

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

**BİYOELEKTRİK İMPEDANS ANALİZİ İLE FAZ
AÇISI ÖLÇÜMÜ YAŞLILARDA MALNÜTRİSYON,
SARKOPENİ ve KIRILGANLIĞI ÖNGÖREBİLİR Mİ?**

Dr. MELİN AYDAN AHMED
İÇ HASTALIKLARI UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. BÜLENT SAKA



İSTANBUL
2020

Bu tez, ismini soy ismim olarak taşımaktan onur duyduğum kişiye ithaf edilmiştir.

I. TEŞEKKÜR

İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimimde emeği geçen tüm hocalarıma, Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Meliha Nalçacı'ya,

Tez hocam olması dolayısıyla kendimi şanslı saydığım, beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, bu süreçte yardımlarını esirgemeyen, her sorunu bizzat çözmeye çalışan sevgili hocam ve abim Prof. Dr. Bülent Saka'ya,

Destekleri için sevgili hocam Prof. Dr. Gülistan Bahat Öztürk'e,

Kapadokya günlerimize eşlik eden ve hep yardımcı olan Emre Avcı'ya,

Tüm asistanlık hayatım boyunca yanımda olan, her güzelliği birlikte paylaştığımız ve zorlukları birlikte aştığımız, tanıma fırsatım olduğu için her gün bir kez daha mutlu olduğum Uzm. Dr. Zülal İstemihan ve Dr. Selin Çakmak Demir'e,

Bana kattığı her şey için minnettar olduğum, ilk günümünden beri hep yanımda olan, en değerli kıdemlim Uzm. Dr. Göktuğ Sarıbeyliler'e,

Beraber çalıştığım tüm çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

Dr. Melin Aydan AHMED

Nisan 2020, İSTANBUL

II.	İÇİNDEKİLER	Sayfa No
I.	TEŞEKKÜR.....	i
II.	İÇİNDEKİLER.....	ii
III.	KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	iv
IV.	TABLolar.....	vi
V.	ŞEKİLLER.....	vii
1.	ÖZET.....	1
2.	ABSTRACT.....	2
3.	GİRİŞ VE AMAÇ.....	4
4.	GENEL BİLGİLER.....	5
4.1	YAŞLILIK VE EPİDEMİYOLOJİSİ.....	5
4.2	YAŞLILIĞA ÖZGÜ BİR DURUM: GERİATRİK SENDROMLAR.....	10
4.2.1	KIRILGAN YAŞLI.....	11
4.2.1.1	KIRILGANLIĞIN EPİDEMİYOLOJİSİ, RİSK FAKTÖRLERİ VE ÖNEMİ.....	11
4.2.1.2	TÜRKİYE’DE KIRILGANLIK PREVELANSI.....	13
4.2.1.3	KIRILGANLIĞIN TARANMASI VE TANISI.....	14
4.2.1.3.1	FRAİL KIRILGANLIK ÖLÇEĞİ.....	14
4.2.1.3.2	FRIED KIRILGANLIK KRİTERLERİ.....	15
4.2.1.3.3	EDMONTON KIRILGANLIK ÖLÇEĞİ.....	16
4.2.1.3.4	KIRILGANLIĞIN ÖNLENMESİ.....	17
4.2.2	MALNUTRİSYON.....	18
4.2.2.1	TANIMI VE EPİDEMİYOLOJİSİ.....	18
4.2.2.2	MALNUTRİSYONUN ÖNEMİ.....	22
4.2.2.3	MALNUTRİSYONUN TARANMASI.....	22
4.2.3	SARKOPENİ.....	26
4.2.3.1	EPİDEMİYOLOJİSİ.....	26
4.2.3.2	SARKOPENİ RİSK FAKTÖRLER.....	27
4.2.3.3	SARKOPENİ TANISI.....	27
4.2.3.3.1	EWGSOP2: Sarkopeni Tanı Algoritması.....	29
4.2.3.4	SARKOPENİ AYIRICI TANISI.....	31
4.2.3.5	SARKOPENİK OBEZİTE.....	32
4.2.3.6	SARKOPENİ TEDAVİSİ.....	33

4.2.4 KAS KÜTLESİNİN ÖLÇÜLMESİ VE BİYOELEKTRİKSEL İMPEDANS YÖNTEMİ İLE FAZ AÇISI HESAPLANMASI.....	33
5. MATERYAL ve METOD.....	36
5.1 HASTALAR VE TAKİP.....	36
5.2 İSTATİKSEL ANALİZ.....	37
6. BULGULAR.....	38
6.1 GENEL BULGULAR.....	38
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	57
8. KAYNAKÇA.....	62
9. ÖZGEÇMİŞ.....	74

III. KISALTMALAR VE SEMBOLLER

ASM: Apendiküler iskelet kas kütlesi

ASMİ: Apendiküler iskeletin kas kütlesi indeksi

ASPEN: Amerika Enteral ve Parenteral Beslenme Derneği

ALS: Amyotrofik Katersl Skleroz

BİA: Biyoelektriksel İmpedans Analizi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

cm: Santimetre

DEXA: Dual Enerji X-ray Absorpsiyometresi

EFS : Edmonton Kırılgnlık Ölçeği

ESPEN: Avrupa Klinik Nütrisyon ve Metabolizma Derneği

EWGSOP: Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu

kg: Kilogram

KAH: Koroner Arter Hastalığı

KBH: Kronik Böbrek Hastalığı

KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

m: Metre

MELD: Model for End Stage Liver Disease

MNA: Mini Nütrisyonel Değerlendirme Anketi

MNA-SF: Mini Nütrisyonel Değerlendirme Anketi Kısa Form

MR: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NRS 2002: Nütrisyonel Risk Anketi 2002

R:Rezistans

Rc: Reaktans

s: Saniye

SARC-F: Sarkopeni Değerlendirme Anketi

SMM: İskelet Kas Kütlesi

SMİ: İskelet Kas Kütlesi İndeksi

SVO: Serebrovasküler Olay

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

YKİ: Yağsız Kütle İndeksi

IV. TABLOLAR**Sayfa No**

Tablo 1: Frail Kırılgnlık Anketi.....	14
Tablo 2: Fried Kırılgnlık Kriterleri.....	15
Tablo 3: Edmonton Kırılgnlık Ölçeği.....	16
Tablo 4: MNA-SF.....	23
Tablo 5: MNA Uzun Form.....	24
Tablo 6: NRS 2002.....	25
Tablo 7: SARC-F.....	28
Tablo 8: Sarkopeni Tanısında Kullanılan Değerler.....	31
Tablo 9: Demografik Özellikler.....	38
Tablo 10: Faz açısı, Düşme, Kırılgnlık, Malnütrisyon, Sarkopeni Verileri.....	39
Tablo 11: Çalışmaya Katılanların Mevcut Hastalıkları.....	40
Tablo 12: Kırılgn Olan ve Olmayan Grubun Yaş, Cinsiyet ve VKİ Açısından Karşılaştırılması.....	41
Tablo 13: Kırılgn Olan ve Olmayan Grubun Faz Açısı, Düşme, Mobilizasyon ve Yürüme Hızı Açısından Karşılaştırılması	42
Tablo 14: Kırılgn Olan ve Olmayan Hastaların Malnütrisyon, Kas Kuvveti ve Kas Kütlesi Açısından Karşılaştırılması.....	44
Tablo 15: Faz Açısı ile Yaş, Cinsiyet ve VKİ Karşılaştırması.....	46
Tablo 16: Faz Açısı ile Düşme, Mobilizasyon ve Yürüme Hızının Karşılaştırılması.....	47
Tablo 17: Faz Açısı ile Malnütrisyon, Kas Kuvveti ve Kas Kütlelerinin Karşılaştırılması.....	49
Tablo 18: Kırılgnlık ile Mevcut Kronik Hastalıklar Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması.....	51
Tablo 19: Faz Açısı ile Mevcut Kronik Hastalıklar Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması.....	53
Tablo 20:Faz açısı-Kırılgnlık ROC eğrisi.....	54
Tablo 21: BİA Faz Açısı ile Diğer Değişkenler Arasındaki İlişkinin Univariate Analiz ile Gösterilmesi.....	55
Tablo 22: BİA Faz Açısı ile Diğer Değişkenler Arasındaki İlişkinin Multivariate Analiz ile Gösterilmesi.....	56
Tablo 23: Farklı Değişkenler için Faz Açısı Eşik Değerleri.....	56

V. ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1: Yaş Grubuna Göre Nüfus Oranı 1935 – 2080.....	6
Şekil 2: Yaş Grubuna Göre Yaşlı Nüfus Oranı 2014 ve 2019.....	7
Şekil 3: Yaş ve Cinsiyete Göre Beklenen Yaşam Sresi 2016 -2018.....	8
Şekil 4: Ölüm Nedeni ve Cinsiyete Göre Ölen Yaşlıların Oranı, 2018.....	9
Şekil 5: Nutrisyon Bozuklukları ve Nutrisyon İlişkili Durumlar.....	19
Şekil 6: Malnutrisyonun Etiyolojiye Göre Sınıflandırılması.....	21
Şekil 7: Sarkopeni Tanı Algoritması.....	30
Şekil 8: Sarkopeni ve Kırılganlığın Ortak Yönleri.....	32
Şekil 9: Faz Açısının Grafıksel Şeması.....	34
Şekil 10: Kırılganlığın Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....	41
Şekil 11: Kırılgan Olan ve Olmayanlarda Faz Açısı Degerinin ve Düşme Oranlarının Karşılaştırılması.....	43
Şekil 12: Kırılgan Olan ve Olmayanlarda Mobilizasyon Durumu ve Yürüme Hızının Karşılaştırılması.....	43
Şekil 13:Kırılgan Olan ve Olmayan Grupta Malnutrisyon ve Kas Kuvvetine Göre Sarkopeni Oranları.....	45
Şekil 14: Kırılgan Olan ve Olmayan Grupta ASMİ ile Kas Kütlesi ve Kas kuvveti karşılaştırılması.....	45
Şekil 15: Faz Açısı ile Yaş ve VKİ Karşılaştırılması.....	46
Şekil 16: Faz Açısı ile Düşme Öyküsü ve Mobilizasyon Durumunun Karşılaştırılması.....	47
Şekil 17: Faz Açısı ve Yürüme Hızının Karşılaştırılması.....	48
Şekil 18: Faz Açısı ile Malnutrisyon Riski ve Kas Kuvvetinin Karşılaştırılması...49	
Şekil 19: Faz Açısı ile Kas Kuvveti ve Kas Kütlesinin ve ASM'nin Karşılaştırılması.....	50
Şekil 20: Kırılganlık ile Mevcut Kronik Hastalıkların Karşılaştırılması.....	52

1. ÖZET

Giriş: Dünya nüfusu gittikçe yaşlanmaktadır ve 2019 itibari ile Türkiye nüfusunun %9.1' ini yaşlılar oluşturmaktadır. Malnütrisyon, sarkopeni ve kırılabilirlik yaşlılarda, morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır. Bu çalışmada, biyoelektriksel impedans analizi (BIA) ile hesaplanan faz açısının, yaşlılarda malnütrisyon, sarkopeni ve kırılabilirliği öngörebilme olasılığı araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Temmuz-Aralık 2019 tarihleri arasında, 65 yaş üstü 206 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar Nevşehir ilinin Gülşehir ilçesinden ve İstanbul Tıp Fakültesi Geriatri polikliniği ile Klinik Nütrisyon polikliniğinden alınmıştır. Demografik özellikler, düşme öyküsü, mobilite ve bilinen kronik hastalıklar sorgulanmış, mini nütrisyon değerlendirme testi kısa form ile malnütrisyon riski, "Frail" ölçeği ile kırılabilirlik durumu belirlenmiştir. Hastaların boy ve kiloları ölçülerek vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplandı. El dinamometresi ile el kavrama gücü ölçüldü, 4 metre yürüme testi ile yürüme hızları hesaplandı ve BIA ile kas kütlesi ve faz açısı ölçüldü. Faz açısı için eşik değeri 5^0 olarak alınmıştır. Etki düzeyi tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon ile araştırılmıştır. Malnütrisyonlu, sarkopenik ve kırılabilir hastalar belirlenerek faz açıları ile aralarındaki ilişki analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 206 hastanın, %47.6'sı (n=98) kadın, %52.4'ü (n=108) erkekti. Ortalama yaş 72.6 ± 6.3 yıl, VKİ $29.3 \pm 6.1 \text{ kg/m}^2$ idi. Hastaların %18'inde (n=37) malnütrisyon riski mevcuttu ve %50'sinde (n=103) kas kuvveti düşük bulundu. BIA ile ölçülen ortalama appendiküler kas kütlesi (ASM) 21.6 ± 4.3 kg idi ve %10.7'sinde (n=22) ASM düşük bulundu. ASM indeksi (ASMI) ortalama $8.3 \pm 1.3 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplandı ve hastaların %6.3'ünde (n=13) düşüktü. Bu sonuçlarla 11 hastada (%5.3) kas kuvveti ve kas kütlesi düşük bulundu (EWGSOP2, kesin sarkopeni). Hastaların %34'ünün (n=70) yürüme hızı düşük idi ($\leq 0.8 \text{ m/sn}$) ve Frail kriterlerine göre %17'si (n=35) kırılabilir. 37 hastada (%18) son bir yıl içinde en az bir kez düşme öyküsü mevcuttu. Hastaların %42.2'sinde (n=87) faz açısı ölçümü düşük bulundu ($\leq 5^0$) ve düşük faz açısı ile malnütrisyon, sarkopeni ve kırılabilirlik arasında anlamlı ilişkili tespit edildi ($p < 0.05$). Mutiple regresyon analizinde, faz açısı ile yaş, cinsiyet, ASMI'ye göre kas kütlesi ve yürüme hızı arasında anlamlı ilişki saptandı.

Sonuç: Yaşlı bireylerde BIA ile faz açısı ölçümü, düşük kas kütlesi ve kas fonksiyonunu göstermesi nedeniyle sarkopeniyi öngörmektedir ve sarkopeni tanısının konmasında kullanılabilir.

2. ABSTRACT

Objective: The world population is getting older and 9.1% of Turkey's population as of 2019 is formed by the elderly. Malnutrition, sarcopenia and frailty increase morbidity and mortality in the elderly. In this study, it is aimed to determine whether the phase angle calculated by bioelectrical impedance analysis can predict malnutrition, sarcopenia and frailty in elderly.

Materyal and Methods: 206 patients aged 65 and over were included in the study, between July 2019 and December 2019. The patients were taken from Gülşehir district of Nevşehir and from Istanbul Medical Faculty Geriatrics and Clinical Nutrition Outpatient Clinics. The demographic characteristics of the patients, whether they have ever fallen, walked with or without support, and known chronic diseases were questioned; with the short form of the mini nutritional assessment, malnutrition risks, with the “Frail” scale, the state of fragility was determined. Body mass indexes were calculated by measuring the height and weight of the patients. Hand grip strength was measured with the hand dynamometer, walking speeds were calculated with the 4-meter walking test, muscle mass and phase angle was measured with bioelectrical impedance analysis. The cut-off value for the phase angle is taken as 5^0 . Its effect level was investigated by univariate and multivariate logistic regression. Patients with malnutrition, sarcopenic and frail patients were identified and their relationship with phase angles were analyzed.

Results: Of these 206 patients, 47.6% (n=98) were female and 52.4% (n=108) were male. The mean age of the patients was 72.6 ± 6.3 years, mean BMI was 29.3 ± 6.1 kg/m². 18% (n = 37) of the patients had a risk of malnutrition and %50 of the patients' (n=103) muscle strength was low. The mean appendicular muscle mass (ASM) measured by BIA was 21.6 ± 4.3 kg and ASM was found low in 10.7% (n=22). The ASM index (ASMI) average was calculated as 8.3 ± 1.3 kg/m² and was low in 6.3% (n=13) of the patients. With these results, muscle strength and muscle mass were low in 11 patients (5.3%) (EWGSOP2, definitive sarcopenia). 34% of the patients' (n=70) walking speed was low (≤ 0.8 m/s) and 17% (n = 35) were fragile according to the Frail criteria. 37 patients (18%) had a history of falling at least once in the past year. The phase angle measurement was low ($\leq 5^0$) in 42.2% of the patients (n=87), and a significant correlation was found between low phase angle and malnutrition, sarcopenia and fragility ($p < 0.05$). In the mutiple regression analysis, a significant relation was found between phase angle and age, gender, muscle mass according to the ASMI, walking speed.

Conclusion: Phase angle measurement with BIA in elderly predicts sarcopenia due to it can show low muscle weight and muscle function and can be used to diagnose sarcopenia.



3. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 65 yaşından büyükleri yaşlı olarak tanımlanmaktadır (1). Türkiye’de 2019 yılındaki yaşlı nüfus 7 milyon 550 bin 727 kişi ile ülke nüfusunun %9.1’ini oluşturmakta iken 2080 yılında bu oranın %25,6’ ya yükseleceği tahmin edilmektedir (2).

Yaşlılığın kendine özgü durumları vardır. Bu durumlar için geriatrik sendrom tabiri kullanılmaktadır. Malnütrisyon, demans, depresyon, düşme, polifarmasi, idrar kaçırma, basınç ülseri, sarkopeni ve kırılgnlık birer geriatrik sendromdur. Geriatrik sendromların etyolojisinde çoklu faktörler yer almakta ve görülme sıklıkları yaşla artmaktadır (3,4). Yaş dışında bilişsel bozukluk ve hareket kısıtlılığı da geriatrik sendromların gelişmesi için risk oluşturmaktadır (5). Sendromlar tüm dünyada hem mortalite hem morbidite hem de artan sağlık maliyetlerinin önemli nedenleridir (6). Bu yüzden oluşmamaları için önlemlerin alınması, tarama programlarına dahil edilerek taranmaları, tanılarının erken konması ve tedavilerinin vakit kaybetmeden planlanması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada geriatrik sendromlardan sık görülen ve olumsuz sonuçlara yol açan malnütrisyon, sarkopeni ve kırılgnlık incelenmiştir. Genel bilgiler kısmında görülme sıklıkları, risk faktörleri, tarama yöntemleri, tanılarının nasıl konduğu, alınabilecek önlemler ve tedavileri ile ilgili ayrıntılı bilgiler paylaşılmıştır.

Kas gücü ve vücut kompozisyon analizinde, kullanım kolaylığı ve hızlı sonuç vermesi ile ön plana çıkan biyoelektriksel impedans analizi (BIA) yöntemi ve onunla hesaplanan faz açısının, malnütrisyon, sarkopeni ve kırılgnlığı öngörmedeki payının araştırılması amaçlanmıştır.

Biyoelektriksel impedans analizi ile ölçülen faz açısı, dokuların elektriksel direnci ve reaktansının birleşik ölçümü ile hesaplanmaktadır. İlerleyen yaşla birlikte hücre içi ve dışı su dağılımı ile hücre membranlarındaki yağ içeriğinin değişmesi sonucu faz açısı azalmaktadır. Bu nedenle faz açısının düşük veya yüksek olmasının dokuların canlılığını gösterebileceği ve bu yolla da kırılgnlığı öngörebileceği düşünülmektedir.

Çalışma için İstanbul ili dışında, Nevşehir ili Gülşehir ilçesinin seçilmiş olmasının nedeni, bölgenin nüfus hareketlerinin düşük oluşu ve homojen bir yapıya sahip olmasıdır. Bu özellikleri ile bölgenin, ülke ortalamalarını yansıtabileceği düşünülmüştür.

4. GENEL BİLGİLER

Yaşlılığın tanımı, epidemiyolojisi, Türkiye ve dünya nüfusundaki oranları, malnutrisyonunun tanımı, taranması ve komplikasyonları, sarkopeninin tanımı, tanı algoritması ve Biyoelektriksel impedans analizi ile faz açısının tanımı, önemleri, kullanım ve uygulama alanları aşağıda özetlenmiştir.

4.1 YAŞLILIK VE EPİDEMİYOLOJİSİ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yapılan tanıma göre 65 yaş ve üstü bireyler yaşlı olarak tanımlanmaktadır. 65-74 yaş erken yaşlı, 75-84 yaş orta yaşlı ve 85 yaş ve üzeri ileri yaşlı olarak da sınıflandırılabilir.

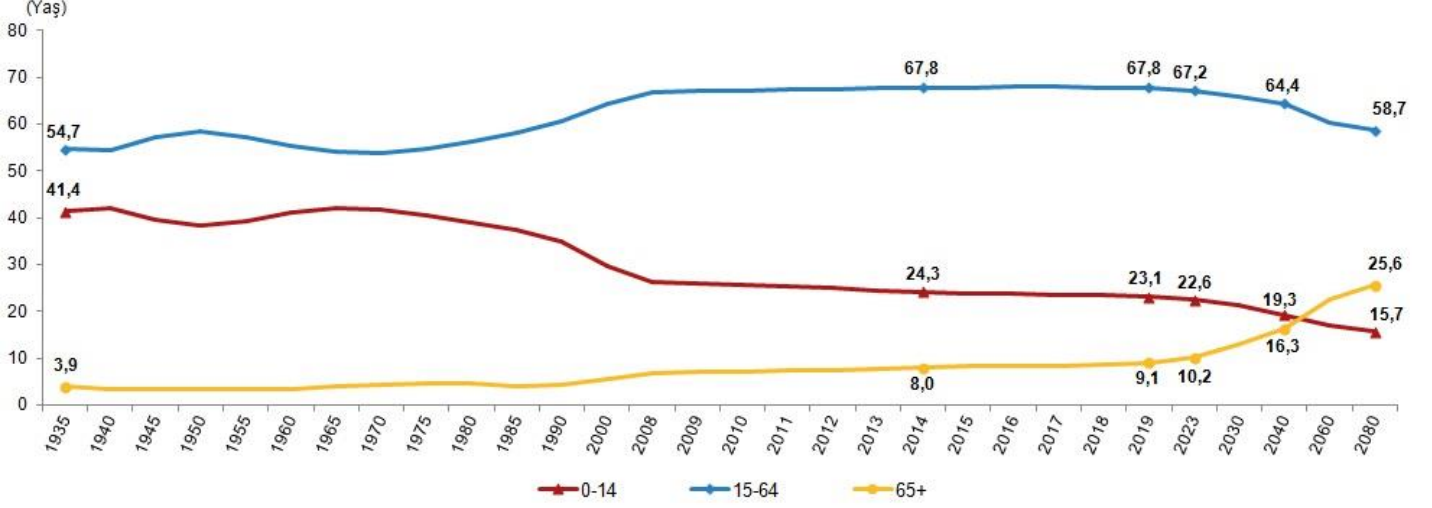
Yaşlanma yıllar içinde moleküler ve hücrel hasarın birikiminden kaynaklanan, fiziksel ve zihinsel kapasitede azalmaya sebep olan, artan bir hastalık riskine yol açan bir durum olmakla birlikte kronolojik yaş hiçbir zaman tek başına yaşlanma ile ve yaşlanmanın getirdikleri ile tek başına doğru orantılı değildir.

