging and the intestine*. World J Gastroenterol, 2006. **12**(47): p. 7578-84.
103. Winter, J.E., et al., *BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis*. The American journal of clinical nutrition, 2014. **99**(4): p. 875-890.
104. Drummond, M.F., et al., *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. 2015: Oxford university press.
105. Clark, B.C., L.A. Clark, and T.D. Law, *Resistance exercise to prevent and manage sarcopenia and dynapenia*. Annual Review of Gerontology and Geriatrics, 2016. **36**(1): p. 205-228.
106. Miyazaki, R., T. Takeshima, and K. Kotani, *Exercise intervention for anti-sarcopenia in community-dwelling older people*. Journal of clinical medicine research, 2016. **8**(12): p. 848.
107. Mifflin, M.D., et al., *A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals*. The American Journal of Clinical Nutrition, 1990. **51**(2): p. 241-247.
108. Gaillard, C., et al., *Energy requirements in frail elderly people: a review of the literature*. Clinical nutrition, 2007. **26**(1): p. 16-24.
109. Beslenme, B.A. and D.B. Yayını, *Yenilenmiş 12. Baskı*. Ankara, Hatiboğlu Yayınevi, 2009.
110. Ramos-Peralonso, M., *European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine*. EFSA J, 2014. **12**: p. 1-57.
111. Vellas, B., et al., *The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients*. Nutrition, 1999. **15**(2): p. 116-122.
112. Kondrup, J., et al., *ESPEN guidelines for nutrition screening 2002*. Clinical nutrition, 2003. **22**(4): p. 415-421.

113. Guigoz, Y., B. Vellas, and P. Garry, *Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients*. The mini nutritional assessment: MNA. Nutrition in the elderly., 1997: p. 15-60.
114. Abizanda, P., et al., *Effects of an oral nutritional supplementation plus physical exercise intervention on the physical function, nutritional status, and quality of life in frail institutionalized older adults: the ACTIVNES study*. Journal of the American Medical Directors Association, 2015. **16**(5): p. 439. e9-439. e16.
115. Fielding, R.A., et al., *Effect of structured physical activity and nutritional supplementation on physical function in mobility-limited older adults: Results from the VIVE2 randomized trial*. The journal of nutrition, health & aging, 2017. **21**(9): p. 936-942.
116. Labott, B.K., et al., *Effects of Exercise Training on Handgrip Strength in Older Adults: A Meta-Analytical Review*. Gerontology, 2019. **65**(6): p. 686-698.
117. Steffen, T.M., T.A. Hacker, and L. Mollinger, *Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds*. Physical Therapy, 2002. **82**(2): p. 128-137.
118. Ramsey, K.A., et al., *Malnutrition is associated with dynamic physical performance*. Aging clinical and experimental research, 2019: p. 1-8.