Dünya çapında insanlar daha uzun yaşamakta ve dünya nüfusu yaşlanmaktadır. DSÖ'ne göre 2015 te %12 olan 60 yaş üstü popülasyonun 2050 de %22 ye çıkması ve sayısının da 900 milyondan 2 milyara yükselmesi beklenmektedir. Nüfus yaşlanması olarak bilinen bu değişim, yüksek gelirli ülkelerde (örneğin Japonya'da nüfusun %30'u zaten 60 yaşın üzerindedir) başlamış olsa da, şimdi düşük ve orta gelirli ülkeler en büyük değişimi yaşamakta ve 2050 yılına gelindiğinde, tüm yaşlı insanların %80'inin düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşayacağı öngörülmektedir. (1)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ' nun Mart 2020'de yayınlanan, 2019 yılına ait verileri içeren “ İstatistiklerle Yaşlılar” raporuna göre 2019 yılındaki yaşlı nüfus 7 milyon 550 bin 727 kişi ile ülke nüfusunun %9.1'ini oluşturmaktadır. Yaşlı nüfusun %44.2'sini erkek, %55.8'i kadındır. Bu sayı 2014 yılında 6 milyon 192 bin 962 kişi ile ülke nüfusunun %8 ini oluşturmaktaydı. Son 5 yıldaki yaşlı nüfus artışı %21.9 olarak hesaplanmıştır.

Türkiye en yüksek yaşlı nüfus oranına sahip ülkeler sıralamasında 167 ülke arasında 66. sırada yer almaktadır.

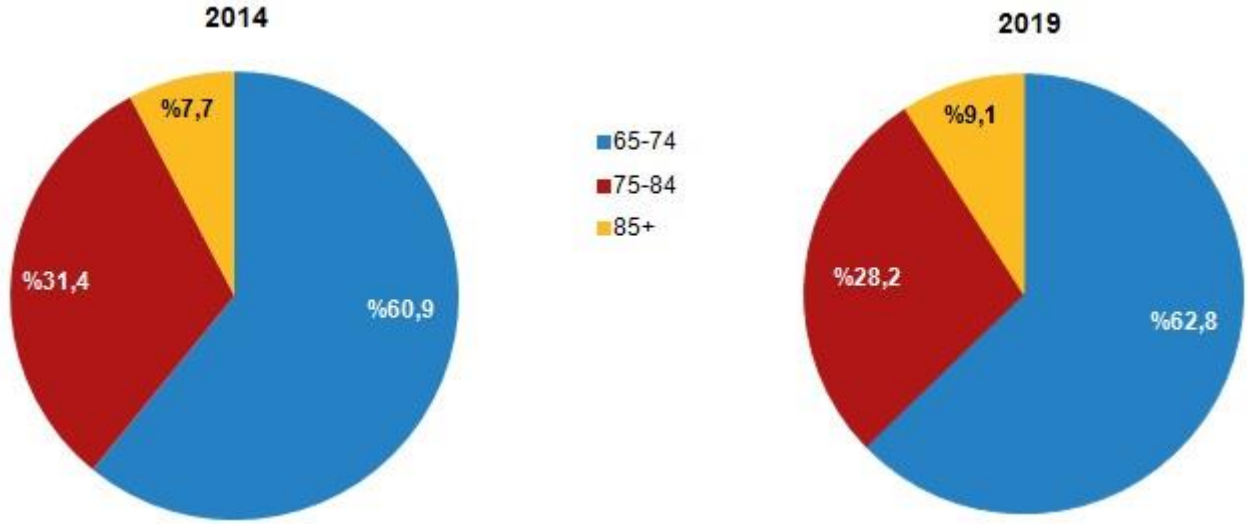
TÜİK'in nüfus projeksiyonlarına göre yaşlı nüfus oranının 2023 yılında %10,2, 2030 yılında %12,9, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 ve 2080 yılında %25,6 olacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Yaş grubuna göre nüfus oranı 1935-2080

Kaynak: TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2020 (2)

2019'da yaşlı nüfus yaş grubuna göre incelendiğinde, %62,8'inin 65-74 yaş grubunda, %28,2'sinin 75-84 yaş grubunda ve %9,1'inin 85 ve daha yukarı yaş grubunda yer aldığı görüldü (Şekil 2).

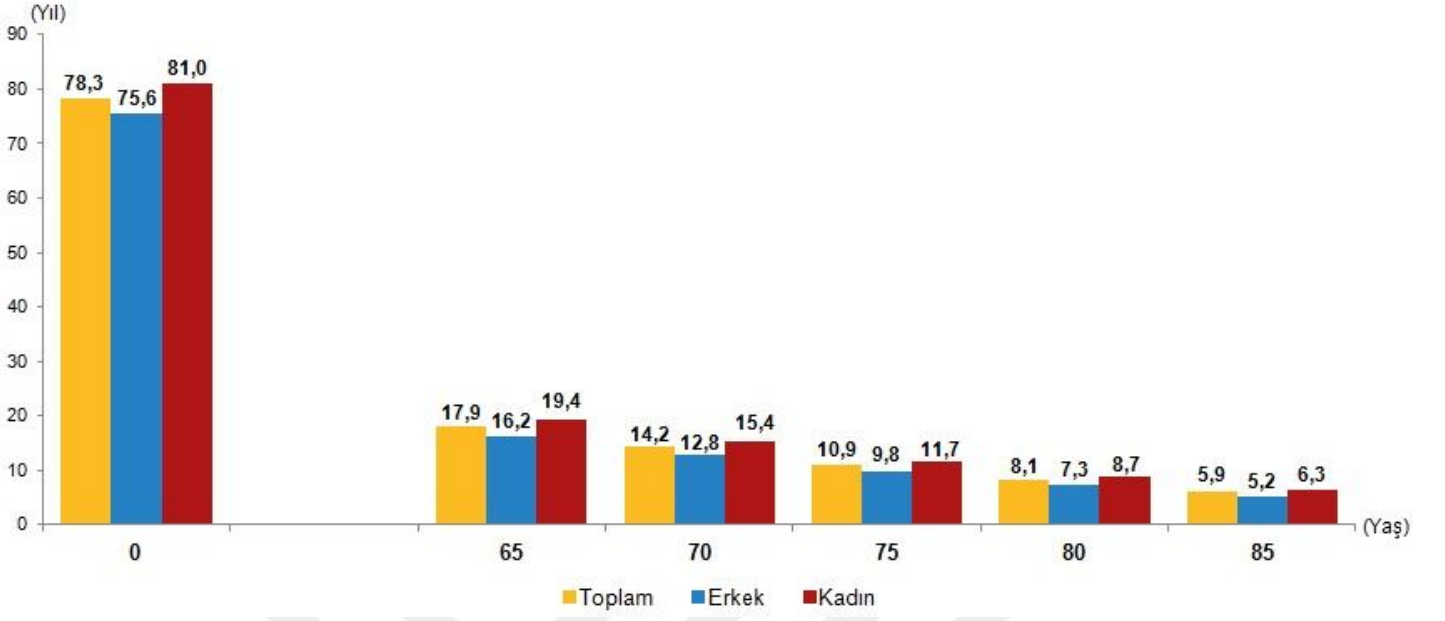


Şekil 2: Yaş grubuna göre yaşlı nüfus oranı, 2014 ve 2019

Kaynak: TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2020 (2)

2016-2018 sonuçlarına göre oluşturulan hayat tabloları ile, doğuşta beklenen yaşam süresi Türkiye geneli için 78,3 yıl, erkekler için 75,6 yıl ve kadınlar için 81,0 yıl olarak bildirildi.

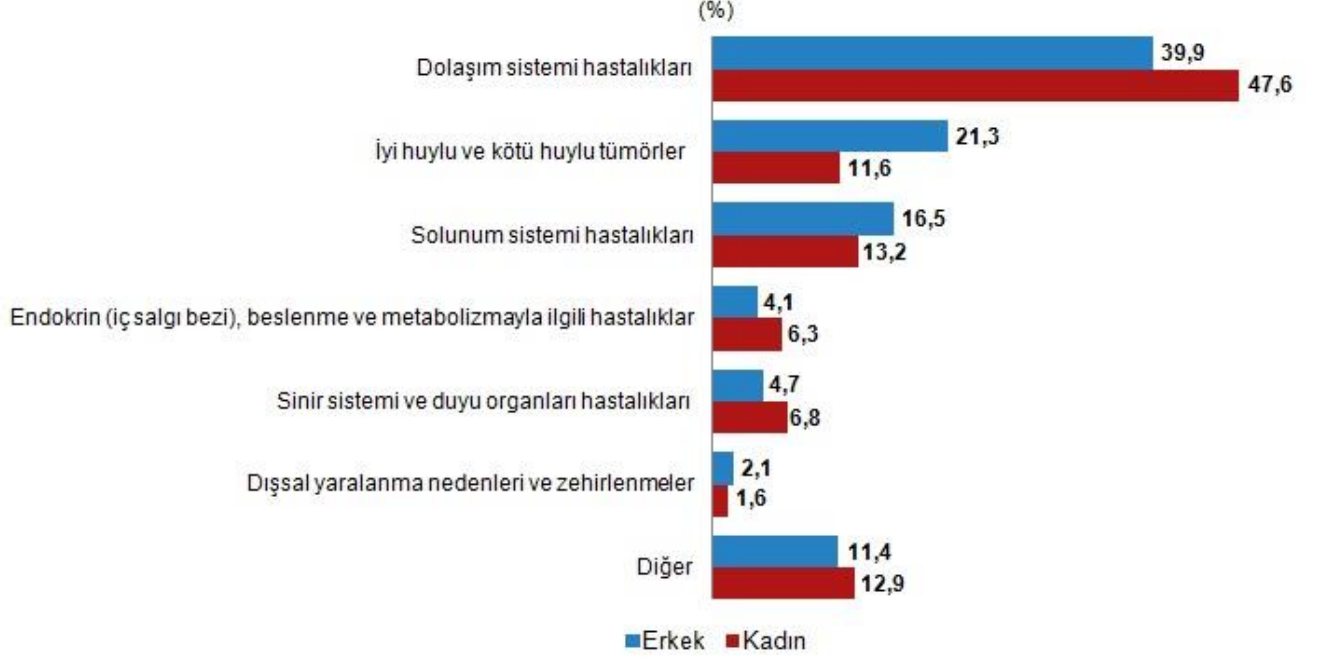
Türkiye'de 65 yaşına ulaşan bir kişinin kalan yaşam süresi ortalama 17,9 yıl, erkekler için bu sürenin 16,2 yıl, kadınlar için 19,4 yıl olduğu gözlemlendi. Beklenen yaşam süresi 75 yaşında 10,9 yıl iken 85 yaşında 5,9 yıl olarak bildirildi (Şekil 3).



Şekil 3: Yaş ve cinsiyete göre beklenen yaşam süresi, 2016-2018

Kaynak: TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2020 (2)

Yaşlıların ölüm sebebi olarak birinci sırada kardiyovasküler sistem hastalıkları, ikinci sırada kanserler, üçüncü sırada solunum sistemi hastalıkları olduğu bildirildi (Şekil 4) (2).



Şekil 4: Ölüm nedeni ve cinsiyete göre ölen yaşlıların oranı, 2018

Kaynak: TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2020 (2)

4.2 YAŞLILIĞA ÖZGÜ BİR DURUM: GERİATRİK SENDROMLAR

Hastalık tanımı ile tam olarak açıklanamayan, çoğunlukla atipik belirtilerle kendini gösteren, birden çok sebebe bağlı olarak gelişebilen klinik durumları ifade etmek için geriatrik sendrom tabiri kullanılır.

Geriatrik sendromların tanımlayıcı özelliği etiyolojisinde çoklu risk faktörlerinin olmasıdır. Bir geriatrik sendromun “semptomu”, birden fazla sistemde bozuklukların birikmesi ve bireyin bozuklukları telafi edememesi ile ilgilidir (3).

Geriatrik sendromlar malnütrisyon, demans, depresyon, düşme, polifarmasi, idrar kaçırma, basınç ülseri, sarkopeni ve kırılabilirlik olarak tanımlanmaktadır.

Ateş Bulut ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada polifarmasi sıklığı %54.5, üriner inkontinans %47.6, malnütrisyon %9.6, depresyon %35.1, demans %21.6, düşme %33.6, sarkopeni %31.7 ve kırılabilirlik %28.3 olarak saptanmıştır. Tüm katılımcılar üç gruba ayrıldığında (60-69, 70-79, ≥ 80 yaş), depresyon hariç tüm sendromlar yaşla birlikte önemli ölçüde artmıştır. 60-69 yaş grubundaki vakaların %20'sinde herhangi bir sendrom bulunmaz iken, ≥ 80 yaş grubundaki vakaların %48'inde aynı anda dörtten fazla sendrom olduğu görülmüştür (4).

Inouye SK ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, basınç ülseri, inkontinans, düşme, fonksiyonel kayıp ve deliryumu içeren beş geriatrik sendromun arasında dört ortak risk faktörü olduğu belirlenmiştir. Bu risk faktörleri ileri yaş, bilişsel bozukluk, fonksiyonel bozukluk ve hareket kısıtlılığı olarak tanımlanmıştır (5).

Sendromlar mortalite, morbidite ve artan sağlık maliyetlerinin önemli nedenleridir. Kane RL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, her bir geriatrik sendromun prevalansının mortalite ilişkili olduğu gösterilmiştir (6).

4.2.1 KIRILGAN YAŞLI

Kırılgnlık (frailty), bireyin hem endojen hem de eksojen stresörlere yanıt vermesi için gerekli olan fizyolojik rezervin azalması ile karakterize olan bir geriatric sendromdur (7). Kırılgnlık korunmasız olma, hassas olma olarak da tanımlanabilen, travma hastalık gibi her türlü stresörden daha kolay ve daha fazla etkilenme ile karakterize bir durumdur. Kişi azalmış dayanıklılığı nedeniyle savunmasızdır.

Kırılgnlığı sadece yaş ile açıklamak mümkün değildir.

Japonya Geriatri Derneği kırılgnlığı, fiziksel zayıflığa ek olarak psikolojik ve sosyal kısıtlılığın da eşlik ettiğı artmış sakatlık ve ölüm riski olan bir süreç olarak tanımlar (8).

Clegg ve arkadaşları kırılgn yaşlılarda basit bir enfeksiyonun, küçük bir cerrahi operasyonun sağlık durumunda orantısız sonuçlara yol açabileceğini, kişiyi bir anda bağımsız iken bağımlı, mobil iken hareketsiz hale getirebileceğini vurgular (9).

Kırılgn yaşlılarda kilo kaybı, yorgunluk, halsizlik, beslenme eksikliği, kas kaybı (sarkopeni), osteopeni, yürüme ve denge bozuklukları görülür.

4.2.1.1 KIRILGANLIĞIN EPİDEMİYOLOJİSİ, RISK FAKTÖRLERİ VE ÖNEMİ

Kırılgnlığın epidemiyolojisi farklı kaynaklarda farklı oranlarda olarak görölmektedir. Taramanın amacı, taramada kullanılan yöntem, çalışmaya dahil edilen popülasyonların hangi ülkeden oldukları, sosyoekonomik durumları, eşlik eden ek hastalıklarının varlığı (kalp yetmezliği, kronik böbrek hasarı, kanser, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, serebrovasküler hastalık vb), nütrisyon durumları, sarkopenik olup olmadıkları gibi durumlar farklı sonuçlar çıkmasının nedenleri olarak gösterilmektedir.

Risk faktörü olarak kadın cinsiyet, ileri yaş ve komorbid hastalıklar sayılabilir. Bu konuda yapılmış pek çok çalışma mevcuttur.

Fried LP ve arkadaşlarının, 2000 yılında geriye dönük olarak 5.317 hastayı taradıkları ve kırılgnlığı istemsiz kilo kaybı, bireylerin tanımladıkları yorgunluk hissi, düşük kas gücü, yürüme hızında azalma ve düşük fiziksel aktivite kriterlerinden en az üçünü içeren bir durum olarak olarak tanımladıkları çalışmalarında, kırılgnlığın yaş arttıkça görölme sıklığının

arttığını, kadınlarda daha sık görüldüğünü, düşme riskinde, hastaneye yatışta, bağımlı hale gelmede ve mortalitede artışa yol açtığını saptamışlardır (10).

65 yaş ve üstü kişileri içeren, otuz bir çalışmanın incelendiği bir derlemede, kırılgnlık prevalansı ortalama %9.9 bulunmuştur. Kadınların %9.6 ile erkeklerin (%5.2) yaklaşık iki katı daha kırılgn oldukları görülmüştür. Prevalansın, 80 yaşından itibaren belirgin olarak arttığı görülmüştür (11).

Kalp yetmezliği olan 6.896 hastanın incelendiği bir çalışmada, kırılgnlık prevalansı %44.5 bulunmuştur (12).

Son dönem böbrek yetmezliği hastalarının incelendiği bir çalışmada, bu hasta grubunda kırılgnlık oranı %36.8 olarak bulunmuştur (13).

2.916 kanser hastasını içeren 20 çalışmayı gözden geçirdikleri yazılarında Handforth ve arkadaşları kırılgnlık oranını %42 olarak saptamış ve bu hasta grubunda kırılgnlığın tüm nedenlere bağlı mortaliteyi arttırdığını göstermişlerdir (14).

Kırılgnlık karaciğer sirozu olan hastalarda da artmış morbidite ve mortalite riski ile ilişkilidir. Kırılgn sirotik hastalarda daha fazla asit, ensefalopati ve daha ağır hipoalbüminemi mevcuttur, bu hastalar komplikasyonlar nedeniyle daha fazla kez ve daha uzun süreyle hastaneye yatar. Ayrıca karaciğer nakil listesindeki hastalarda kırılgn olanların mortalite oranı MELD skorundan bağımsız olarak kırılgn olmayanlardan daha yüksektir (15, 16, 17, 18).

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan bireylerde de kırılgnlık, artmış hastane yatışı, artmış mortalite ve düşük hayat kalitesi ile ilişkilidir. Kırılgnlık ayrıca hem KOAH gelişimi hem de ilerlemesi için bağımsız bir faktördür (19, 20).

Serebrovasküler hastalık (SVH) ile kırılgnlık arasındaki ilişkiyi inceleyen bir meta-analizde inme geçiren hastalarda kırılgnlık prevalansı %22 ile inme geçirmeyen hastalardan 2 kat fazla bulunmuştur (21).

Kırılgnlığın iskemik inme sonrası azalmış sağ kalımla ilişkili olduğu, Winovich ve arkadaşlarının 717 hasta ile yaptıkları çalışmalarında gösterilmiştir (22).

2020 yılında yayınlanan 433 hasta içeren bir çalışmada, akut iskemik atak sonrası 28 günlük mortalite, kırılgn olan grupta %16.7 iken kırılgn olmayan grupta %5 olarak bulunmuştur ($p<0.001$) (23).

Kırılgnalık yaşlıların kognitif fonksiyonları üzerine de olumsuz etkilidir. Yapılan çalışmalarda kırılgnalık yaşlılarda kognitif fonksiyon bozukluğının prevalansı %39 olarak bulunmuştur, aynı çalışmada kırılgnlık olmayanlarda ise bu oran %16 dır (24).

2010 yılında yayınlanan, 22.952 hastanın incelendiği bir çalışmada kırılgnlık olmayanlarda demans sıklığı %11 iken kırılgnlık olanlarda %40 olarak bulunmuştur (25).

Kırılgnalık ile sarkopeni arasındaki ilişkiye ileride değinilecektir.

Kırılgnlık yaşlılarda artmış olan mortalite, hastaneye yatış oranı, uzamış hastane yatışı, artmış birine bağımlı hale gelme riski nedeniyle kırılgnlığın erken tanınması ve alınabilecek önlemler açısından hastanın değerlendirilmesi önemlidir.

4.2.1.2 TÜRKİYE’DE KIRILGNALIK PREVALANSI

Türkiye’de yapılan, ortalama yaşı 71.5 olan, %50.6’sı kadın 906 katılımcılı bir çalışmada kırılgnlık prevalansı Frail leği ile %10 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada bireyler Fried Kırılgnlık leği ile değerlendirildiklerinde bu oran %27.8 olarak görülmüştür. Kadınların erkeklerden daha kırılgn olduğu, depresyon, malnütrisyon ve kognitif bozukluğun kırılgnlık ile ilişkili olduğu saptanmıştır (26).

Kars’ın kırsal bölgelerinde yaşayan, ortalama yaşı 72.7 olan 168 bireyin incelendiği bir çalışmada kırılgnlık sıklığı %7.1 olarak bulunmuştur (27).

4.2.1.3 KIRILGANLIĞIN TARANMASI VE TANISI

2013 yılında yayınlanan Kırılğanlık Konsensus Raporu, kronik hastalığı olan 70 yaşından büyük tüm bireylerin ve kronik hastalığa bağlı %5' ten fazla kilo veren tüm bireylerin fiziksel kırılğanlık açısından taranmasını önermektedir (28).

Taramada kullanılabilecek geçerliliği kanıtlanmış birçok test mevcuttur. Bunlar FRAİL Ölçeği ve FRIED Kırılğanlık Kriterleridir. Yatan hastalarda Clinical Frailty Scale (CSF) ve Edmonton Kırılğanlık Ölçeği (EFS) tercih edilmektedir.

4.2.1.3.1 FRAİL KIRILGANLIK ÖLÇEĞİ

Frail ölçeği hastalara sorulan yorgunluk, dayanıklılık, ambulasyon, mevcut hastalıkları ve kilo kaybı sorularından oluşur. Her bir sorunun yanıtı bir puana karşılık gelmekte olup 1-2 puan kırılğanlık öncesi dönem (pre-frail); 3 puan ve üzeri kırılğanlık olarak tanımlanır. Bizim çalışmamızda da hastalar Frail ölçeği ile taranmıştır.

Tablo 1: Frail kırılğanlık anketi

FRAİL Kırılğanlık Anketi		Puan
Yorgunluk	Son 4 haftanın ne kadarlık kısmında yorgun hissettiniz?	hepsinde veya çoğu zaman 1
Dayanıklılık	10 basamak merdiveni dinlenmeden, tek başınıza ve yardımsız yürümekte herhangi bir zorluk çekiyor musunuz?	Evet1, Hayır0
Ambulasyon	~200m.'yi tek başınıza, yardımsız ve güçlük çekmeden yürümekte bir zorluk çekiyor musunuz?	Evet1, Hayır0
Hastalıklar	Şu 11 hastalıktan 5'ten fazla bulunması; Hipertansiyon, Diyabet, KOAH, MI, Konjestif Kalp Yetmezliği, Angina, Astım, Artrit, İnme, Böbrek Hastalığı, Kanser (küçük deri kanserleri dışında)	Evet1, Hayır0
Kilo Kaybı	Son 1 yıl içinde vücut ağırlığınızın %5'ini kaybettiniz mi?	Evet1, Hayır0
☐ 0 normal ☐ 1-2 pre-frail ☐ 3-5 frail		Toplam/5

4.2.1.3.2 FRIED KIRILGANLIK KRİTERLERİ

Hastalara sorulan kilo kaybı, tükenmişlik durumu, el kavrama testi ile ölçülen kas gücü, yürüme hızında azalma ve fiziksel aktivitede azalmayı içeren 5 kategoriden oluşur.

Tablo 2: Fried kırılğanlık kriterleri

FRIED KIRILGANLIK KRİTERLERİ	
KİLO KAYBI	SOL YIL İÇERİSİNDE 4.5 KG KAYBI YA DA %5 KİLO KAYBI
TÜKENMİŞLİK	CES-D KLASASINDA HASTANIN KENDİNİ YORGUN HİSSETMESİ (HAFTANIN 3-4 GÜNÜ)
DÜŞÜK ENERJİ KULLANIMI	ERKEKTE 383KCAL/HAFTA, KADINDA 270 KCAL/HAFTA
YAVAŞLIK	15 FİT YÜRÜME SÜRESİ CİNSİYET VE BOYA GÖRE 159 CM 7SN, 159 CM 6SN
GÜÇSÜZLÜK	KAVRAMA KUVVETİ : JAMAR EL DİNAMOMETRESİ BMI 23 kg/m ² 17 BMI 23.1-26 kg/m ² 17.3 BMI26.2-29 kg/m ² 18 BMI 29 kg/m ² 21

3 ve üzeri puan alan hastalar kırılğan olarak değerlendirilir.

4.2.1.3.3 EDMONTON KIRILGANLIK ÖLÇEĞİ

Genel sağlık durumu, kognisyon, fonksiyonellik, sosyal destek, nütrisyon, ilaç kullanımı, mood, fiziksel performans ve inkontinansı içeren 9 parametre ve 17 puan üzerinden değerlendirilir. Hastaya şikayetinin şiddetini en iyi gösteren numarayı işaretlemesi söylenir. 8 puan ve üzeri kırılğan olarak değerlendirilir. Edmonton Kırılğanlık Ölçeği, fiziksel özelliklerinin yanında kırılğanlığın diğer boyutları olan kognitif, sosyal ve psikolojik özelliklerini de değerlendirmektedir.

Tablo 3: Edmonton kırılğanlık ölçeği

Ağrı yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Ağrı şiddetli
Yorgunluk yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Çok yorgun
Bulantı yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Bulantı şiddetli
Stres yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Çok stresli
Uyku eğilimi yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Uykuya eğilim
İştah iyi	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	İştah yok
İyi hissediyor	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Kötü hissediyor
Depresyon yok	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Ağır depresyon
Nefes iyi	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Nefes kötü
Diğer	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Şiddetli

4.2.1.3.4 KIRILGANLIĞIN ÖNLENMESİ

Kırılgnalık Konsensus Raporu kırılgnalığın önlenmesi için olası yararları nedeniyle direnç ve aerobik egzersizleri, yeterli kalori ve protein alımını, d vitamini kullanımını ve polifarmasiden kaçınılmasını önermektedir (28) .

Yapılan çalışmalarda kırılgn yaşlılarda bir yıllık düzenli direnç egzersizlerinin kalça kırığı nedenli hastane yatışlarını azalttığı, egzersizlerin sakatlığı önlemede etkili ve maliyet açısından etkin olduğu, düzenli egzersizin hem fiziksel performansı arttırdığı hem depresyonu ve düşme korkusunu engellediği gösterilmiştir (29,30,31).

Kilo kaybı kırılgnalığın major komponentlerinden biridir. Kilo kaybı olan gruba uygun ve yeterli kalori takviyesi, kilo alımı ve azalmış mortalite ile ilişkilidir. Protein takviyesi kas kütesini ve kas gücünü artırır ve komplikasyonları azaltır (32, 33, 34, 35, 36, 37).

25(OH) D vitamini eksikliği olan kişilere yapılan takviyenin düşme, kalça kırığı ve mortaliteyi azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur ve bu nedenle önerilmektedir (38,39).

Yaşlı popülasyonda gerekli olmayan ilaçların kullanılmaması, çoklu ilaç kullanımından kaçınılması hem ilaç yan etkilerinin önlenmesi hem de maliyet açısından önerilmektedir (40,41).

4.2.2 MALNÜTRİSYON

4.2.2.1 TANIMI VE EPİDEMİYOLOJİSİ

Yaşlılarda sık karşılaşılan diğer bir geriatric sendrom malnütrisyonudur. DSÖ, malnütrisyonu bir kişinin enerji ve/veya besin alımındaki eksiklikleri, aşırılıkları veya dengesizlikleri ifade eden bir kavram olarak tanımlar. Malnütrisyonu;

- Yetersiz beslenme (zayıf)
- Yetersiz vitamin veya mineral alımı
- Aşırı kilolu-obez
- Beslenme ile ilişkili bulaşıcı olmayan hastalıklar şeklinde sınıflandırır.

Dünyada 462 milyon zayıf, 1.9 milyar aşırı kilolu ve obez insan bulunduğunu belirtir ve bunların ekonomik ,sosyal ve tıbbi etkilerine dikkat çeker. (42)

Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği (ESPEN), malnütrisyonu, gıda alımındaki yetersizlik veya düzensiz beslenmenin yol açtığı, vücut kompozisyonunun (yağsız kütlede azalma) ve vücut hücre kütlelerinin bozulması ile ortaya çıkan fiziksel ve mental fonksiyonların azalması ve hastalığın klinik sonucunun kötüleşmesi şeklinde tanımlar. Eş anlamlısı olarak yetersiz beslenme kavramını kullanır (43).

Malnütrisyon tanısı konabilmesi için 2 kriter belirlenmiştir. İlki, DSÖ'nün belirlediği vücut kütle indeksi (VKİ) şemasına göre $VKİ < 18.5 \text{ kg/m}^2$ olmasıdır. İkincisi istemsiz kilo kaybına eşlik eden düşük VKİ veya düşük yağsız kütle indeksinin ($YKİ = \text{Fat Free Mass Index [FFMI]}$) beraber bulunmasıdır. İstemsiz kilo kaybı olarak kastedilen son 3 ayda %5 ten fazla kilo kaybı veya zamanı fark etmeksizin %10 dan fazla kilo kaybıdır. Yaşlı popülasyonda VKİ'nin 22 kg/m^2 'den küçük olması düşük olarak kabul edilmektedir. Düşük yağsız kütle indeksi kadınlarda $< 15 \text{ kg/m}^2$, erkeklerde $< 17 \text{ kg/m}^2$ dir (44).

DSÖ Vücut Kitle İndeksi Sınıflaması

VKİ $<18.5 \text{ kg/m}^2$: Zayıf

VKİ $18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$:Normal kilolu

VKİ $25-29.9 \text{ kg/m}^2$: Kilolu

VKİ $30-34.9 \text{ kg/m}^2$:Evre 1 obezite

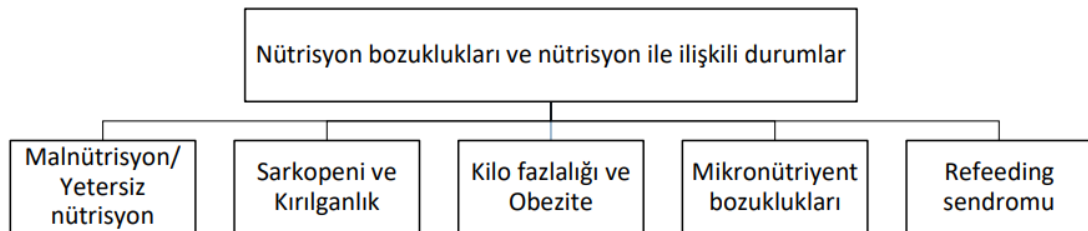
VKİ $35-39.9 \text{ kg/m}^2$:Evre 2 obezite

VKİ $\geq 40 \text{ kg/m}^2$:Evre 3 obezite

Amerika Enteral ve Parenteral Beslenme Derneği (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, [ASPEN]) malnütrisyonu, potansiyel malnütrisyon tanısı için düşük enerji alımı, kilo kaybı, kas kütlesi kaybı, subkütan yağ dokusu kaybı, sıvı birikimi ve el kavrama gücünde düşüklük gibi altı kriterden en az ikisinin varlığı şeklinde tanımlar (45).

ESPEN malnütrisyonu, kilo fazlalığı ve obeziteyi, mikronütriye anormalliklerini ve refeeding sendromunu nütrisyonel bozukluk olarak; sarkopeni ve kırılabilirlik ise kompleks ve çoklu patojenik alt yapısı olan nütrisyon ilişkili durumlar olarak sınıflandırır (Şekil 8) (43).

Mikronütriye bozuklukları vitamin, mineral, eser elementlerin eksikliği veya fazlalığını içerir. D vitamini , A vitamini eksikliği, tiyamin eksikliği gibi vitamin eksikleri, genellikle gereksiz kullanıma bağlı B vitamini fazlalığı, magnezyum fazlalığı bu gruba örnektir. Mikronütriye eksikliği genellikle beslenme yetersizliğine ikincil olduğu için bu grup malnütrisyon konusuna dahildir.



Şekil 5: Nütrisyon bozuklukları ve nütrisyon ilişkili durumlar

Malnütrisyon daha kolay tanı konabilmesi ve tedavisinin planlanabilmesi amacıyla etyolojiye yönelik olarak farklı klinik alt tiplere ayrılır: (43) (Şekil 9)

(1). İnflamasyonun eşlik ettiği hastalık ile ilişkili malnütrisyon

Akut veya kronik bir hastalığın yol açtığı, anoreksi ve doku yıkımı ile karakterize katabolik bir süreçtir.

(a) Akut hastalığa bağlı malnütrisyonu yanıklar, travmalar, cerrahi operasyonlar, enfeksiyonlar sebep olabilir. Bu durumlarda artmış proinflatuar sitokin ve katekolamin salınımı, yatağa bağlılık, besin alımının azalması veya hiç olmaması vücut enerji ve besin depolarında hızla azalmaya yol açar. Bu grup hastaların kilo kaybetmesi beklenmeksizin uygun nütrisyon değerlendirmesi ve tedavisi başlanmalıdır (46).

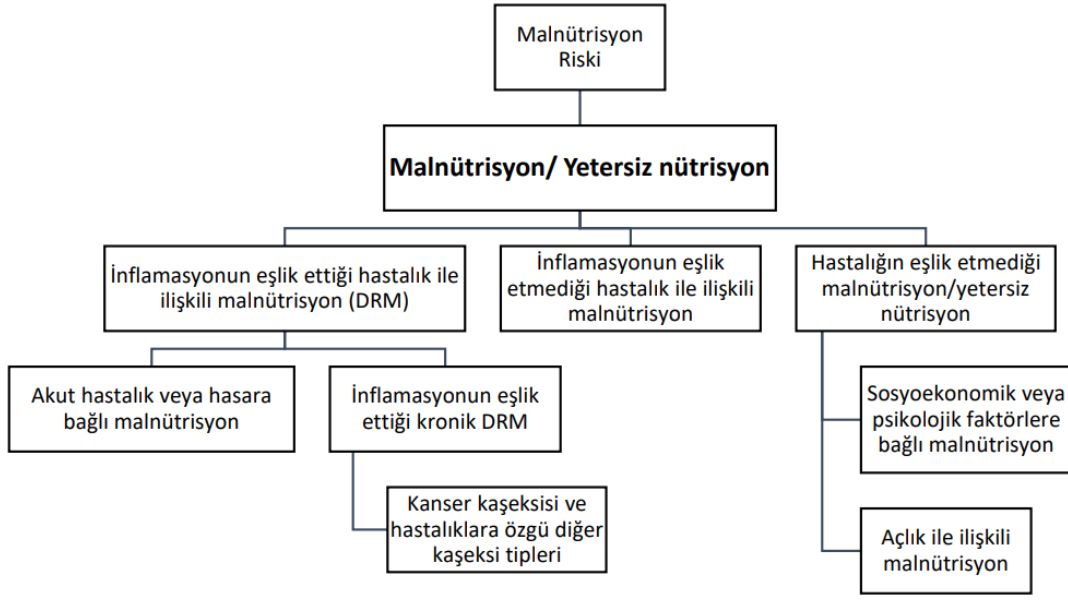
(b) Kronik hastalığa bağlı malnütrisyon için kaşeksi terimi de kullanılabilir. Kanser, KOAH, kalp yetmezliği, ileri evre böbrek yetmezliği, inflamatuvar barsak hastalığı gibi durumlarda görülen bir süreçtir. Bu hasta grubunda, inflamasyonun biyokimyasal belirteçleri olan C-reaktif proteinde artış ve/veya albümin konsantrasyonlarında azalma beklenmektedir.

(2). İnflamasyonun eşlik etmediği hastalık ile ilişkili malnütrisyon

Demans, kognitif fonksiyon bozukluğu, amiyotrofik lateral skleroz (ALS), üst sindirim sistemi obstrüksiyonuna bağlı disfaji, kısa barsak sendromu, anoreksiya nervoza gibi psikiyatrik bozukluklar kaynaklı olabilir. Bu hasta grubunda inflamasyonun biyokimyasal belirteçleri normal düzeydedir.

(3). Hastalığın eşlik etmediği malnütrisyon

Açlık, yoksulluk, bakım yetersizliği, diş kaybı nedeniyle çiğneyip yutamama, kendini ihmal etme gibi nedenlere bağlı olarak gelişir.



Şekil 6: Malnütrisyonun Etiyolojiye Göre Sınıflandırılması

Malnütrisyonun sıklığı farklı kaynaklarda farklı oranlarda belirtilmektedir. Kişinin yaşı, yaşadığı ortam (kendi evi, huzurevi, hastane), yaşadığı ülke, kırılğan olup olmadığı malnütrisyon durumunu etkilemektedir.

2018’de İtalya’da, 226 yaşlı hastayla Mini Nütrisyonel Değerlendirme Anketi (MNA) ile yapılan bir malnütrisyon taramasında (125 kadın, 101 erkek ve yaş ortalamaları 75 ± 8); kadınların %8.4’ünde erkeklerin ise %3.5’inde malnütrisyon, kadınların %32.7’sinde erkeklerin %31.4’ünde malnütrisyon riski saptanmıştır (47).

2014 yılında yayınlanan, ortalama yaşın 82 olduğu ve hastaların %39.1’inin pre-frail, %54.5’inin kırılğan olduğu 1.108 hastayı içeren bir çalışmada hastaların %8’inde malnütrisyon, %39.5’inde malnütrisyon riski saptanmıştır (48).

Huzurevinde yaşayanların tarandığı, 246 kişinin dahil edildiği bir çalışmada (164 kadın, yaş: 82.3 ± 9 yıl ve 82 erkek, yaş: 76.5 ± 11 yıl), MNA’ya göre, kadınların %22.6’sında erkeklerin %17’sinde malnütrisyon; kadınların %56.7’sinde ve erkeklerin %61’inde malnütrisyon riski saptanmıştır (49).

Türkiye’de, İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim dalı Geriatri polikliniğinden takipli hastaların tarandığı 2010 yılındaki bir çalışmada malnütrisyon oranı %13, malnütrisyon riski %31 bulunmuştur (50).

İstanbul Tıp Fakültesinde 2011-2015 arasında yatan hastaların değerlendirildiği bir tez çalışmasında ise malnütrisyon riski %49,8; malnütrisyon oranı %19.5 olarak saptanmıştır (51).

4.2.2.2 MALNÜTRİSYONUN ÖNEMİ

Malnütrisyonun olduğu durumlar multipl komorbidite ve kırılabilirliğe göre mortalite için iki kat daha fazla risk teşkil etmektedir. Malnütrisyonun varlığı uzamış hastane yatışı, bası yarası açılma riski, immün sistemde zayıflama, kognitif fonksiyonlarda kayıp, post operatif dönemde artmış komplikasyon riski, sarkopeni ve kırılabilirlik gibi morbiditelerde de artışa yol açar (6), (43), (52, 53, 54, 55).

Malnütrisyon ve malnütrisyon riski kırılabilirlik için bağımsız bir risk faktörüdür. Çalışmalarda farklı oranlar olmakla birlikte, yaklaşık olarak yetersiz beslenen üç yaşlının ikisi kırılabilir. Yapılan çalışmalarda MNA’nın kırılabilirliği öngördüğü saptanmıştır. Bu yüzden malnütrisyonun taranması kırılabilirliğin ve kırılabilirlik riskinin erken saptanması böylece de gerekli önlemlerin alınabilmesi açısından önem arz etmektedir (56, 57, 58, 59).

MNA sadece fiziksel kırılabilirliği değil kognitif fonksiyon kaybını da öngörmektedir (60).

4.2.2.3 MALNÜTRİSYONUN TARANMASI

ESPEN tüm yaşlıların malnütrisyon açısından taranmasını önerir.

Yaşlılarda, ayaktan hastalarda malnütrisyon taramasında Mini Nütrisyonel Değerlendirme Anketi (MNA) kullanılır. MNA 15’i sorudan, 3’ü antropometrik ölçümlerden oluşan ve 30 puan üzerinden değerlendirilen bir ankettir. İlk 6 sorudan oluşan ön kısma (MNA-sf= MNA-kısa form) verdiği cevaplarla kişi 14 puan üzerinden 12 ve üzerinde puan almışsa malnütrisyonu olmadığı anlaşılır ve testin kalanı uygulanmaz. 8-11 puan almışsa malnütrisyon riski mevcuttur bu nedenle geri kalan 12 soru da sorgulanır. Testin tamamı uygulandığında

<17 puan malnütrisiyonu, 17-23 puan malnütrisyon riskini ve 23.5-30 puan normal nütrisiyon durumunu gösterir. MNA-SF'ten alınan 0-7 puan malnütrisiyonu gösterir.

MNA sırasında yapılan antropometrik ölçümler VKİ, üst kol çevresi ve baldır çevresi ölçümünü içerir. Baldır çevresinin 31 cm üzerinde olması, üst kol çevresinin ise erkeklerde 20 cm' in, kadınlarda 18cm'in üzerinde olması gerekir, daha düşük değerler sarkopeni ile ilişkilidir.

Tablo 4: MNA-SF

Mini Nütrisyonel Değerlendirme 1.Kısım (MNA-SF)			
1. Son üç ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çiğneme ya da yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu? 0 = Ciddi iştah kaybı 1 = Orta düzeyde iştah kaybı 2 = İştah kaybı yok		4. Son 3 ayda psikolojik stres ya da akut hastalıktan şikayetçi oldunuz mu? 0 = Evet 2 = Hayır	
2. Son üç ay içinde kilo kaybı 0 = 3kg.'dan fazla kilo kaybı 1 = Bilinmiyor 2 = 1 ve 3kg arasında kayıp 3 = Kilo kaybı yok	3ay içinde en az %5: ☐ var ☐ yok genelde %10 kilo kaybı: ☐ var ☐ yok kilo kaybı: ☐ istemli ☐ istemsiz	5. Nöro-psikolojik problemler: 0 = Ciddi bunama ve depresyon 1 = Hafif düzeyde bunama ve depresyon 2 = Hiçbir psikolojik problem yok	
3. Mobilite 0 = Yatak ya da sandalyeye bağımlı 1 = Yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama dışarıya çıkamıyor 2 = Dışarı çıkabiliyor		6. Beden Kitle İndeksi (BKİ) (kg/m2) veya baldır çevresi ölçümü 0 = <19 1 = ≥19 - <21 2 = ≥21 - <23 3 = ≥23 } ≥ 31 : 3 < 31 : 0	
☐ 0-7 malnütrisiyon ☐ 8-11 malnütrisiyon riski ☐ >11 normal		Toplam Puan:/14	

Tablo 5: MNA 2. Kısım

7.Bağımsız Yaşama (Hastane ve bakım evi dışında) 0=Hayır 1=Evet	13.Yemek yeme şekli nasıl? 0=Yardımcı ile 1=Güçlkle kendi kendine 2=Sorunsuz kendi kendine
8.Günde 3veya daha fazla ilaç alıyor mu? 0=Evet 1=Hayır	14.Beslenme sorunu var mı? (Kendi görüşü) 0=Major malnütrisyonlu 1=Orta düzeyde veya bilmiyor 2=Beslenme sorunu yok
9.Deride dokununca acıma veya deride yaralanma var mı? 0=Evet 1= Hayır	15.Protein alımı? A) Günde 1 porsiyon süt ve süt ürünü tüketiyor mu? B)Haftada 2 porsiyon ve üzerinde kurubaklagil veya yumurta tüketiyor mu? C)Hergün et-balık-tavuk tüketiyor mu? 0= 0-1 evet 0.5=2evet 1=3 evet
10.Hasta günde tsm olrsrk kaç öğün yemek yiyor? 0=1 öğün 1=2 öğün 2=3 öğün	16.Yaşlıları ile karşılaştırıldığında kendi sağlığı hakkında ne düşünüyor? 0= İyi degil 0.5=Bilmiyor 1=İyi 2=Çok iyi
11.Her gün 2 veya daha fazla porsiyon sebze-meyve tüketiyor mu? 0=Hayır 1=Evet	17.Üst kol çevresi 0= <21cm 0.5=21-22cm 1=>22cm
12.Günde kaç bardak sıvı içiyor? (Su,	18.Baldır çevresi

meyve suyu, çay, süt,kahve..) 0=< 3 bardak 0.5=3-5 bardak 1=>5 bardak	0= 31cm den küçük 1= 31 cm ve zeri
Toplam skor >23.5 =Normal 17-23 =Malntrisyron riski <17=Malntrisyron	

Yatan hastalarda ise malntrisyron taraması için NRS-2002 (Nutritional Risk Screening) kullanılır.

Tablo 6: NRS 2002

Ntrisyronel durumda bozulma		Hastalığın ŗiddeti	
Skor 0	Normal nötr. 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, metastatic 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, YB hastaları (APACHE >10)
Yaş ≥70 skora 1 ekle,		Toplam skor ≥3 ise risk mevcuttur.	

4.2.3 SARKOPENİ

4.2.3.1 EPİDEMİYOLOJİSİ

Kas kaybı olarak Türkçeye çevrilebilen sarkopeni, yaşlılarda görülen bir diğer geriatrik sendromdur.

2010'da yayınlanan, Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubunun (EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE [EWGSOP]) konsensus raporunda sarkopeni; yaygın, ilerleyici kas kütlesi ve kas gücü kaybı ile karakterize; hareket bozuklukları, kötü yaşam kalitesi ve ölüm gibi sonlanım noktaları ile ilişkili bir sendrom olarak tanımlanmıştır (61).

Sarkopeni prevalansı ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı oranlar mevcuttur. Daha önceki prevalans çalışmalarının derlendiği 60 yaş üzeri 58.404 kişiyi içeren bir yayında sarkopeni prevalansı %10 olarak saptanmıştır (62).

Başka bir 60 yaş üzeri populasyonun değerlendirildiği 1.006 kişi içeren çalışmada sarkopeni sıklığı %19 olarak bulunmuştur ve yaşla da arttığı gösterilmiştir (63).

Sarkopeninin görülme sıklığında kişinin yaşadığı ortamın (ev, hastane, huzur evi vb) ve yaşadığı coğrafyanın da önemi mevcuttur. 40-79 yaş arası Avrupalı kadın ve erkeklerde sarkopeni sıklığı %1.6, ortalama yaşı 72 olan Çinlilerde %3.4, ortalama yaşı 85 olan İngilizlerde ise %3.6 saptanmıştır (64-66).

Türkiye'de, Hacettepe Üniversitesi Geriatri polikliniğinde yapılan bir tez çalışmasında sarkopeni sıklığı %16 olarak belirtilmiştir (67).

Huzurevinde yaşayan Türk erkek yaşlılarda Biyoelektriksel impedans analizi ile kas kütlesinin değerlendirildiği bir başka çalışmada sarkopeni prevalansı % 85,4 bulunmuştur (68).

4.2.3.2. SARKOPENİ RİSK FAKTÖRLERİ

Düşük protein ve kalori alımı, mikronütriyent eksiklikleri, malabsorbsiyon, anoreksi, sedanter hayat şekli, kemik-eklem hastalıkları, KOAH ve KKY gibi kardiyak ve pulmoner hastalıklar, diyabet, kanser, karaciğer ve böbrek yetmezlikleri, nörolojik hastalıklar, hastaneye başvuru ve ilaç ile ilişkili durumlar sarkopeni için risk teşkil etmektedir (69).

4.2.3.3 SARKOPENİ TANISI

Yaş arttıkça sıklığı artan, mortalite, düşme, fonksiyonel kayıp, daha yüksek oranda hastaneye yatma, daha uzun süreli hastane yatışı, hayat kalitesinde azalma ve kırılmalıkta artışa yol açan sarkopeninin erken tanısı önemlidir (69,70,71).

2019 da güncellenen EWGSOP2' de sarkopeni tanısı için öncelikle kuvvet, yarımsız yürüme, bir sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve düşmenin sorgulandığı SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls) anketi ile tarama yapılması önerilir (72).

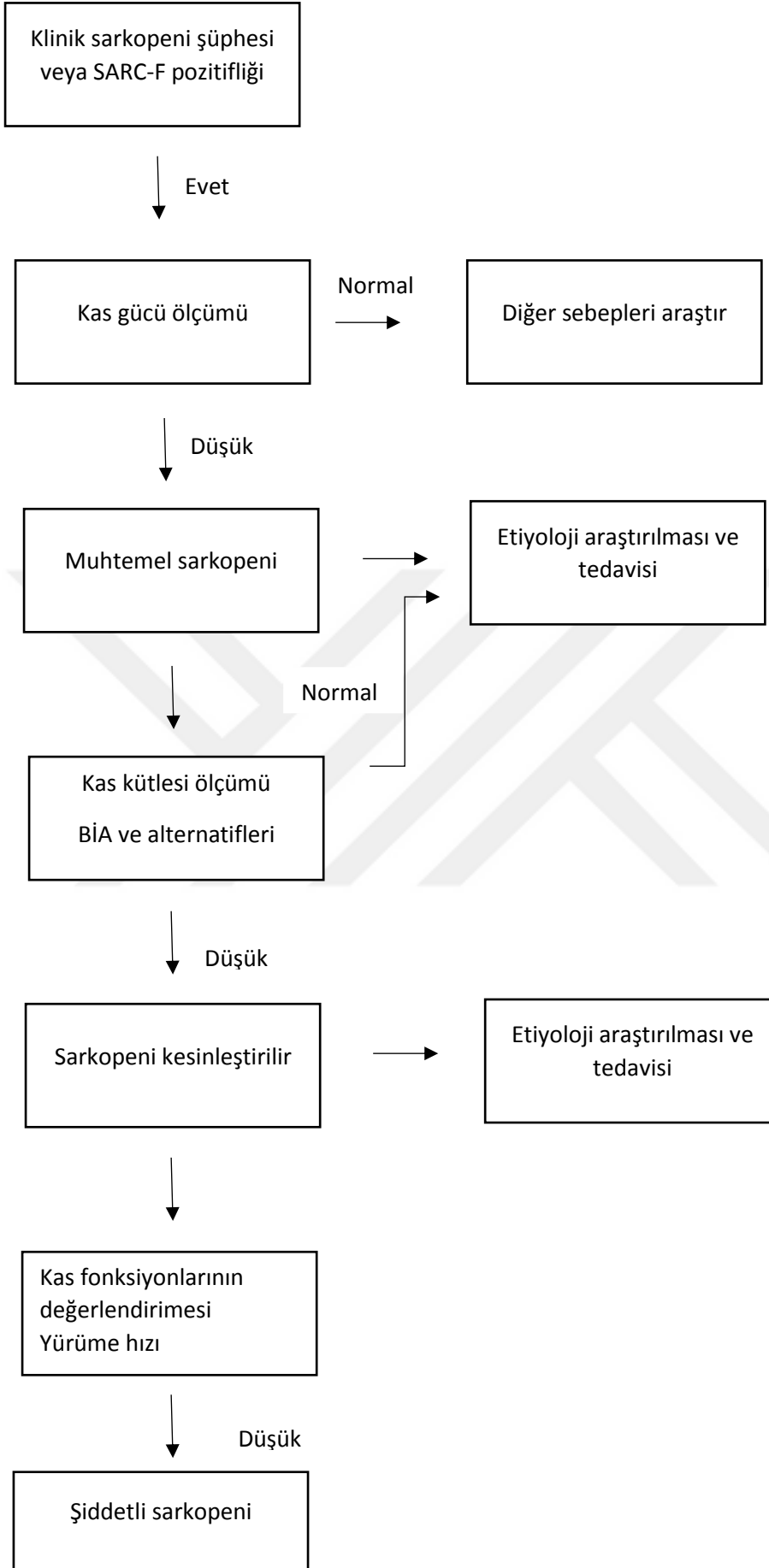
SARC-F Anketinden alınan 4 ve üzeri puan sarkopeni için anlamlıdır. (Tablo 7)

Tablo 7: SARC-F

	Soru	Puan
Kuvvet	4.5 kg'lık bir ağırlığı kaldırmada ve taşımada ne kadar zorlanıyorsunuz?	Hiç : 0 Biraz : 1 Çok fazla veya hiç yapamıyorum: 2
Yürürken yardım alma	Odada karşıdan karşıya geçerken ne kadar zorlanıyorsunuz ?	Hiç : 0 Biraz : 1 Çok fazla/ yardımcı alet kullanıyorum veya hiç yapamıyorum: 2
Sandalyeden kalkma	Yataktan veya sandalyeden kalkarken ne kadar zorlanıyorsunuz?	Hiç : 0 Biraz : 1 Çok fazla veya yardımsız yapamıyorum: 2
Merdiven çıkma	Bir kat merdiven veya 10 basamak çıkarken ne kadar zorlanıyorsunuz?	Hiç : 0 Biraz : 1 Çok fazla veya hiç çıkamıyorum: 2
Düşme	Son bir yıl içinde kaç kere düştünüz?	Hiç : 0 1-3 kere : 1 4 ve üzeri : 2

4.2.3.3.1 EWGSOP2: Sarkopeni Tanı Algoritması

- (a) SARC-F anketinin pozitif olması veya sarkopeni için klinik şüphe olması durumunda kas kuvveti ölçülür. Kas kuvveti, el dinamometresi ile ölçülen el kavrama testi (=Hand grip) ile değerlendirilir. Normalde erkeklerde 27 kg ve üzeri, kadınlarda 16 kg ve üzeri olmalıdır. Eğer bu değerlerin altındaysa kişinin kas kuvveti yetersizdir ve bu kişide OLASI SARKOPENİ mevcuttur. Rutin klinik uygulamalarda bu aşamada sebep araştırılmasına başlanması ve uygun tedavinin başlanması önerilir.
- (b) Bir sonraki basamak kas kütlelerinin ölçümüdür. Bu amaçla Dual-Energy X-Ray Absorbsiyometri (DEXA), Biyoelektriksel impedans analizi (BIA) gibi yöntemler kullanılabilir. BIA cihazı ile hem iskelet kas kütlesi (SMM) hem apendiküler kas kütlesi (ASM) ölçümü yapılabilir. ASM normalde kadınlarda 15 kg ve üzeri; erkeklerde 20 kg ve üzeri olmalıdır. Kas kütlelerini değerlendirmek için bir diğer yöntem, boya göre düzeltme yapılmasıdır. İskeletal ve apendiküler iskelet kütlesi, boyun metrekaresine bölünür (SMİ ve ASMİ). ASMİ için normal değerler erkeklerde 7 kg/m^2 ve üzeri kadınlarda ise 5.5 kg/m^2 ve üzeridir. Kas kuvveti düşük olup kas kütlesi de düşük bulunduğu KESİN SARKOPENİ tanısı konulur. Kas kütlelerinin ölçülmesine ileride ayrıntılı olarak tekrar değinilecektir.
- (c) Son basamak fiziksel aktivite değerlendirilmesini içerir. Yürüme hızı ve sandalyeden kalk yürü testi bu amaçla kullanılır. Normal kas fonksiyonlarına sahip bir kişinin yürüme hızı 0.8 m/s nin üzerinde olmalıdır. Kalk yürü testinde kişi bir sandalyeden kalkar ve 3 metre mesafeyi yürür. Bu sürenin 20 saniyenin altında olması gerekmektedir. Kas kuvveti ve kütlesi düşük bulunanlarda, fiziksel aktivitenin de düşük bulunması ŞİDDETLİ SARKOPENİ tanısı koydurur (72).



Şekil 7: Sarkopeni Tanı Algoritması

Tablo 8: Sarkopeni tanısında kullanılan değerler

	Erkek	Kadın
Kas gücü (kg)	<27	<16
Appendiküler iskelet kas kütlesi / boy ² (kg/m ²) (ASMI)	<7	<5.5
Yürüme hızı (m/s)	≤ 0.8	≤ 0.8
Kalk yürü testi (s)	≥20	≥20
Değerler EWGSOP2 tarafından önerilmiştir Referans değerler sarkopeni tanısı için kullanılmaktadır.		

4.2.3.4 SARKOPENİ AYIRICI TANISI

Malnütrisyon, kaşeksi ve kırılgnlık sarkopeni ayırıcı tanısında yer almaktadır. Kas gücü normal iken azalmış kas kütlesi sarkopeniden ziyade malnütrisyonu; bozulmuş kas fonksiyonunun eşlik ettiği kas kütlesi kaybı ise sarkopeniyi düşündürür.

Kaşeksi kanser, son evre organ yetmezliği gibi nedenlere bağlı gelişebilen, ciddi kilo ve kas kaybını ifade eder.

Kırılgnlık, istemsiz kilo kaybı, düşük kavrama gücü, yavaş yürüme hızı ve düşük fiziksel aktivite içeren zayıf fenotip ile karakterizedir ve sarkopeni ile bu özellikleri bakımından örtüşmektedir (69,73,74). (Şekil 8)



Şekil 8: Sarkopeni ve Kırılğanlığın Ortak Yönleri

2018 yılında yapılan bir çalışmada, çalışmaya dahil edilen sarkopenik hastalarda kırılğanlık prevalansı %8.2; kırılğan hastalarda ise sarkopeni prevalansı %40.2 saptanmıştır ve sarkopeninin kırılğanlık tanısı için duyarlılığının düşük ancak özgüllüğünün yüksek olduğu şeklinde yorumlanmıştır (75).

4.2.3.5 SARKOPENİK OBEZİTE

Yaşlanma ile birlikte vücut kompozisyonunda değişiklikler meydana gelir. Vücut yağı, yedinci dekata kadar artar ve bundan sonra azalır. Vertebral kompresyonla boy kısalmaya başlar ve VKİ gibi antropometrik ölçümleri etkiler. Dördüncü dekatta zirveye çıktıktan sonra kas kütlesi azalmaya başlar, ağırlık çoğunlukla yağsız kütle yerine yağ olarak kazanılır. İleri yaşta dinlenme halindeki bazal enerji ihtiyacı azalır, bu da kilo alımına katkı sağlar. Tüm bu değişiklikler nedeniyle sarkopenik obezite sıklığı yaşla artar.

Azalmış kas kütlesi ve artmış yağ doku ile karakterize olan sarkopenik obezitenin tanısı antropometrik ölçümler yanıltıcı olabileceğinden zordur. Üst kol ve baldır çevresi ölçümleri genelde yanıltıcı olmaktadır. Kas kütlesini değerlendirmek için MR ve BT pahalı ve ulaşılması güçtür. Ayrıca tomografinin radyasyon içermesi bir diğer kullanımını kısıtlayan etmendir. BIA biriken yağ dokusu nedeniyle hatalı sonuçlar verebilir. Sarkopenik obezite için kas kütlesinin değerlendirilmesinde EWGSOP tarafından DEXA önerilmektedir ancak onun da maliyetli olduğu ve her zaman ulaşamayacağı unutulmamalıdır (76, 77).

4.2.3.6 SARKOPENİ TEDAVİSİ

Sarkopeni tedavisi için önerilen direnç egzersizleridir (yürüme, aerobik, denge egzersizleri). 3 öğüne dengeli olarak dağıtılmış yeterli (bazı kaynaklara göre yüksek) protein alımı önerilmekle birlikte D vitamini, omega 3, uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin yararı ile ilgili çalışmalar sürmektedir ve henüz netlik kazanmamıştır (69,78).

4.2.4 KAS KÜTLESİNİN ÖLÇÜLMESİ VE BİYOELEKTRİKSEL İMPEDANS YÖNTEMİ İLE FAZ AÇISI HESAPLANMASI

Vücut kompozisyonu, yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi olarak ayrılabilir. Yağ kütlesinin %80'i yağ, %20'si sudur. Obez kişilerinin vücut kompozisyonunun büyük bir kısmını bu oluşturur. Yağsız vücut kütlesi kas, kemik ve iç organ kütlelerinden oluşur. %72'si su, %21'i protein ve %7'si kemik minerallerden oluşur (79).

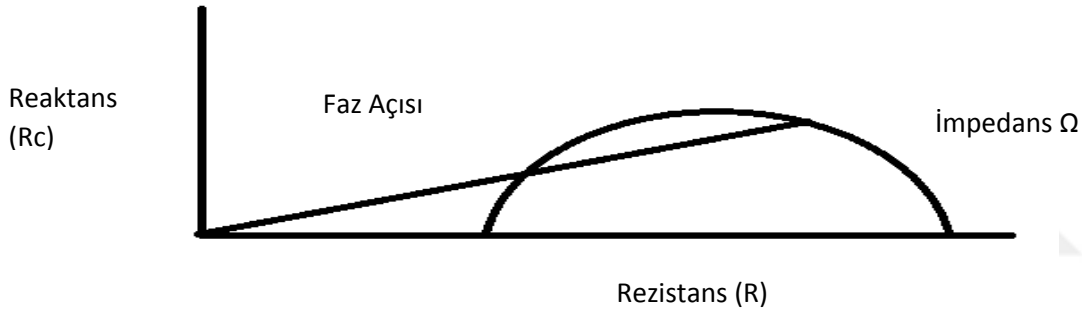
Vücudun kas kütlesini belirlemek için çeşitli ölçüm yöntemleri mevcuttur. BT ve MR altın standarttır ancak pahalı olmaları, kolay ulaşılabilir olmamaları, kalifiye eleman gerektirmeleri nedeniyle günümüzde sadece klinik çalışmalarda tercih edilmektedir. DEXA'nın maliyet ve radyasyonu orta düzeydedir. Bu üç yöntem de taşınabilir değildir ve hızlı sonuç vermez. USG ve antropometrik ölçümler de kas kütlesi ölçümü için kullanılabilir ancak antropometrik yöntemlerin duyarlılığı düşüktür (78).

Biyoelektriksel impedans analizi, kolay uygulanabilir, non-invaziv, güvenli, taşınabilir, ucuz, anında sonuç veren ve sonuçları tekrarlanabilen bir kas kütlesi ölçüm yöntemidir. Vücuda verilen çok düşük doz, zararsız elektrik akımı ile vücut kompozisyonlarının ölçümünü sağlar. İmpedans belirli bir frekansta uygulanan alternatif akıma gösterilen direnci ifade eder. Gönderilen elektrik akımı ile vücudun reaktans ve direnci ölçülür. Vücutta biri hücre içi ve dışı sıvıların (rezistans[R]) biri de hücre membranının oluşturduğu direnç (reaktans[Rc]) olmak üzere elektrik akımına karşı iki tür direnç vardır.

Su varlığında iletkenlik artar ve direnç azalır. Reaktans hücre kütlesi ile doğru orantılıdır.

Faz açısı, elektrik direnci ve reaktans arasındaki ilişkinin ölçülmesi için doğrusal bir yöntemdir. Faz açısı, reaktansın elektrik direncine karşı ark tanjant değeri alınarak hesaplanır.

(Faz Açısı = $\arctan R_c / R * 180^\circ / 3,14$) (Şekil9)



Şekil 9: Faz Açısının Grafiks Şeması

Suyun elektrik iletkenliğinin fazla olması dolayısıyla yüksek su içeriğine sahip hücreler daha geçirgendir ve faz açıları daha yüksektir. Düşük faz açısı reaktans ile ilişkilidir ve hücre membranlarının yapısının bozulduğunun göstergesidir (80,81).

Sağlıklı bireylerde faz açısı değeri 5-7 aralığındadır (82).

Faz açısının yüksekliği kişinin membran bütünlüğünün sağlam olduğunu, vücut su, yağ ve kas içeriğinin uygun olduğunu gösterir. Yani yüksekse kişinin sağlıklı olduğunu ifade eder. Düşükse kişinin kas ve su kaybettiğini, membran bütünlüğünün bozulduğunu gösterir.

Faz açısının önemini kanıtlayan pek çok çalışma yayınlanmıştır.

Düşük faz açısı, yaş ve komorbid hastalıklardan bağımsız olarak kırılabilirlik ve mortalite ile ilişkilidir (83,84).

Faz açısı baş-boyun kanserlerinde, meme ve kolorektal kanserlerde, hepatosellüler karsinomda prognoz tayininde anlamlıdır ve düşüklüğü azalmış sağ kalım süresini göstermektedir. Ayrıca kanserli hastalarda post op morbidite, mortalite ve uzamış hastane yatışını da öngörmektedir. (85,86,87,89,90,91,92,93).

Faz açısı yoğun bakımdaki kritik hastalarda mortaliteyi SOFA, APACHE 2 gibi skorlardan daha iyi öngörmektedir (94).

Kardiak cerrahi geçiren hastalarda da düşük faz açısı , malnütrisyonu ve post op uzun yoğun bakım yatışı, hastane yatışı gibi istenmeyen sonuçları öngörmektedir (95,96, 97,98).

Faz açısı antropometrik ölçümlerin yetersiz olduğu sirotik hastalarda sarkopeni ve malnütrisyon tanısında yararlıdır. Yapılan çalışmalarda 5.05^0 'in altındaki faz açısı değerinin sarkopeniyi öngördüğü saptanmıştır. Ayrıca düşük faz açısı sirotik hastalarda artmış ensefalopati riski ve mortalite ile ilişkilidir (99,100,101,102).

Faz açısı hem malnütrisyon hem de sarkopeni tanısında iyi bir göstergedir. Geriatrik popülasyonda yapılan bir çalışmada 4.7^0 faz açısı değerinin %79.9 duyarlılıkla malnütrisyonu öngördüğü; 4.55^0 değerinin ise sarkopeniyi öngördüğü saptanmıştır (103,104).

BİA ile ölçülen kas kütleleri, iskelet kas kütlesi (Skeletal Muscle Mass=SMM), apendiküler kas kütlesi (Apendicular skeletal muscle mass=ASM) ve bunların metre kare cinsinden hoya uyarlanması ile oluşan indeksler SMİ (smm/boyun metrekaresi) ve ASMİ (asm/boyun metrekaresi) şeklinde adlandırılır.

5. MATERYAL VE METOT

5.1 HASTALAR VE TAKİP

Bu çalışmada, 65 yaş ve üstü, 136'sı Nevşehir ilinin Gülşehir ilçesinden, 70'i İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Geriatri polikliniğinden ve Klinik Nutrisyon polikliniğinden ayaktan takip edilen hastalar olmak üzere toplam 206 kişi incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilenlerden gönüllü onam alınmış, akut tıbbi sorunları olmayan, hastanede yatmayan kişiler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışma kapsamında katılımcıların yaş, cinsiyet, mobilite, düşme öyküleri ve mevcut hastalıkları sorgulanmış, boy ve kiloları ölçülerek VKİ hesaplanmıştır. MNA-SF ile nutrisyon durumu, Jamar El Finamometresi ile el kavrama gücü, 4 metre yürüme testi ile yürüme hızı, FRAİL ölçeği ile kırılabilirlik ve BİA cihazı ile kas kütlesi (ASM, SMM) ve faz açısı ölçülmüştür. İskelet ve apendiküler kas kütlesinin boyun metrekaresine bölünmesi ile ASMİ ve SMMİ hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan BİA cihazı, TANITA MC 780'dir. Sarkopeni tanısı için EWGSOP2 de yer alan tanı kriterleri ve önerilen referans değerler kullanılmıştır. El kavrama gücü kadınlarda <16 kg ve erkeklerde <27kg olanlar düşük kas kuvveti; BIA ile ölçülen ASM kadınlarda <15kg; erkeklerde <20 kg olanlar düşük kas kütlesi; hesaplanan ASMİ için kadınlarda <5.5kg/m²; erkeklerde <7kg/m² olanlar da düşük ASMİ olarak sınıflandırılmıştır. Kas kuvveti ve kütlesi düşük olan hastalarda sarkopeni tanısı konfirme edilmiştir. Yürüme hızı $\leq 0.8\text{m/s}$ olanlarda azalmış fiziksel aktivite ve kas fonksiyonu olarak değerlendirilmiştir.

MNA-SF ile toplam 14 puan üzerinden 11 ve altı alanlar malnütrasyon riski var olarak değerlendirilmiştir. Obezite durumları DSÖ'nün VKİ sınıflamasına göre belirlenmiştir.

FRAİL ölçeğinden 3 ve üzeri puan alanlar kırılabilir olarak değerlendirilmiştir.

Ölçümler ve anketler tamamlandıktan sonra faz açısı ile kırılabilirlik, malnütrasyon ve sarkopeni arasındaki ilişki incelenmiştir.

5.2 İSTATİKSEL ANALİZ

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Etki düzeyi tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon ile araştırıldı. Analizlerde SPSS 26.0 programı kullanılmıştır.



6. BULGULAR

6.1 GENEL BULGULAR

Çalışmaya %47.6'sı (n=98) kadın, %52.4'ü erkek (n=108) olmak üzere toplam 206 hasta alındı. Hastaların ortalama yaşı 72.6 ± 6.3 yıl, boy ortalamaları 1.6 ± 0.1 m idi. VKİ ortalaması 29.3 ± 6.1 kg/m² olarak hesaplandı. DSÖ VKİ sınıflamasına göre hastaların %1.9 u (n=4) zayıf, %21.8'i (n= 45) normal kiloda, %33'ü (n=68) kilolu, %27.2'si (n=57) evre 1 obez, %11.7'si (n=24) evre 2 obez ve %3.9'u (n=8) evre 3 obez idi. (Tablo 9)

Tablo 9: Demografik Özellikler

	Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s./n-%	
Yaş	65.0 - 93.0	71.0	72.6 ± 6.3	
Cinsiyet	Kadın		98	47.6%
	Erkek		108	52.4%
Kilo	41.8 - 129.8	76.1	75.9 ± 14.9	
Boy (m ²)	1.3 - 1.8	1.6	1.6 ± 0.1	
VKİ (kg/m ²)	15.4 - 52.7	28.7	29.3 ± 6.1	
VKİ	<18.5		4	1.9%
	18.5-24.9		45	21.8%
	25-29.9		68	33.0%
	30-34.9		56	27.2%
	35-39.9		24	11.7%
	≥40		8	3.9%

Hastalar düşme açısından sorgulandıklarında %18'inin (n=37) son bir yıl içinde en az bir kez düştüğü, %82'sinin (n=169) ise düşme öyküsünün olmadığı görüldü.

Hastaların %90.8'i (n=187) desteksiz yürümekteyken, %9.2'si (n=19) baston kullanmaktaydı.

MNA-SF skor ortalaması 13.0 ± 1.7 bulundu. Hastaların %82'si (n=169) MNA-SF anketinden 12 ve üzeri puan aldı, %18'inin (n=37) ise MNA-SF puanı 12'nin altındaydı ve malnütrisyon riskleri olduğu saptandı.

El dinamometresi ile kas kuvveti ortalama 20.0 ± 9.2 kg olarak hesaplandı. EWGSOP2 kriterlerine göre hastaların %50'sinin (n=103) kas kuvveti düşük bulundu. Apendiküler iskelet kas kütleleri ortalama 21.6 ± 4.3 kg olarak bulundu. ASM'ye göre hastaların %89.3'ünün (n=184) kas kütlesi normalken, %10.7'sinin (n=22) düşüktü. ASMİ ortalama 8.3 ± 1.3 kg/m² olarak ölçüldü. Hastaların %93.7'sinde ASMİ (n=193) normalken %6.3'ünde

(n=13) düşüktü. Hastaların %5.3'ünde (n=11) hem kas kuvveti hem de kas kütlesi birlikte düşük bulundu. Yürüme hızı ortalama 1.0 ± 0.3 m/s ölçüldü. Hastaların %34'ünün (n=70) 0.8m/s ve altında yürüyebildiği görüldü. Hastaların %17'si (n=35) kırılıgandı.

Faz açısı 5.2 ± 0.7 olarak hesaplandı. Hastaların %57.8'inin (n=119) faz açısı 5^0 'in üzerindeyken, %42.2'sinde (n=87) 5^0 ve altında olarak ölçüldü. (Tablo 10)

Tablo 10:Faz açısı, Düşme, Kırılglanlık, Malnütrisyon, Sarkopeni verileri

		Min-Mak	Medyan	Ort.±s.s./n-%
Faz açısı		3,5 - 6,6	5,2	$5,2 \pm 0,7$
FAZ Açısı	≤ 5			87 42,2%
	> 5			119 57,8%
Kırılglanlık	(-)			171 83,0%
	(+)			35 17,0%
Düşme Öyküsü	(-)			169 82,0%
	(+)			37 18,0%
Mobilizasyon	Mobil			187 90,8%
	Baston ile			19 9,2%
MNA-Sf		5,0 - 14,0	14,0	$13,0 \pm 1,7$
Malnütrisyon Riski	≥ 12			169 82,0%
	< 12			37 18,0%
Kas Kuvveti (kg)		2,0 - 40,0	20,0	$20,0 \pm 9,2$
Kas Kuvveti	Normal			103 50,0%
	Düşük			103 50,0%
ASM (kg)		12,9 - 35,3	21,5	$21,6 \pm 4,3$
ASM	Normal			184 89,3%
	Düşük			22 10,7%
ASMI (kg/m ²)		5,0 - 12,5	8,3	$8,3 \pm 1,3$
ASMI	Normal			193 93,7%
	Düşük			13 6,3%
Kas Kuvveti ve Kas Kütlesi	Normal			195 94,7%
	Düşük			11 5,3%
Yürüme hızı (m/sn)		0,3 - 2,5	1,0	$1,0 \pm 0,3$
Yürüme Hızı	> 0.8			136 66,0%
	≤ 0.8			70 34,0%

Çalışmaya dahil edilen hastaların mevcut kronik hastalıkları incelendiğinde, %59,2 (n=122) ile en sık hipertansiyon, ikinci sıklıkta %31.1 (n=64) ile diyabet ve %20.9 (n=43) ile üçüncü sıklıkta koroner arter hastalığı (KAH) olduğu görüldü. (Tablo 11)

Tablo 11: Çalışmaya Katılanların Mevcut Hastalıkları

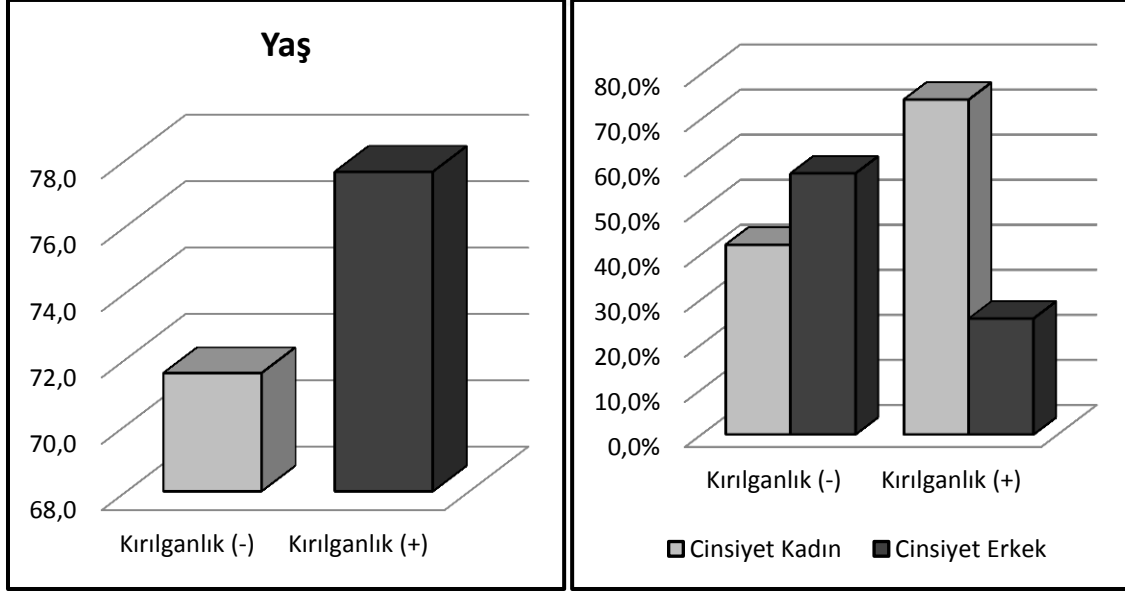
		n	%
Hipertansiyon	(-)	84	40,8%
	(+)	122	59,2%
Diabet	(-)	142	68,9%
	(+)	64	31,1%
KAH	(-)	162	78,6%
	(+)	43	20,9%
KKY	(-)	195	94,7%
	(+)	11	5,3%
KOAH	(-)	198	96,1%
	(+)	8	3,9%
Astım	(-)	195	94,7%
	(+)	11	5,3%
Artrit	(-)	205	99,5%
	(+)	1	0,5%
SVO	(-)	200	97,1%
	(+)	6	2,9%
KBH	(-)	195	94,7%
	(+)	11	5,3%
Malignite	(-)	199	96,6%
	(+)	7	3,4%
Alzheimer	(-)	198	96,1%
	(+)	8	3,9%
Depresyon	(-)	203	98,5%
	(+)	3	1,5%
Crohn	(-)	205	99,5%
	(+)	1	0,5%
Osteoporoz	(-)	200	97,1%
	(+)	6	2,9%
Hipotiroidi	(-)	201	97,6%
	(+)	5	2,4%
MVR	(-)	202	98,1%
	(+)	4	1,9%
Karaciger Sirozu	(-)	204	99,0%
	(+)	2	1,0%
ALS	(-)	203	98,5%
	(+)	3	1,5%

Kırılğan olan grupta hastaların yaşları (ortalama 77.6 ± 7.1 yaş), kırılğan olmayan gruptan (ortalama 71.6 ± 5.6 yaş) anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti. Kırılğan olan grupta kadın hasta sayısı anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksekti (%74.3 e karşılık %42.1). Kırılğan olan ve olmayan grupta hastaların ağırlıkları, VKİ değeri, VKİ dağılımı anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 12) (Şekil 10)

Tablo 12: Kırılğan olan ve olmayan grubun yaş, cinsiyet ve vki açısından karşılaştırılması

		Kırılğanlık (-)		Kırılğanlık (+)		p
		Ort.±s.s./n-%	Medyan	Ort.±s.s./n-%	Medyan	
Yaş		71,6 ± 5,6	70,0	77,6 ± 7,1	78,0	0,000 ^m
Cinsiyet	Kadın	72	42,1%	26	74,3%	0,001 ^{x²}
	Erkek	99	57,9%	9	25,7%	
Kilo		76,7 ± 14,6	76,6	71,7 ± 15,5	73,2	0,072 ^t
Boy (m²)		1,62 ± 0,09	1,63	1,55 ± 0,08	1,55	0,000 ^t
VKi (kg/m²)		29,2 ± 5,9	28,4	29,7 ± 7,1	29,7	0,651 ^t
VKi	<25	40	23,4%	9	25,7%	0,827 ^{x²}
	25-29.9	58	33,9%	10	28,6%	
	≥ 30	73	42,7%	16	45,7%	

^t t test / ^m Mann-whitnev u test / ^{x²} Ki-kare test



Şekil 10: Kırılğanlığın yaş ve cinsiyete göre dağılımı

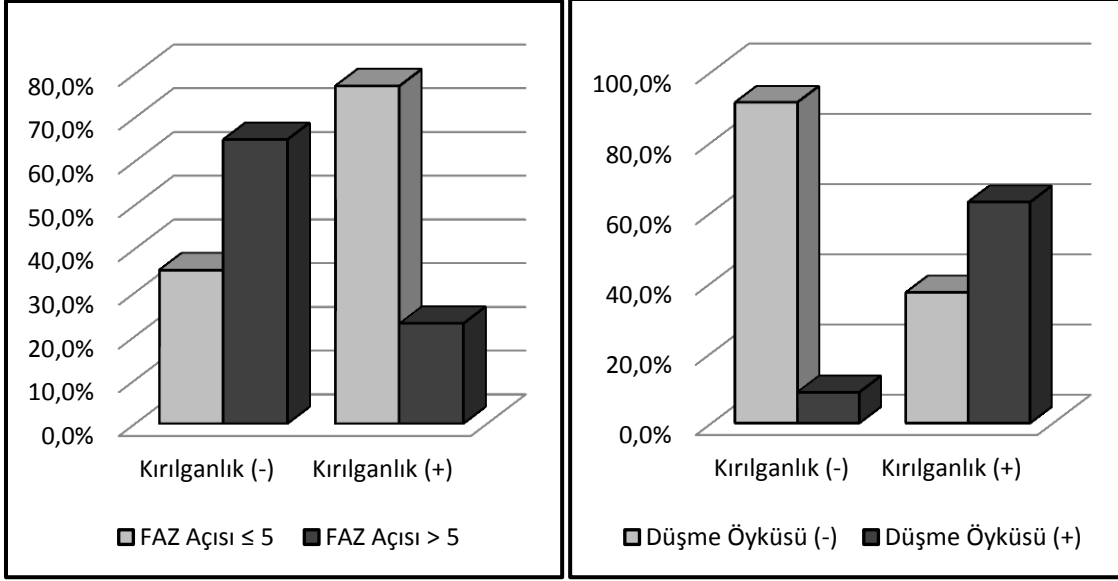
Kırılğan olmayan grupta faz açısı ortalama 5.3 ± 0.6 derece iken, kırılğan olan grupta ise 4.6 ± 0.7 derece saptandı. ($p < 0.05$). Kırılğan olmayan grupta faz açısı 5° üzeri olan hasta oranı, kırılğan olan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$).

Kırılğan olan grupta düşme öyküsü anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha fazlaydı (%62.9'a karşılık %8.8). Kırılğan olan grupta desteksiz yürüme (mobil hasta) oranı anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü (%95.3'e karşılık %68.6). Yürüme hızı 0.8m/s ve altında olan hasta oranı kırılğan grupta %82.9 iken, kırılğan olmayan grupta %24 idi, ve kırılğan grup anlamlı olarak ($p < 0.05$) daha düşük yürüme hızına sahipti (Tablo 13).

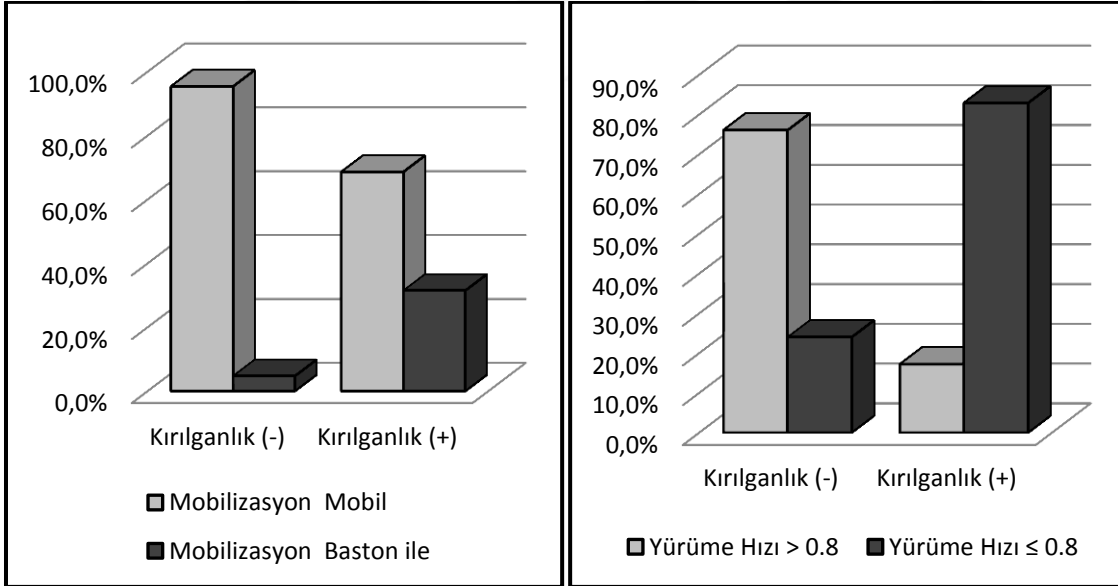
Tablo 13: Kırılğan olan ve olmayan grubun faz açısı, düşme, mobilizasyon ve yürüme hızı açısından karşılaştırılması

		Kırılğanlık (-)		Kırılğanlık (+)		p
		Ort.±s.s./n-%	Medyan	Ort.±s.s./n-%	Medyan	
Faz açısı		$5,3 \pm 0,6$	5,3	$4,6 \pm 0,7$	0,4	0,000 ^m
FAZ Açısı	≤ 5	60	35,1%	27	77,1%	0,000 ^{x²}
	> 5	111	64,9%	8	22,9%	
Düşme Öyküsü	(-)	156	91,2%	13	37,1%	0,000 ^{x²}
	(+)	15	8,8%	22	62,9%	
Mobilizasyon	Mobil	163	95,3%	24	68,6%	0,000 ^{x²}
	Baston ile	8	4,7%	11	31,4%	
Yürüme hızı (m/sn)		$1,0 \pm 0,3$	1,0	$0,6 \pm 0,4$	0,4	0,000 ^m
Yürüme Hızı	> 0.8	130	76,0%	6	17,1%	0,000 ^{x²}
	≤ 0.8	41	24,0%	29	82,9%	

^mMann-whitney u test / ^{x²}Ki-kare test



Şekil 11: Kırılğan olan ve olmayanlarda faz açısı değerinin ve düşme oranlarının karşılaştırılması



Şekil 12: Kırılğan olan ve olmayanlarda mobilizasyon durumu ve yürüme hızının karşılaştırılması

Kırılğanlık ile nütrisyon durumu arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, kırılğan grubun MNA-SF skoru ortalaması 11.5 ± 2.4 ; kırılğan olmayan grupta ise 13.3 ± 1.4 idi. Kırılğan olmayan

grupta hastaların sadece %11.7'sinin malnütrisyon riski mevcut iken kırılğan gruptaki hastaların %48.6'sının malnütrisyon riski vardır. MNA-SF skoru, kırılğan grupta anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşük bulundu.

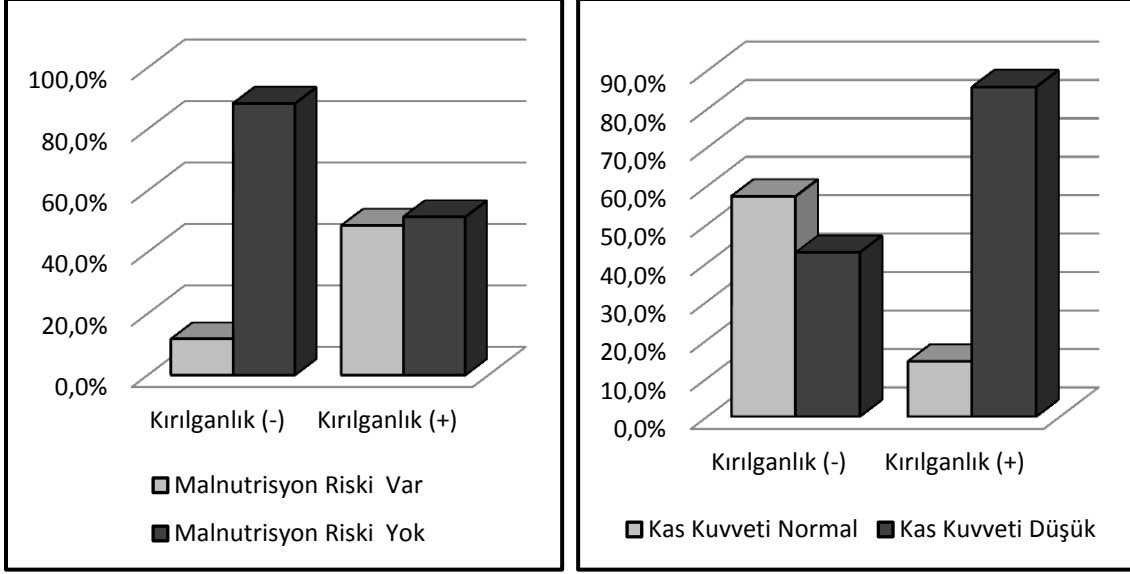
Kırılğan olmayan grupta ASM 22.0 ± 4.2 kg iken, kırılğan olan grupta 19.5 ± 3.8 kg bulundu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) fark tespit edildi. Kırılğan hastalarda ASMİ'ye göre kas kütlesi anlamlı olarak düşük bulunmuştur vs (%14.3 vs %4.7, $p<0.05$).

Kas kuvveti, kırılğan olmayan grupta ortalama 21.8 ± 8.6 kg iken kırılğan grupta 11.2 ± 7.1 kg'dır ($p<0.05$). Kas kuvvetine göre olası sarkopeni oranı kırılğan grupta anlamlı olarak daha yüksektir (%85.7 vs %42.7, $p<0.05$). Kırılğan olan grupta eş zamanlı olarak kas kuvveti ve kas kütlesinin beraber düşüklüğü, kırılğan olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha fazladır. (Tablo 14), (Şekil 13-14)

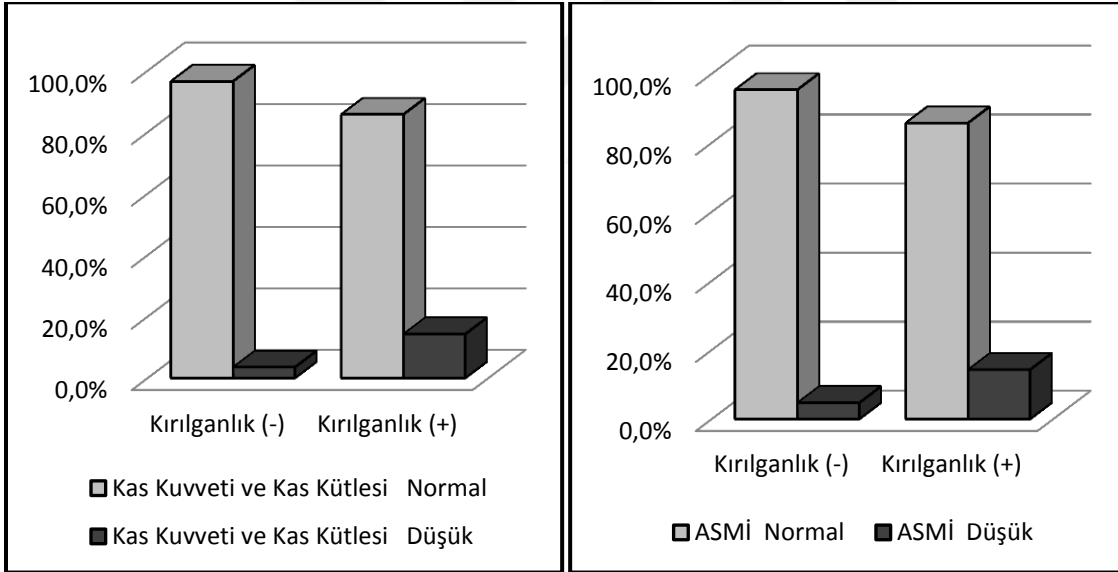
Tablo 14: Kırılğan olan ve olmayan hastaların malnütrisyon, kas kuvveti ve kas kütlesi açısından karşılaştırılması

		Kırılğanlık (-)		Kırılğanlık (+)		p
		Ort. $\pm$ s.s./n-%	Medyan	Ort. $\pm$ s.s./n-%	Medyan	
MNA-Sf		13,3 $\pm$ 1,4	14,0	11,5 $\pm$ 2,4	12,0	0,000 ^m
Malnutrisyon Riski	<12	20	11,7%	17	48,6%	0,000 ^{X²}
	≥ 12	151	88,3%	18	51,4%	
Kas Kuvveti (kg)		21,8 $\pm$ 8,6	22,0	11,2 $\pm$ 7,1	12,0	0,000 ^m
Kas Kuvveti	Normal	98	57,3%	5	14,3%	0,000 ^{X²}
	Düşük	73	42,7%	30	85,7%	
ASM (kg)		22,0 $\pm$ 4,2	21,7	19,5 $\pm$ 3,8	20,0	0,003 ^m
ASM	Normal	155	90,6%	29	82,9%	0,174 ^{X²}
	Düşük	16	9,4%	6	17,1%	
ASMİ (kg/m ²)		8,3 $\pm$ 1,2	8,3	8,1 $\pm$ 1,5	8,2	0,677 ^m
ASMİ	Normal	163	95,3%	30	85,7%	0,033 ^{X²}
	Düşük	8	4,7%	5	14,3%	
Kas Kuvveti ve Kas Kütlesi	Normal	165	96,5%	30	85,7%	0,010 ^{X²}
	Düşük	6	3,5%	5	14,3%	

^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test



Şekil 13: Kırılgan olan ve olmayan hastaların malnütrisyon ve kas kuvveti açısından karşılaştırılması



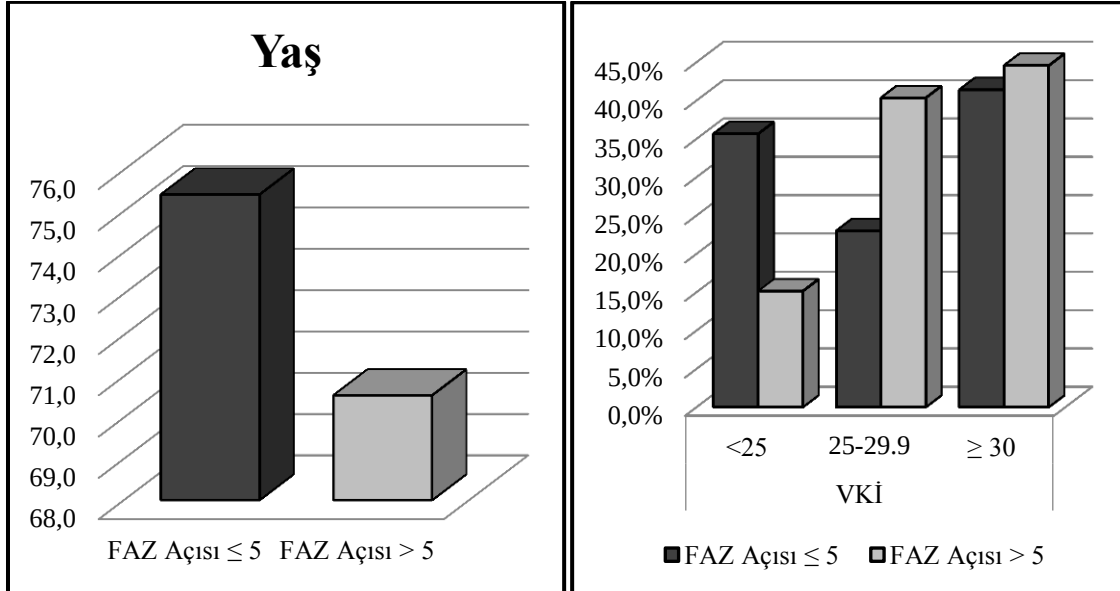
Şekil 14: Kırılgan olan ve olmayan hastaların ASMİ ile kas kuvveti ve kas kütlesi açısından karşılaştırılması

Faz açısı düşük olan hastaların ($\leq 5^0$) yaş ortalaması 75.4 ± 7.2 yıl, yüksek olanların ($> 5^0$) yaş ortalaması 70.5 ± 4.5 yıldır. Faz açısı düşük olan grup daha yaşlıdır ($p < 0.05$). Düşük faz açısı kadınlarda erkeklerden daha yüksek orandadır ($p < 0.05$). VKİ $< 25 \text{ kg/m}^2$ olan hastaların ortalama faz açısı daha düşük bulundu. (Tablo 15)

Tablo 15: Faz Açısı ile Yaş, Cinsiyet ve VKİ'nin karşılaştırılması

		FAZ Açısı ≤ 5		FAZ Açısı > 5		
		Ort. $\pm$ s.s./n-%	Medyan	Ort. $\pm$ s.s./n-%	Medyan	
Yaş		$75,4 \pm 7,2$	74,0	$70,5 \pm 4,5$	70,0	0,000 ^m
Cinsiyet	Kadın	56	64,4%	42	35,3%	0,000 ^{X²}
	Erkek	31	35,6%	77	64,7%	
Kilo		$72,0 \pm 15,9$	71,9	$78,7 \pm 13,4$	76,8	0,001 ^t
Boy (m ²)		$1,59 \pm 0,10$	1,60	$1,62 \pm 0,09$	1,64	0,003 ^t
VKİ (kg/m ²)		$28,8 \pm 6,8$	29,2	$29,6 \pm 5,5$	28,5	0,321 ^t
VKİ	< 25	31	35,6%	18	15,1%	0,001 ^{X²}
	25-29.9	20	23,0%	48	40,3%	
	≥ 30	36	41,4%	53	44,5%	

^t t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test



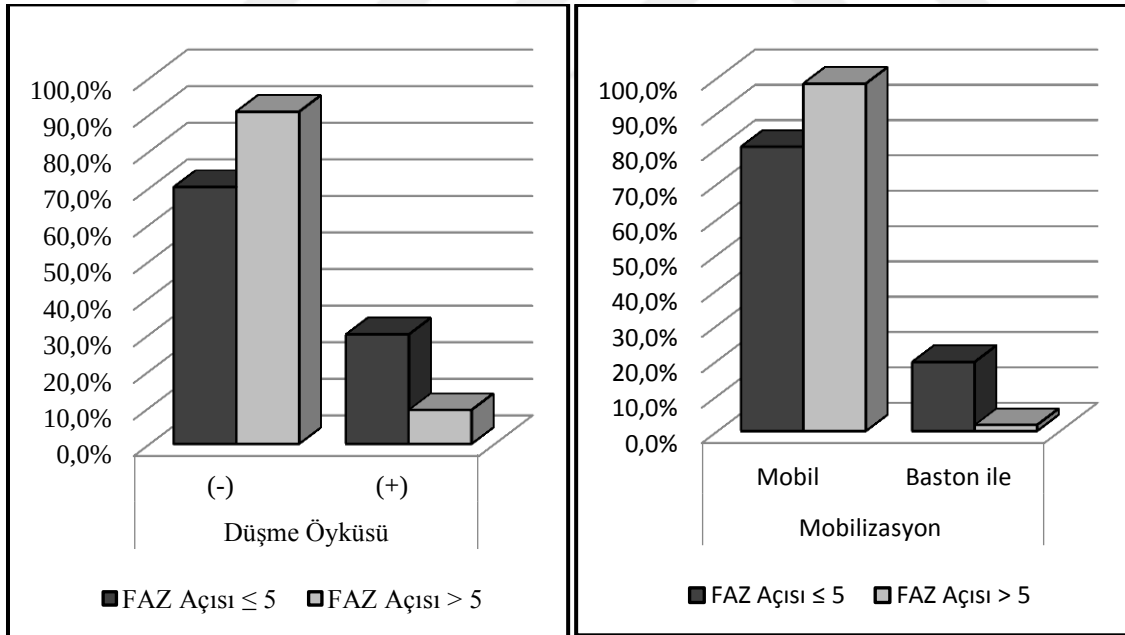
Şekil 15: Faz açısı ile yaş ve VKİ karşılaştırılması

Faz açısı düşük olan hastalarda düşme, baston kullanımı ve düşük yürüme hızı oranları, faz açısı yüksek olan gruptan anlamlı olarak daha fazladır ($p < 0.05$). (Tablo 16) (Şekil 16,17)

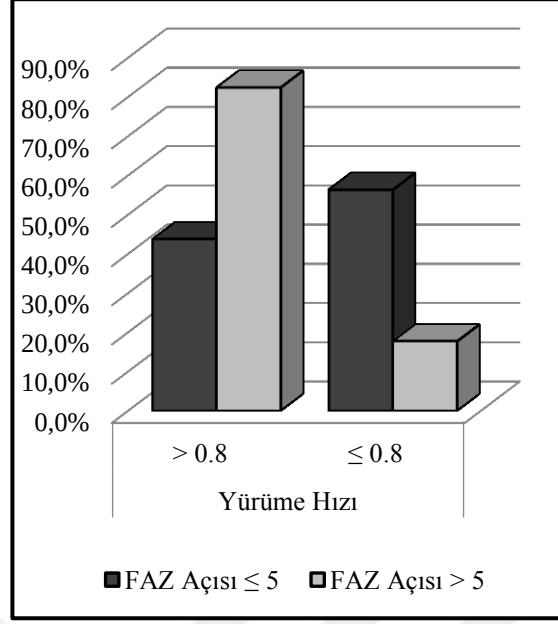
Tablo 16: Faz Açısı ile Düşme, Mobilizasyon ve Yürüme Hızının Karşılaştırılması

		FAZ Açısı ≤ 5		FAZ Açısı > 5		P
		Ort.±s.s./n-%	Medyan	Ort.±s.s./n-%	Medyan	
Faz açısı		4,6 ± 0,4	4,6	5,7 ± 0,4	5,6	
Düşme Öyküsü	(-)	61	70,1%	108	90,8%	0,000 ^{X²}
	(+)	26	29,9%	11	9,2%	
Mobilizasyon	Mobil	70	80,5%	117	98,3%	0,000 ^{X²}
	Baston	17	19,5%	2	1,7%	
Yürüme hızı (m/sn)		0,8 ± 0,4	0,8	1,1 ± 0,3	1,1	0,000 ^m
Yürüme Hızı	> 0.8	38	43,7%	98	82,4%	0,000 ^{X²}
	≤ 0.8	49	56,3%	21	17,6%	

^t t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test



Şekil 16: Faz açısı ile düşme öyküsü ve mobilizasyon durumunun karşılaştırılması



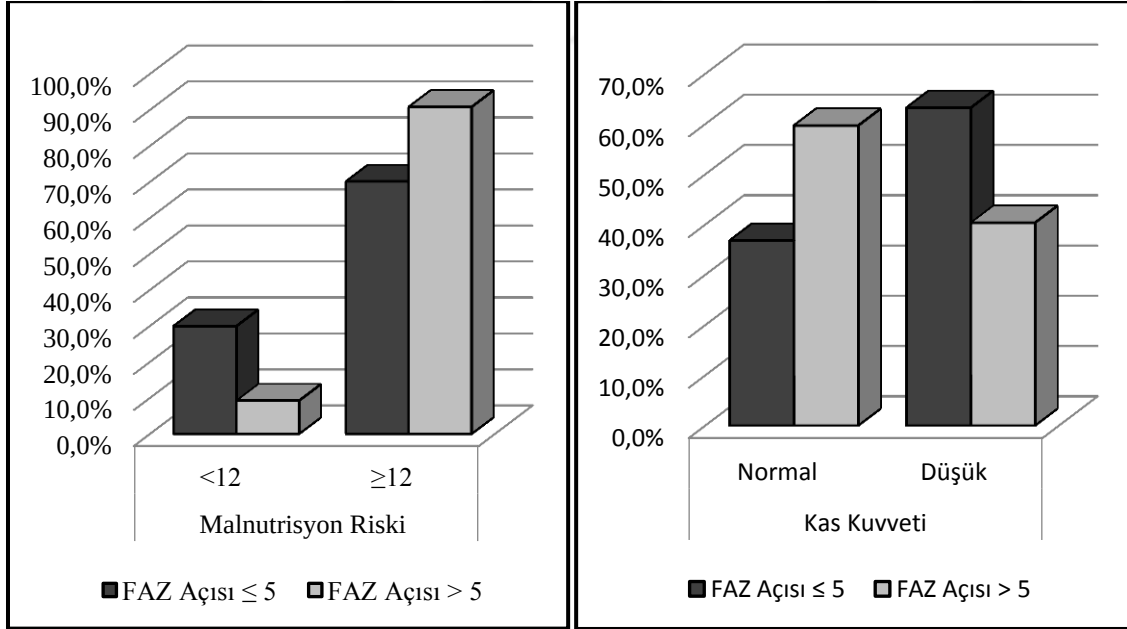
Şekil 17: Faz açısı ve yürüme hızının karşılaştırılması

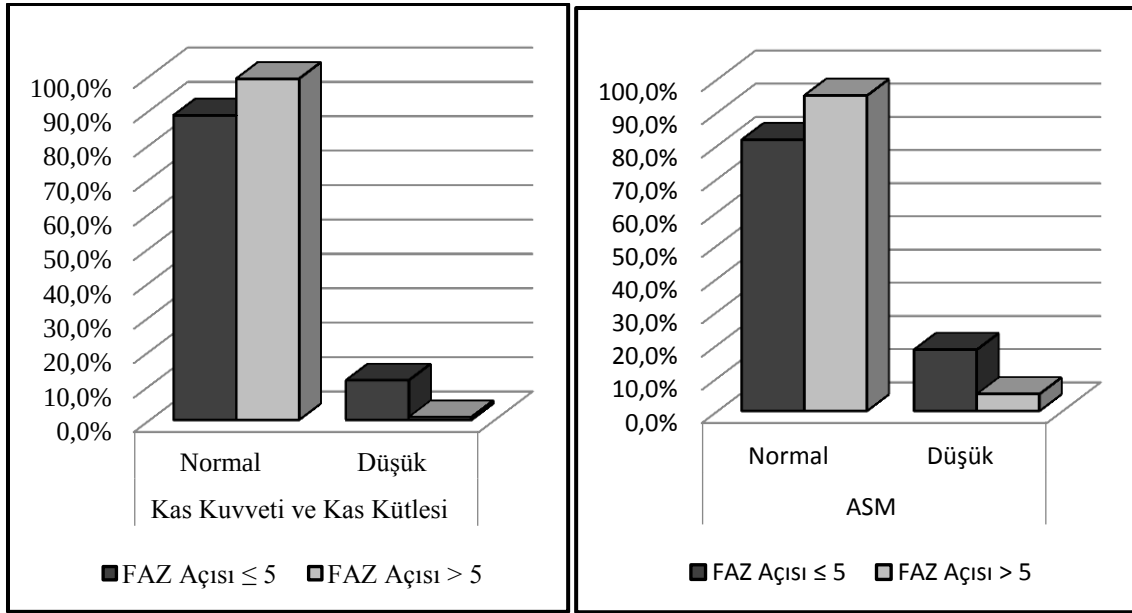
Faz açısı düşük olan grupta MNA-SF skorları daha düşüktür ve bu hastalarda malnütrisyon riski anlamlı olarak daha fazladır ($p < 0.05$). Faz açısı düşük olan grupta ASM, ASMİ, kas kuvveti daha düşüktür ve sarkopeni oranı da daha yüksektir ($p < 0.05$). Kas kuvveti ve kütlesinin beraber düşüklük oranı (kanıtlanmış sarkopeni) faz açısı düşük olan grupta anlamlı olarak daha yüksektir ($p < 0.05$). (Tablo17) (Şekil 18, 19).

Tablo 17: Faz açısı ile malnütrisyon, kas kuvveti ve kas kütlelerinin karşılaştırılması

		FAZ Açısı ≤ 5		FAZ Açısı > 5		p
		Ort.±s.s./n-%	Medyan	Ort.±s.s./n-%	Medyan	
MNA-Sf		12,4 ± 2,1	14,0	13,5 ± 1,1	14,0	0,000 ^m
Malnütrisyon Riski	<12	26	29,9%	11	9,2%	0,000 ^{X²}
	≥12	61	70,1%	108	90,8%	
Kas Kuvveti (kg)		15,3 ± 7,5	16,0	23,5 ± 8,9	24,0	0,000 ^m
Kas Kuvveti	Normal	32	36,8%	71	59,7%	0,001 ^{X²}
	Düşük	55	63,2%	48	40,3%	
ASM (kg)		20,2 ± 4,5	20,2	22,5 ± 3,8	22,3	0,000 ^m
ASM	Normal	71	81,6%	113	95,0%	0,002 ^{X²}
	Düşük	16	18,4%	6	5,0%	
ASMİ (kg/m ²)		8,0 ± 1,4	8,0	8,5 ± 1,1	8,4	0,018 ^m
ASMİ	Normal	76	87,4%	117	98,3%	0,001 ^{X²}
	Düşük	11	12,6%	2	1,7%	
Kas Kuvveti ve Kas Kütleleri	Normal	77	88,5%	118	99,2%	0,001 ^{X²}
	Düşük	10	11,5%	1	0,8%	

^t t test / ^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test

**Şekil 18: Faz açısı ile malnütrisyon riski ve kas kuvvetinin karşılaştırılması**



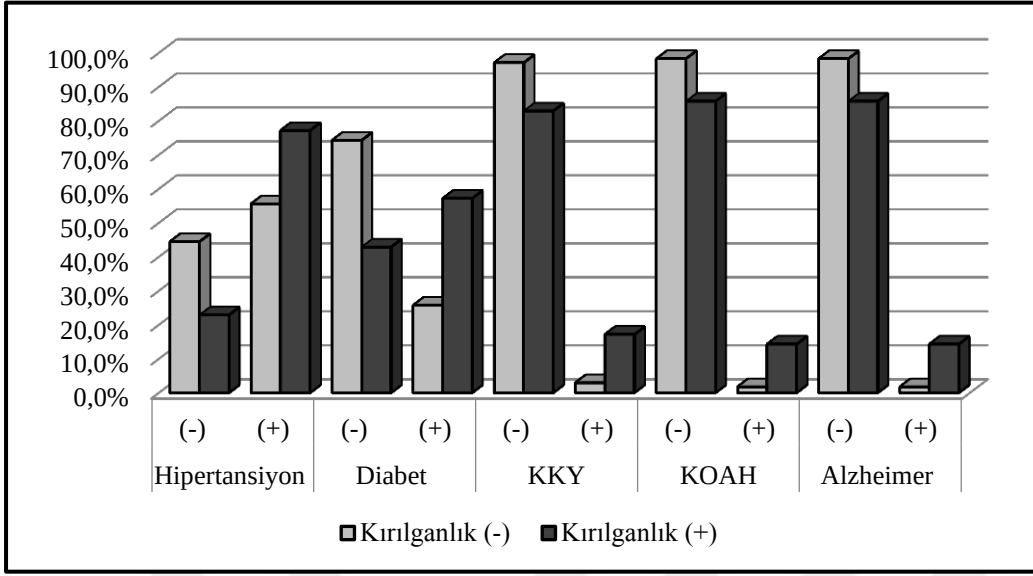
Şekil 19: Faz açısı ile kas kuvveti ve kas kütlesinin ve ASM'nin karşılaştırılması

Kırılğan olan grupta hipertansiyon, diyabet, KKY, KOAH ve alzheimer sıklığı daha yüksektir ($p<0.05$). Kırılğan olan ve olmayan grupta, KKY, SVO, KBH, MVR, depresyon, astım, osteoporoz, artrit, crohn siroz ve ALS açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.(Tablo 18) (Şekil 20).

Tablo 18: Kırılğanlık ile mevcut kronik hastalıklar arasındaki ilişkinin karşılaştırılması

		Kırılğanlık (-)		Kırılğanlık (+)		p
		n	%	n	%	
Hipertansiyon	(-)	76	44,4%	8	22,9%	0,018 ^{X²}
	(+)	95	55,6%	27	77,1%	
Diabet	(-)	127	74,3%	15	42,9%	0,000 ^{X²}
	(+)	44	25,7%	20	57,1%	
KAH	(-)	138	80,7%	24	68,6%	0,095 ^{X²}
	(+)	32	18,7%	11	31,4%	
KKY	(-)	166	97,1%	29	82,9%	0,001 ^{X²}
	(+)	5	2,9%	6	17,1%	
KOAH	(-)	168	98,2%	30	85,7%	0,000 ^{X²}
	(+)	3	1,8%	5	14,3%	
Astım	(-)	162	94,7%	33	94,3%	1,000 ^{X²}
	(+)	9	5,3%	2	5,7%	
Artrit	(-)	170	99,4%	35	100,0%	1,000 ^{X²}
	(+)	1	0,6%	0	0,0%	
SVO	(-)	167	97,7%	33	94,3%	0,270 ^{X²}
	(+)	4	2,3%	2	5,7%	
KBH	(-)	161	94,2%	34	97,1%	0,694 ^{X²}
	(+)	10	5,8%	1	2,9%	
Malignite	(-)	166	97,1%	33	94,3%	0,339 ^{X²}
	(+)	5	2,9%	2	5,7%	
Alzheimer	(-)	168	98,2%	30	85,7%	0,000 ^{X²}
	(+)	3	1,8%	5	14,3%	
Depresyon	(-)	170	99,4%	33	94,3%	0,075 ^{X²}
	(+)	1	0,6%	2	5,7%	
Crohn	(-)	170	99,4%	35	100,0%	1,000 ^{X²}
	(+)	1	0,6%	0	0,0%	
Osteoporoz	(-)	166	97,1%	34	97,1%	1,000 ^{X²}
	(+)	5	2,9%	1	2,9%	
Hipotiroidi	(-)	167	97,7%	34	97,1%	1,000 ^{X²}
	(+)	4	2,3%	1	2,9%	
MVR	(-)	169	98,8%	33	94,3%	0,135 ^{X²}
	(+)	2	1,2%	2	5,7%	
Karaciger Sirozu	(-)	169	98,8%	35	100,0%	1,000 ^{X²}
	(+)	2	1,2%	0	0,0%	
ALS	(-)	169	98,8%	34	97,1%	0,430 ^{X²}
	(+)	2	1,2%	1	2,9%	

^{X²} Ki-kare test (Fischer test)



Şekil 20: Kırılglanlık ile mevcut kronik hastalıkların karşılaştırılması

Faz açısı ile kronik hastalıklarla arasında bir ilişki olduğu gösterilememiştir (Tablo 19).

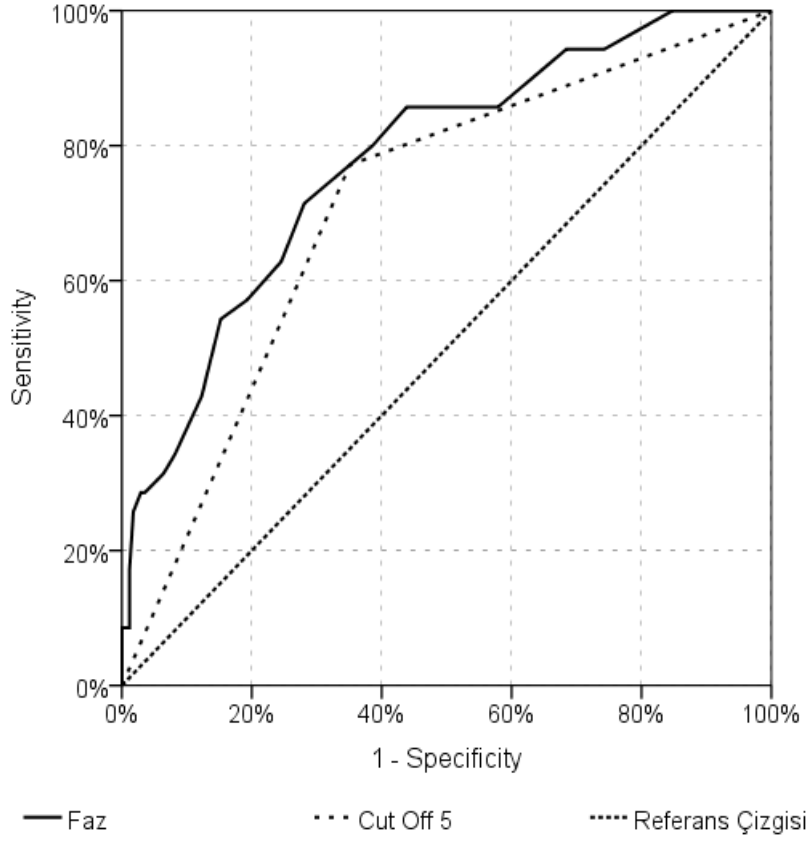
Tablo 19: Faz açısı ile mevcut kronik hastalıkların karşılaştırılması

		FAZ Açısı ≤ 5		FAZ Açısı > 5		
		n	%	n	%	
Hipertansiyon	(-)	34	39,1%	50	42,0%	0,672 ^{X²}
	(+)	53	60,9%	69	58,0%	
Diabet	(-)	58	66,7%	84	70,6%	0,543 ^{X²}
	(+)	29	33,3%	35	29,4%	
KAH	(-)	69	79,3%	93	78,2%	0,931 ^{X²}
	(+)	18	20,7%	25	21,0%	
KKY	(-)	81	93,1%	114	95,8%	0,395 ^{X²}
	(+)	6	6,9%	5	4,2%	
KOAİ	(-)	82	94,3%	116	97,5%	0,237 ^{X²}
	(+)	5	5,7%	3	2,5%	
Astım	(-)	83	95,4%	112	94,1%	0,685 ^{X²}
	(+)	4	4,6%	7	5,9%	
Artrit	(-)	87	100%	118	99,2%	1,000 ^{X²}
	(+)	0	0,0%	1	0,8%	
SVO	(-)	85	97,7%	115	96,6%	0,654 ^{X²}
	(+)	2	2,3%	4	3,4%	
KBİ	(-)	83	95,4%	112	94,1%	0,685 ^{X²}
	(+)	4	4,6%	7	5,9%	
Malignite	(-)	85	97,7%	114	95,8%	0,457 ^{X²}
	(+)	2	2,3%	5	4,2%	
Alzheimer	(-)	83	95,4%	115	96,6%	0,650 ^{X²}
	(+)	4	4,6%	4	3,4%	
Depresyon	(-)	86	98,9%	117	98,3%	1,000 ^{X²}
	(+)	1	1,1%	2	1,7%	
Crohn	(-)	87	100%	118	99,2%	1,000 ^{X²}
	(+)	0	0,0%	1	0,8%	
Osteoporoz	(-)	83	95,4%	117	98,3%	0,219 ^{X²}
	(+)	4	4,6%	2	1,7%	
Hipotiroidi	(-)	85	97,7%	116	97,5%	0,918 ^{X²}
	(+)	2	2,3%	3	2,5%	
MVR	(-)	85	97,7%	117	98,3%	1,000 ^{X²}
	(+)	2	2,3%	2	1,7%	
Karaciger Sirozu	(-)	85	97,7%	119	100,0%	0,177 ^{X²}
	(+)	2	2,3%	0	0,0%	
ALS	(-)	84	96,6%	119	100,0%	0,074 ^{X²}
	(+)	3	3,4%	0	0,0%	

^{X²} Ki-kare test (Fischer test)

Kırılğan olan ve olmayan hastaların ayırımında faz açısı anlamlı etkinlik göstermiştir. Eğri altında kalan alan 0.777 (0.694-0.861) olarak hesaplanmış ve faz açısının 5 değeri baz alınarak düşük olmasının kırılğanlığı %72 duyarlılık ile öngörebildiği görülmüştür (Tablo 20).

Tablo 20: Faz Açısı-Kırılğanlık ROC Eğrisi



	Eğri Altı Alan	% 95 Güven Aralığı	p
Faz Açısı	0,777	0,694 - 0,861	0,000
Cut Off 5	0,710	0,619 - 0,802	0,000

ROC Eğrisi

Tek değişkenli modelde; Faz açısı ile yaşı, cinsiyet, malnütrisyon riski, düşme öyküsü, düşük kas kuvveti, ASMI'ye göre düşük kas kütlesi, düşük yürüme hızı ve kırılgnalık arasında anlamlı ($p<0.05$) ilişki gözlenmiştir. (Tablo 21)

Tablo 21: BIA faz açısı ile diğer değişkenler arasındaki ilişkinin univariate analiz ile gösterilmesi

Değişkenler	Faz açısı ≤ 5 (düşük)	Faz açısı >5 (normal)	P değeri
Yaş (yıl)	75.4 $\pm$ 7.2	70.5 $\pm$ 4.5	<0.001
Cinsiyet (erkek) (%)	28.7	71.3	<0.001
VKI(kg/m ²)	28.8 $\pm$ 6.8	29.6 $\pm$ 5.5	0.337
Düşük kas kuvveti (%)	53.4	46.6	0.001
ASMI'ye göre düşük kas kütlesi (%)	84.6	15.4	0.001
Düşük yürüme hızı (%)	70.0	30.0	<0.001
Düşme öyküsü(%)	70.3	29.7	<0.001
Malnütrisyon riski(%)	70.3	29.7	<0.001
Kırılgnalık (%)	77.1	22.9	<0.001

Çok değişkenli modelde; faz açısı ile yaş, erkek cinsiyet, ASMI'ye göre düşük kas kütlesi ve yürüme hızı arasında anlamlı ($p < 0.05$) ilişki bulunmuştur. (Tablo 22)

Tablo 22: BIA faz açısı ile diğer değişkenler arasındaki ilişkinin multivariate analiz ile gösterilmesi

Değişkenler	B	OR	%95 CI		P değeri
			Alt	Üst	
Yaş (yıl)	-0.133	0.875	0.816	0.939	<0.001*
Cinsiyet (erkek) (%)	1.636	5.132	2.201	11.936	<0.001*
VKİ (kg/m^2)	0.057	1.059	0.989	1.134	0.09
Düşük kas kuvveti (%)	0.189	1.209	0.566	2.578	0.624
ASMI'e göre düşük kas kütlesi (%)	-1.921	0.147	0.024	0.879	0.036*
Düşük yürüme hız (%)	-0.823	0.439	0.187	1.029	0.05*
Düşme öyküsü (%)	-0.577	0.562	0.202	1.564	0.270
Malnütrisyon riski (%)	-0.126	0.881	0.313	2.485	0.811
Kırılgnalık	-0.248	0.780	0.242	2.515	0.678

Kas kuvveti, kas kütlesi, yürüme hızı, malnütrisyon ve kırılgnalık için faz açısı cut-off değerleri ayrı ayrı hesaplanarak duyarlılık ve özgüllükleri hesaplanmış, ASMI için 4.5 derecenin; diğerleri için 5 derecenin en yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu görülmüştür (Tablo 23).

Tablo 23: Farklı değişkenler için faz açısı eşik değerleri

Değişken	Faz açısı eşik değeri	"Area under curve"	P değeri	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)
Kas kuvveti	5 ⁰	0.654	<0.001	69	54
ASMI	4.5 ⁰	0.789	<0.001	85	63
Yürüme hızı	5 ⁰	0.753	<0.001	78	63
Kırılgnalık	5 ⁰	0.777	<0.001	72	72
Malnütrisyon	5 ⁰	0.721	<0.001	70	60

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

65 yaş üzeri 206 hastayı taradığımız çalışmamızda kırılgnlık oranı %17 olarak bulundu. Kırılgnlığın yaş arttıkça görölme oranının arttığı ve kadın cinsiyette daha fazla göröldüğü saptandı.

Yapılan çalışmalara bakıldığında hem kırılgnlığın ileri yaşla görölme sıklığının arttığı hem de kadınlarda erkeklerden daha fazla göröldüğü ve sonuçların bizim çalışma sonuçlarımızla uyumlu olduğı saptanmıştır (10,11, 105).

Kırılgn olan hastalarda malnütrisyon riski kırılgn olmayan hastalardan daha yüksekti. Kırılgnlık ve malnütrisyon birbiri ile yakından ilişkilidir, ikisi de bir diğ erini etkilemektedir. İstemsiz kilo kaybı kırılgnlığın komponentlerinden birini oluşturmaktadır ve malnütrisyon kırılgnlık için bağımsız bir risk faktörüdür (106). Aynı zamanda kırılgn olanlarda da yetersiz beslenme daha sıktır (107). Bu iki durumdan birinin varlığında diğ erinin de eşlik edip etmediğı mutlaka araştırılmalı; hem malnütrisyonun hem kırılgnlığın olumsuz sonuçları göz önüne alındığında, ikisinin de tanılarının erken konması için gereken tarama programlarına önem verilmelidir.

Çalışmamızda kırılgn olan hastalarda düşme öyküsü ve yürümek için bastondan destek alma oranı daha fazlaydı. Yapılan çalışmalarda da kırılgnlığın yürümede zorluğa ve yardımcı araç kullanım ihtiyacına yol açtığı gösterilmiştir (108).

65 yaş ve üzeri 33.503'ünün daha önceden düşme öyküsü olan toplam 102.130 hastanın incelendiğı bir çalışmada, kırılgn olan hastalarda düşme oranının daha yüksek olduğı saptanmıştır (109).

Arizona'da geçirilmiş inmesi, şiddetli hareket bozukluğu ve bilişsel fonksiyon bozukluğu olmayan, son 6 ay içinde düşme öyküsü olan 65 yaş üzeri 119 katılımcı ile yapılan bir çalışmada kırılgnlığın düşmeyi öngördüğü gösterilmiştir (110).

Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar bu iki geniş katılımcılı çalışma ile uyumludur ve kırık, yatağa/başkasına bağımlılık, ölüm gibi olumsuz sonuçlara yol açan düşmelerin önlenmesi için kırılgn olan hastalarda gerekli önlemlerin alınmasının önem arz ettiğı sonucuna varılmaktadır.

Kırılgn hasta grubunda yürüme hızı daha düşük, hastaların kas kuvveti daha düşük ve kas kütlesi daha düşük olarak bulunmuştur. Tüm bu parametreler birlikte değerlendirildiğinde sarkopeni oranının kırılgn grupta daha yüksek olduğunu saptanmıştır.

Kırılgnalık istemsiz kilo kaybı, yorgunluk, düşük fiziksel performansın yanı sıra sarkopeninin özellikleri olan düşük kas kuvveti, düşük kas kütlesi ve yürüme hızında düşüklükle karakterize olan düşük kas fonksiyonu özelliklerini de içinde barındırır (Şekil8).

Sarkopeni, fizksel kırılgnlığın nedenlerinden biridir aynı zamanda prekürsörü gibi de kabul edilmektedir (111, 112). Kırılgn olan hasta grubunda sarkopeni mutlaka değerlendirilmeli ve önlemek için hastalara direnç egzersizleri, yeterli ve dengeli beslenme önerilmelidir.

Faz açısı ile sarkopeninin değerlendirildiği birçok çalışmada faz açısı sarkopeni arasındaki ilişki gösterilmiştir (83,104). Zekeriya Ülger ve arkadaşları faz açısının 4.55'in altında ki değerlerin sarkopeni ile ilişkisini hastanede yatan, 65 yaş üstü 263 hastalık çalışmaları ile göstermiştir (104). Basile ve arkadaşlarının ortalama yaşı 76 olan 207 yaşlı hastayı dahil etikleri çalışmaları, düşük faz açısının, düşük kas kuvveti ve kas kütlesi ile ilişkisi ortaya konmuş ve sarkopeniyi predikte eden etkin bir gösterge olduğu gösterilmiştir (113). Bittencourt ve arkadaşlarının, faz açısının kas fonksiyonları üzerine olan etkisini araştırmak için 65 yaş ve üzerinde 152 kadın hastayı değerlendirdikleri çalışmaları, düşük faz açısının düşük kas kuvveti ve düşük yürüme hızı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (114).

Kas kütlesi ve kas fonksiyonu üzerine BIA faz açısının etkinliğini değerlendirmek amacıyla Yamada ve arkadaşlarının Japonya'da yaptıkları, 205 erkek (81.1 ± 7.1 yaş) ve 724 kadın (80.4 ± 6.8 yaş) dahil edilen bir çalışmada, sarkopenik olan grupta faz açısının kas fonksiyonları nonmal olan gruptan daha düşük olduğu ve faz açısının sarkopeniyi öngörmede etkin olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada sarkopenik olan ve olmayan hastaları ayır eden faz açısı değeri erkeklerde 4.05° , kadınlarda 3.55° olarak saptanmıştır. Aynı çalışmada faz açısı daha düşük olan hastaların kas kuvveti ve yürüme hızının daha düşük olduğu gösterilmiş, faz açısı kas kütlesi ve fonksiyonunu öngörür şeklinde bir çıkarım yapılmıştır (115).

Santana ve arkadaşlarının hastanede yatan, %62.8'i sarkopenik olmak üzere 148 hastayı (71.6 ± 7.6 yaş) değerlendirdikleri çalışmaları ortalama faz açısı $5.9 \pm 2.0^\circ$ bulunmuş ve sarkopenik hastalarda faz açısı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($5.6 \pm 2.3^\circ$ vs $6.8 \pm 1.9^\circ$; $P = 0.024$). Sarkopeni derecesi açısından faz açısı karşılaştırıldığında, her iki cinsiyette de şiddetli sarkopeni olan hastaların daha düşük ortalamalara sahip olduğu bulunmuştur (116). Tomeleri ve arkadaşları da çalışmaları sağlıklı yaşlı kadınlarda, yüksek faz açısı değerinin daha iyi kas fonksiyonu ile ilişkisi olduğunu göstermişlerdir (117).

Yaptığımız çalışmada BİA ile ölçülen düşük faz açısının düşük ASMİ ve düşük yürüme hızı ile ilişkili olduğu, sarkopeniyi öngörebildiği saptanmıştır. Tüm bu çalışmalar ve bizim bulduğumuz sonuçlar, faz açısının kas kütlesi ve fonksiyonunu değerlendirmek için etkin ve uygun bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Sarkopeni tanısı çok aşamalıdır. Önce el dinamometresi ile kas kuvveti düşük olan hastalar belirlenir ve bu hastalar olası sarkopeni tanısı alır. Sonrasında hastaların kas kütlesi ölçülür ve düşük kas kuvvetine ek olarak kas kütlesi de düşük olan hastalar kesin sarkopeni tanısı alır. Yürüme hızı ile ölçülen kas fonksiyonunun da değerlendirilmesi sonrası şiddetli sarkopenisi olan hastalar belirlenir. BİA yöntemi ile ölçülen faz açısının ≤ 5 olması hem düşük kas kütlesini hem de düşük yürüme hızını öngörmektedir.

Kullanımı basit olan, taşınabilir, ucuz, hızlı sonuç veren, sonuçların her istendiğinde tekrarlanabilmesine olanak tanıyan BİA cihazı ile faz açısı ölçümü sarkopenik hastaları saptamak için klinik pratikte güvenle kullanılabilir. Hastaların iskeletal ve apendikuler kas kütlesi ölçümlerini yapması, yağ oranı ve yağsız kütlesi ölçümüne olanak tanınması, uygulandığı kişi için beklenen bir yan etkisi olmaması, radyasyon içermemesi ve poliklinik şartlarında kolaylıkla uygulanabilir bir yöntem olması dolayısıyla BİA ile sarkopeninin değerlendirilmesi öne çıkmaktadır.

Çalışmamızda faz açısı düşme öyküsü olan ve baston kullanan hastalarda daha düşük bulunmuştur. Bir çalışmada 65 yaş ve üzeri 205 yaşlı hasta, düşme açısından ortalama 181 gün izlenmiş ve %11.7'sinde düşme gerçekleştiği görülmüştür. Düşen yaşlıların faz açılarına bakıldığında, düşmeyen gruptan daha düşük olduğu görülmüş ve faz açısının düşmeleri ön görebileceği sonucuna varılmıştır (118). Sarkopeni (özellikle de kas fonksiyonu) yaşlılarda düşme için risk faktörüdür (119). Kırılabilirlik, sarkopeni ve düşme arasında güçlü bir ilişki vardır ve hepsi hastaneye yatış, bağımlılık, ölüm gibi olumsuz sonuçları öngörür (120, 121). Bizim çalışma sonuçlarımız da bu çalışmalar ile uyumludur ve muhtemelen BIA hem kas kütlesi hem de kas fonksiyonunu öngörebildiğinden düşmeleri de öngörebilir ve bu amaçla kullanılabilir.

Çalışmamızda faz açısını kırılabilir olan grupta daha düşük saptandı. Tanaka ve arkadaşları, faz açısı ile kırılabilirlik arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri 550 katılımcı (235 erkek, 315 kadın) içeren bir çalışmada, kırılabilir olmayan grupta faz açısını ortalama 5.1, kırılabilir olan grupta 4.6 saptamışlar ($p < 0.001$) ve düşük faz açısının kırılabilirliği öngördüğünü göstermişlerdir (122). Wilhelm ve arkadaşları 60 yaş üzeri 4.667 hasta ile yaptıkları

çalışmalarında kırılgenlik ile faz açısı ve mortalite arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır (83). Zanolini ve arkadaşları 65 yaş ve üzeri 118 katılımcıyı, iki hafta süreyle hafif aerobik/direnç egzersiz programlarına dahil etmiş ve hem başlangıçta hem üç yıl sonra BIA ile faz açılarını ölçmüş ve kırılgenlik durumlarını tekrar değerlendirmiştir. Çalışmalarının sonucunda faz açısındaki her bir birim artışın kırılgenlikte iyileşmeyi 4.53 kat arttırdığını göstermişlerdir. (123).

Bizim çalışmamızda, faz açısı kırılgen grupta daha düşük bulundu ve ROC eğrisi ile %72 oranında kırılgenliği öngörebileceği saptandı ancak çok değişkenli regresyon analizinde faz açısı ile kırılgenlik arasında bir ilişki ortaya koyamadık. Bunun nedeninin kırılgenliğin istemsiz kilo kaybı, düşük fiziksel performans ve halsizliğin yanı sıra sarkopeninin özellikleri olan düşük kas kütlesi ve fonsiyonunu da içermesi olduğu düşünülmektedir (Şekil 8). Asıl ilişkiyi faz açısı ve sarkopeni arasında saptadık, muhtemelen kırılgenlik içerdği sarkopeni özellikleri dolayısıyla ROC eğrisinde faz açısı ile ilişkili gibi göründü.

Çalışmamızda faz açısı malnütrisyon riski olan grupta daha düşük saptandı.

Varan ve arkadaşları hastanede yatan 120 yaşlı hastanın NRS-2002 ile malnütrisyon durumunu değerlendirmiş ve BIA ile faz açılarını ölçmüştür. Çalışmalarında malnütrisyonu olan grubun faz açısı daha düşük ($p<0.03$) saptanmış, 4.7° değerinin %79.6 duyarlılık ile malnütrisyonu öngördüğü gösterilmiştir (124). Kyle ve arkadaşlarının 649 hasta ve kontrol grubunu karşılaştırdıkları başka bir çalışmada da malnütrisyonu olan grubun faz açısı, beslenme durumu normal olan gruptan daha düşük saptanmıştır (125). Norman ve arkadaşları, BIA ile faz açısı ölçümünü nütrisyon taraması için önermektedir (126). Lukaski ve arkadaşları faz açısı ile nütrisyon durumu değerlendirilecek ise hidrasyon durumuna dikkat edilmesi gerektiğini, hastalığa bağlı malnütrisyon ve yaşlanma ile vücut su dağılımı değiştiğinden sonuçların dikkatli yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır (127).

BIA nütrisyon durumunu değerlendirmek için hızlı ve basit bir yöntemdir ancak bizim çalışmamızda çok değişkenli analizde faz açısının malnütrisyonu öngörebildiği şeklinde bir sonuca ulaşamamıştır.

Hastalar vücut kitle indekslerine göre zayıf (<25), normal kiloda (25-29.9) ve şişman (>30) olarak üç gruba ayrıldığında zayıf grubun faz açısı daha düşük saptandı. Bunun sebebi malnütrisyon ile faz açısı arasındaki ilişki olabilir.

Kırılğan olan grupta hipertansiyon, diyabet, konjestif kalp yetmezliği ve Alzheimer sıklığı daha fazlaydı. Faz açısı ile ise kronik hastalıklar arasında bir ilişki gösteremedik ancak yapılan çalışmalarda diyabetik hastalarda faz açısının daha düşük olduğu ve gözlemsel bir çalışmada da alzheimer hastalarında daha düşük olduğu saptanmıştır (128,129,130). İnflamatuar barsak hastalığı, karaciğer sirozu ve ALS hastalarında faz açısı açısından bir ilişki bulunamamıştır. Bunun nedeninin bu grupta hasta sayısının çok az olması olduğu düşünülmektedir.

Düşük faz açısı ile baş boyun, meme, kolorektal, hcc gibi birçok kanser hastalarında azalmış sağ kalım üzerine ilişki gösterilmiştir (86, 87, 89, 90, 91, 92). Bizim çalışmamızda bu hasta grubunun ileriye dönük izlemi olmadığı için bu ilişki üzerine bir sonuca varılamamıştır.

Kanser hastalarında kırılğanlık açısından bir ilişki bulamamamızın nedeni ayaktan başvuran, nispeten genel durumu daha stabil hastaların çalışmaya dahil edilmesi olabilir. Muhtemelen hastanede yatan kanser hastalarını da bu çalışmaya dahil etseydik hem kırılğanlık hem de faz açısı ile maligniteler arasında bir ilişki saptanacaktı.

Farklı değişkenler (kas kuvveti, kas kütlesi, yürüme hızı, malnütrisyon ve kırılğanlık) için faz açısı cut-off değerleri incelendiğinde, 5 derecenin ASMI hariç tüm değişkenler için en yüksek sensitivite ve spesifisiteye sahip olduğu anlaşıldı (sensitivite %69-78, spesifisite %54-72). ASMI ile karşılaştırıldığında en uygun Faz açısı cut-off değeri 4.5 derece bulundu (sensitivite %85, spesifisite %62). (Tablo 23).

Sonuç olarak faz açısı ile yaş, erkek cinsiyet, düşük ASMI ve yürüme hızı arasında anlamlı ilişki saptanmış olup, 5⁰ faz açısı değerinin sarkopeniyi öngördüğü gösterilmiştir. Sarkopeni tanısı için BIA ile faz açısı ölçümünü öneriyoruz.

8. KAYNAKÇA

1. Ageing and health, WHO, Feb 2018.
2. İstatistiklerle Yaşlılar, TÜİK, Mart 2020
3. Magnuson A, Sattar S, Nightingale G, Saracino R, Skonecki E, Trevino KM. A Practical Guide to Geriatric Syndromes in Older Adults With Cancer: A Focus on Falls, Cognition, Polypharmacy, and Depression, Am Soc Clin Oncol Educ Book. 2019 Jan;39:e96-e109
4. Ates Bulut E, Soysal P, Isik AT, Frequency and coincidence of geriatric syndromes according to age groups: single-center experience in Turkey between 2013 and 2017, Clin Intery Aging 2018 Oct 4;13:1899-1905
5. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA., Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept, J Am Geriatr Soc. 2007 May;55(5):780-91
6. Kane RL, Shamliyan T, Talley K, Pacala J.,The association between geriatric syndromes and survival, J Am Geriatr Soc. 2012 May;60(5):896-904
7. Bandeen-Roche K, Xue Q-L, Ferrucci L, Walston J, Guralnik JM, Chaves P, Zeger SL, Fried LP. Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. J. Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 262-266.
8. Arai H, Ouchi Y. "Statement on Frailty in Japan" The Japan Geriatrics Society. [monograph on the Internet]: 2014 [Cited 3 Sep 2017]
9. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. Lancet 2013; 381: 752– 762.
10. Fried LP, Tangen CM, Walston J et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56: M146– M156.
11. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. J Am Geriatr Soc. 2012; 60:1487–1492.
12. Denfeld QE, Winters-Stone K, Mudd JO, Gelow JM, Kurdi S, Lee CS., The prevalence of frailty in heart failure: A systematic review and meta-analysis, Int J Cardiol. 2017 Jun 1;236:283-289.
13. Kojima G, Prevalence of frailty in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis., Int Urol Nephrol. 2017 Nov;49(11):1989-1997

14. Handforth C, Clegg A, Young C, Simpkins S, Seymour MT, Selby PJ, Young J. The prevalence and outcomes of frailty in older cancer patients: a systematic review, *Ann Oncol.* 2015 Jun;26(6):1091-101.
15. Tandon P, Tangri N, Thomas L, et al. A rapid bedside screen to predict unplanned hospitalisation and death in outpatients with cirrhosis: a prospective evaluation of the clinical frailty score. *Am J Gastroenterol.* 2016; 111: 1759- 1767.
16. Sinclair M, Poltavskiy E, Dodge J, Lai J. Frailty is independently associated with increased hospitalisation days in patients on the liver transplant waitlist. *World J Gastroenterol.* 2017; 23: 899- 905.
17. Lai J, Feng S, Terrault N, Lizaola B, Hayssen H, Covinsky K. Frailty predicts waitlist mortality in liver transplant candidates. *Am J Transplant.* 2014; 14: 1870- 1879.
18. Tapper E, Finkelstein D, Mittleman M, Piatkowski G, Lai M. Standard assessments of frailty are validated predictors of mortality in hospitalised patients with cirrhosis. *Hepatology.* 2015; 62: 584- 590.
19. Kennedy C, Novotny PJ, LeBrasseur NK, Wise RA, Sciurba FC, Benzo RP., Frailty and Clinical Outcomes in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, *Ann Am Thorac Soc.* 2019 Feb;16(2):217-224.
20. Guan C, Niu H., Frailty assessment in older adults with chronic obstructive respiratory diseases, *Clin Interv Aging.* 2018 Aug 29;13:1513-1524.
21. Palmer K, Vetrano DL, Padua L, Romano V, Rivoiro C, Scelfo B, Marengoni A, Bernabei R, Onder G. Frailty Syndromes in Persons With Cerebrovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurol.* 2019 Nov 29;10:1255.
22. Winovich DT, Longstreth WT Jr, Arnold AM, Varadhan R, Zeki Al Hazzouri A, Cushman M, Newman AB, Odden MC. Factors Associated With Ischemic Stroke Survival and Recovery in Older Adults. *Stroke.* 2017 Jul;48(7):1818-1826.
23. Evans NR, Wall J, To B, Wallis SJ, Romero-Ortuno R, Warburton EA. Clinical frailty independently predicts early mortality after ischaemic stroke. *Age Ageing.* 2020 Jan 17. pii: afaa004.
24. Mauco CR, Batistoni SS, Lopes A, Cachioni M, da Silva Falcão DV, Neri AL, Yassuda MS. Mini-Mental State Examination performance in frail, pre-frail, and non-frail community dwelling older adults in Ermelino Matarazzo, São Paulo, Brazil. *Int Psychogeriatr.* 2012 Nov;24(11):1725-31

25. Armstrong JJ1, Stolee P, Hirdes JP, Poss JW. Examining three frailty conceptualizations in their ability to predict negative outcomes for home-care clients. *Age Ageing*. 2010 Nov;39(6):755-8.
26. Akın S, Mazıcıoğlu MM, Mucuk S, Gocer S, Deniz Şafak E, Arguvanlı S, Ozturk A., The prevalence of frailty and related factors in community-dwelling Turkish elderly according to modified Fried Frailty Index and FRAIL scales. *Aging Clin Exp Res*. 2015 Oct;27(5):703-9.
27. Çakmur H. Frailty among elderly adults in a rural area of Turkey. *Med Sci Monit*. 2015 Apr 30;21:1232-42.
28. John E. Morley, Bruno Vellas, G. Abellan van Kan, Stefan D. Anker, Juergen M. Bauer, Roberto Bernabei, Matteo Cesari, W.C. Chumlea, Wolfram Doehner, Jonathan Evans, Linda P. Fried, Jack M. Guralnik, Paul R. Katz, Theodore K. Malmstrom, Roger J. McCarter, Luis M. Gutierrez Robledo, Ken Rockwood, Stephan von Haehling, Maurits F. Vandewoude, Jeremy Walston, Frailty Consensus: A Call to Action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 Jun;14(6): 392–397
29. Singh NA, Quine S, Clemson LM, et al. Effects of high-intensity progressive resistance training and targeted multidisciplinary treatment of frailty on mortality and nursing home admissions after hip fracture: A randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2012; 13:24–30.
30. Yamada M, Arai H, Sonoda T, Aoyama T. Community-based exercise program is cost-effective by preventing care and disability in Japanese frail older adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2012; 13:507–511.
31. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(9):CD007146
32. Landi F, Laviano A, Cruz-Jentoft AJ. The anorexia of aging: Is it a geriatric syndrome? *J Am Med Dir Assoc*. 2010; 11:153–156.
33. Morley JE. Weight loss in older persons: New therapeutic approaches. *Curr Pharm Des*. 2007;13:3637–3647.
34. Milne AC, Potter J, Vivanti A, Avenell A. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; (2):CD003288

35. Tieland M, van de Rest O, Dirks ML, et al. Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2012; 13:720–726.
36. Morley JE. Do frail older persons need more protein? *J Am Med Dir Assoc.* 2012; 13:667–668.
37. Cawood AL, Elia M, Stratton RJ. Systematic review and meta-analysis of the effects of high protein oral nutritional supplements. *Ageing Res Rev.* 2012; 11:278–296.
38. Murad MH, Elamin KB, Abu Elnour NO, et al. Clinical review: The effect of vitamin D on falls: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011; 96:2997–3006.
39. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Orav EJ, et al. A pooled analysis of vitamin D dose requirements for fracture prevention. *N Engl J Med.* 2012; 567:40–49
40. Fitzgerald SP, Bean NG. An analysis of the interactions between individual comorbidities and their treatments—implications for guidelines and polypharmacy. *J Am Med Dir Assoc.* 2010; 11:475–484.
41. Merle L, Laroche ML, Dantoine T, Charmes JP. Predicting and preventing adverse drug reactions in the very old. *Drugs Aging.* 2006; 22:375–392
42. www.who.int/malnutrition
43. Dorothee Volkert, Anne Marie Beck , Tommy Cederholm , Alfonso Cruz-Jentoft, Sabine Goisser , Lee Hooper , Eva Kiesswetter , Marcello Maggio, Agathe Raynaud-Simon, Cornel C. Sieber, Lubos Sobotka, Dienneke van Asselt , Rainer Wirth, Stephan C. Bischoff Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al., ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, *Clinical Nutrition* 38 (2019) 10-47
44. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition e an ESPEN consensus statement. *Clin Nutr* 2015;34:335-40.
45. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enter Nutr* 2012;36:275-83.
46. Jeejeebhoy KN. Malnutrition, fatigue, frailty, vulnerability, sarcopenia and cachexia. *Curr Op Clin Nutr Metabol Care* 2012;15:213-9.

47. Marrocco W, Marocco C, Lenzi A. Validity of the Self- Mini Nutritional Assessment (Self- MNA) for the Evaluation of Nutritional Risk. A Cross- Sectional Study Conducted in General Practice. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(1):44-52.
48. Tavassoli N, Guyonnet S, Abellan Van Kan G. Description of 1108 older patients referred by their physician to the “Geriatric Frailty Clinic (GFC) for assessment of frailty and prevention of disability” at the Gerontopole. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(5):457–64
49. Donini LM, Poggiogalle E, Molfino A, Rosano A, Lenzi A, Rossi Fanelli F, Muscaritoli M. Mini-Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, and Nutrition Risk Screening Tool for the Nutritional Evaluation of Older Nursing Home Residents. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 Oct 1;17(10):959.e11-8.
50. Bulent Saka, Yaşlı Hastalarda Malnutrisyon
51. Oğuz Kağan Bakkaloğlu, Yatan hastalarda nütrisyon durumunun değerlendirilmesi, Tıpta Uzmanlık Tez Çalışması, İTİF İç Hastalıkları AD Geriatri Bilim Dalı, 2016
52. Guyonnet S, Rolland Y. Screening for Malnutrition in Older People. *Clin Geriatr Med*. 2015 Aug;31(3):429-37.
53. Malara A, Sgrò G, Caruso C, Ceravolo F, Curinga G, Renda GF, Spadea F, Garo M, Rispoli V. Relationship between cognitive impairment and nutritional assessment on functional status in Calabrian long-term-care. *Clin Interv Aging*. 2014;9:105-10.
54. Malafarina V, Reginster JY, Cabrerizo S, Bruyère O, Kanis JA, Martinez JA, Zulet MA. Nutritional Status and Nutritional Treatment Are Related to Outcomes and Mortality in Older Adults with Hip Fracture. *Nutrients*. 2018 Apr 30;10(5). pii: E555.
55. Lorenzo-López L, Maseda A, de Labra C, Regueiro-Folgueira L, Rodríguez-Villamil JL, Millán-Calenti JC. Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr*. 2017 May 15;17(1):108
56. Kurkcu M, Meijer RI, Lonterman S, Muller M, de van der Schueren MAE. The association between nutritional status and frailty characteristics among geriatric outpatients. *Clin Nutr ESPEN*. 2018 Feb;23:112-116.
57. Valentini A, Federici M, Cianfarani MA, Tarantino U, Bertoli A. Frailty and nutritional status in older people: the Mini Nutritional Assessment as a screening tool for the identification of frail subjects. *Clin Interv Aging*. 2018 Jul 13;13:1237-1244
58. Verlaan S, Ligthart-Melis GC, Wijers SLJ, Cederholm T, Maier AB, de van der Schueren MAE. High Prevalence of Physical Frailty Among Community-Dwelling

- Malnourished Older Adults-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2017 May 1;18(5):374-382.
59. Chang SF. Frailty Is a Major Related Factor for at Risk of Malnutrition in Community-Dwelling Older Adults. *J Nurs Scholarsh*. 2017 Jan;49(1):63-72.
 60. Chye L, Wei K, Nyunt MSZ, Gao Q, Wee SL, Ng TP. Strong Relationship between Malnutrition and Cognitive Frailty in the Singapore Longitudinal Ageing Studies (SLAS-1 and SLAS-2). *J Prev Alzheimers Dis*. 2018;5(2):142-148.
 61. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412-23.
 62. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B³, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta- analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017 May 16;16:21.
 63. Lera L, Albala C, Sánchez H, Angel B, Hormazabal MJ, Márquez C, Arroyo P. Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling Chilean Elders According to an Adapted Version of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) Criteria. *J Frailty Aging*. 2017;6(1):12-17
 64. Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, et al. Endocrine determinants of incident sarcopenia in middle-aged and elderly European men. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2015; 6: 242–52.
 65. Yu R, Wong M, Leung J, Lee J, Auyeung TW, Woo J. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14 (suppl 1): 15–28.
 66. Dodds RM, Granic A, Davies K, Kirkwood TBL, Jagger C, Sayer AA. Prevalence and incidence of sarcopenia in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017; 8: 229–37.
 67. Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez Çalışması. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara, 2014

68. Bahat, G., B. Saka, F. Tufan, et al. , Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *Aging Male*, 2010. 13(3): p. 211-4.
69. Alfonso J Cruz-Jentoft, Avan A Saye. Sarcopenia. *Lancet* 2019; 393: 2636–46
70. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster J-Y, Bruyère O. Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2017; 12: e0169548
71. Morley JE. Frailty and sarcopenia in elderly. *Wien Klin Wochenschr.* 2016 Dec;128(Suppl 7):439-445
72. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. *Age Ageing*. 2019 Jan 1;48(1):16-31
73. Dodds R, Sayer AA. Sarcopenia and frailty: new challenges for clinical practice. *Clin Med* 2015; 15 (suppl 6): s88–91.
74. Cesari M, Landi F, Vellas B, Bernabei R, Marzetti E. Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Front Aging Neurosci* 2014; 6: 192.
75. Davies B, García F, Ara I, Artalejo FR, Rodriguez-Mañas L, Walter S. Relationship between sarcopenia and frailty in the Toledo study of healthy aging: a population based cross-sectional study. *J Am Med Dir Assoc* 2018; 19: 282–86.
76. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14(9):513–37.
77. Choi KM. Sarcopenia and sarcopenic obesity. *Korean J Intern Med* 2016;31:1054-60.
78. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, et al. International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management. *J Nutr Health Aging* 2018; 22: 1148–61
79. [www.kepan.org.tr/ Nütrisyonel değerlendirme ve teknikleri/Vücut kompozisyonu](http://www.kepan.org.tr/Nutrisyonel-değerlendirme-ve-teknikleri/Vücut-kompozisyonu)
80. Kumar S, Dutt A, Hemraj S, Bhat S, Manipadybhima B. Phase Angle Measurement in Healthy Human Subjects through Bio-Impedance Analysis. *Iran J Basic Med Sci.* 2012 Nov;15(6):1180-4.
81. Syed Rashad Iqbal. Physics of Bio-electrical Impedance Analysis: Phase Angle and its Application. *Advances inLife Science and Technology*, Vol.9 ISSN 2224-7181

82. Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis--clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr*. 2012 Dec;31(6):854-61.
83. Wilhelm-Leen ER, Hall YN, Horwitz RI, Chertow GM. Phase angle, frailty and mortality in older adults. *J Gen Intern Med*. 2014 Jan;29(1):147-54
84. Laurence Genton, Kristina Norman, Adrian Spoerri, Claude Pichard, Véronique L Karsegard, François R Herrmann, Christophe E Graf. Bioimpedance-Derived Phase Angle and Mortality Among Older People. *Rejuvenation Res* 20 (2), 118-124
85. Apr 2017Pérez Camargo DA, Allende Pérez SR, Rivera Franco MM, Álvarez Licona NE, Urbalejo Cenicerros VI, Figueroa Baldenegro LE. Phase Angle of Bioelectrical Impedance Analysis as Prognostic Factor in Palliative Care Patients at the National Cancer Institute in Mexico. *Nutr Cancer*. 2017 May-Jun;69(4):601-606.
86. Axelsson L, Silander E, Bosaeus I, Hammerlid E Bioelectrical phase angle at diagnosis as a prognostic factor for survival in advanced head and neck cancer. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Sep;275(9):2379-2386
87. Hui D, Bansal S, Morgado M, Dev R, Chisholm G, Bruera E. Phase angle for prognostication of survival in patients with advanced cancer: preliminary findings. *Cancer*. 2014 Jul 15;120(14):2207-14
88. Lee SY, Lee YJ, Yang JH, Kim CM, Choi WS. The Association between Phase Angle of Bioelectrical Impedance Analysis and Survival Time in Advanced Cancer Patients: Preliminary Study. *orean J Fam Med*. 2014 Sep;35(5):251-6.
89. Gupta D, Lammersfeld CA, Vashi PG, King J, Dahlk SL, Grutsch JF, Lis CG. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. *BMC Cancer*. 2008 Aug 27;8:249.
90. Gupta D, Lammersfeld CA, Burrows JL, Dahlk SL, Vashi PG, Grutsch JF, Hoffman S, Lis CG. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. *Am J Clin Nutr*. 2004 Dec;80(6):1634-8.
91. Hui D, Dev R, Pimental L, Park M, Cerana MA, Liu D, Bruera E. Association Between Multi-frequency Phase Angle and Survival in Patients With Advanced Cancer. *J Pain Symptom Manage*. 2017 Mar;53(3):571-577.
92. Kerstin Schütte, Bernadett Tippelt, Christian Schulz, Friedrich-Wilhelm Röhl, Anja Feneberg, Ricarda Seidensticker, Jörg Arend, Peter Malfertheiner. Malnutrition Is a

- Prognostic Factor in Patients With Hepatocellular Carcinoma (HCC). *Clin Nutr* 34 (6), 1122-7 Dec 2015
93. Jéssica Härter, Silvana Paiva Orlandi, Maria Cristina Gonzalez. Nutritional and Functional Factors as Prognostic of Surgical Cancer Patients. *Support Care Cancer*, 25 (8), 2525-2530 Aug 2017
 94. Lee YH, Lee JD, Kang DR, Hong J, Lee JM. Bioelectrical impedance analydis values as markers to predict severity in critically ill patients. *J Crit Care*, 2017 Aug;40:103-107.
 95. Visser M, van Venrooij LM, Wanders DC, de Vos R, Wisselinki W, van Leeuwen PA, de Mol BA. The bioelectrical impedance phase angle as an indicator of undernutrition and adverse clinical outcome in cardiac surgical patients. *Clin Nutr*. 2012 Dec;31(6):981-6.
 96. Donata Ringaitiene, Dalia Gineityte, Vaidas Vicka, Akvile Sabestinaite, Andrius Klimasauskas, Edita Gaveliene, Kestutis Rucinskas, Justinas Ivaska, Jurate Sipylaite. Concordance of the New ESPEN Criteria With Low Phase Angle in Defining Early Stages of Malnutrition in Cardiac Surgery. *Clin Nutr* 37 (5), 1596-1601 Oct 2018
 97. Taís Kereski da Silva, Ingrid Dalira Schweigert Perry, Janete Salles Brauner, Orlando Carlos Belmonte Wender, Gabriela Corrêa Souza, Sílvia Regina Rios Vieira. Performance Evaluation of Phase Angle and Handgrip Strength in Patients Undergoing Cardiac Surgery: Prospective Cohort Study. *Aust Crit Care* 31 (5), 284-290 Sep 2018
 98. Donata Ringaitiene, Dalia Gineityte, Vaidas Vicka, Tadas Zvirblis, Ieva Norkiene, Jurate Sipylaite, Algimantas Irnius, Juozas Ivaskevicius. Malnutrition Assessed by Phase Angle Determines Outcomes in Low-Risk Cardiac Surgery Patients. *Clin Nutr*, 35 (6), 1328-133 Dec 2016
 99. Dannieli do Espirito Santo Silva, Dan Linetzky Waitzberg, Rosângela Passos de Jesus, Lucivalda Pereira Magalhães de Oliveira, Raquel Susana Torrinhas, Giliane Belarmino. Phase Angle as a Marker for Sarcopenia in Cirrhosis. *Clin Nutr ESPEN* 32, 56-6 Aug 2019
 100. Sabrina Alves Fernandes, Angelo Alves de Mattos, Cristiane Valle Tovo, Claudio Augusto Marroni. Nutritional Evaluation in Cirrhosis: Emphasis on the Phase Angle. *World J Hepatol* 8 (29), 1205-121 2016 Oct 18

101. Astrid Ruiz-Margáin, Ricardo Ulises Macías-Rodríguez, Javier Ampuero, Francisco Javier Cubero, Luis Chi-Cervera, Silvia L Ríos-Torres, Andrés Duarte-Rojo, Ángeles Espinosa-Cuevas, Manuel Romero-Gómez, Aldo Torre. Low Phase Angle Is Associated With the Development of Hepatic Encephalopathy in Patients With Cirrhosis. *World J Gastroenterol*, 22 (45), 10064-10070 2016 Dec 7
102. Giliane Belarmino, Maria Cristina Gonzalez, Raquel S Torrinhas, Priscila Sala, Wellington Andraus, Luiz Augusto Carneiro D'Albuquerque, Rosa Maria R Pereira, Valéria F Caparbo, Graziela R Ravacci, Lucas Damiani, Steven B Heymsfield, Dan L Waitzberg. Phase Angle Obtained by Bioelectrical Impedance Analysis Independently Predicts Mortality in Patients With Cirrhosis. *World J Hepatol* 9 (7), 401-408 2017 Mar 8
103. Hacer Dogan Varan, Basak Bolayir, Ozgur Kara, Gunes Arik, Muhammet Cemal Kizilarlanoglu, Mustafa Kemal Kilic, Fatih Sumer, Mehmet Emin Kuyumcu, Yusuf Yesil, Burcu Balam Yavuz, Meltem Halil, Mustafa Cankurtaran. Phase Angle Assessment by Bioelectrical Impedance Analysis and Its Predictive Value for Malnutrition Risk in Hospitalized Geriatric Patients. *Aging Clin Exp Res*. 28 (6), 1121-1126 Dec 2016
104. Mustafa Kemal Kilic, Muhammet Cemal Kizilarlanoglu, Gunes Arik, Basak Bolayir, Ozgur Kara, Hacer Dogan Varan, Fatih Sumer, Mehmet Emin Kuyumcu, Meltem Halil, Zekeriya Ulger. Association of Bioelectrical Impedance Analysis-Derived Phase Angle and Sarcopenia in Older Adults. *Nutr Clin Pract*. 32 (1), 103-109 Feb 2017
105. Sabine Rohrmann. Epidemiology of Frailty in Older People. *Adv Exp Med Biol* 2020;1216:21-27.
106. Kai Wei, Ma Shwe Zin Nyunt, Qi Gao, Shiou Liang Wee, Tze-Pin Ng. Frailty and Malnutrition: Related and Distinct Syndrome Prevalence and Association Among Community-Dwelling Older Adults: Singapore Longitudinal Ageing Studies. *J Am Med Dir Assoc* 2017 Dec 1;18(12):1019-1028.
107. Helen C Roberts, Stephen ERLim, Natalie J Cox, Kinda Ibrahim. The Challenge of Managing Undernutrition in Older People With Frailty. *Nutrients* 2019 Apr 10;11(4):808.
108. Danielle Teles da Cruz, Marcel de Toledo Vieira, Ronaldo Bastos, Isabel Cristina Goncalves Leite. Factors Associated With Frailty in a Community-Dwelling Population of Older Adults. *Rev Saude Publica* 2017;51:106.

109. Mei-Hsun Chnrg, Shu-Fang Chang. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. *J Nurs Scholarsh* 2017 Sep;49(5):529-536.
110. MJane Mohler, Cristopher S Wendel, Ruth E Taylor-Oiliae, Nima Toosizadeh, Bijan Najafi. Motor Performance and Physical Activity as Predictors of Prospective Falls in Community-Dwelling Older Adults by Frailty Level: Application of Wearable Technology . *Gerontology*, 2016;62(6):654-664.
111. Daisy Wilson, Thomas Jackson, Elizabeth Sapey, Janet M Lord. Frailty and Sarcopenia: The Potential Role of an Aged Immune System. *Ageing Res Rev*, 2017 Jul;36:1-10.
112. John E Morley. Frailty and Sarcopenia Elderly. *Wien Klin Wochenschr*, 2016 Dec; 128(Suppl7): 439-445
113. Claude Basile, David Della Morte, Francesco Cacciatore. Phase Angle as Bioelectrical Marker to Identify Elderly Patients at Risk of Sarcopenia. *Exp Gerontol*. 2014 Oct;58:43-6.
114. Bittencourt DCD, Schieferdecker MEM, Macedo DS, Biesek S, Silveira Gomes AR, Rabito EI. Phase Angle Reflects Loss of Functionality in Older Women. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(3):251-254
115. M Yamada, Y Kimura, D Ishiyama, N Nishio, Y Otobe, T Tanaka, S Ohji, S Koyama, A Sato, M Suzuki, H Ogawa, T Ichikawa, D Ito, H Arai. Phase Angle Is a Useful Indicator for Muscle Function in Older Adults. *J Nutr Health Aging* 2019;23(3):251-255
116. Santana NM, Pinho CPS, da Silva CP, et al. Phase Angle as a Sarcopenia Marker in Hospitalized Elderly Patients. *Nutr Clin Pract* 2018; 33: 232-237.
117. Tomeleri CM, Cavalcante EF, Antunes M. Phase Angle Is Moderately Associated With Muscle Quality and Functional Capacity, Independent of Age and Body Composition in Older Women. *J Geriatr Phys Ther*. 2019 Oct/Dec;42(4):281-286.
118. Kazuki Uemura, Minoru Yamada, Hiroshi Okamoto. Association of Bioimpedance Phase Angle and Prospective Falls in Older Adults. *Geriatr Gerontol Int* 2019 Jun;19(6):503-507
119. Daniel Schoene, Eva Kiesswetter, Cornel C Sieber, Ellen Freiberger. Musculoskeletal Factors, Sarcopenia and Falls in Old Age. *Z Gerontol Geriatri* 2019 Feb;52(1)37-44.
120. Reijnierse EM et al (2016) Common ground? the concordance of sarcopenia and frailty definitions. *J Am Med Dir Assoc* 17(4):371.e7–371.12

121. Beaudart C et al (2017) Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 12(1):e0169548
122. Satoshi Tanaka, Kei Ando, Kazuyoshi Kobayashi. Low Bioelectrical Impedance Phase Angle Is a Significant Risk Factor for Frailty. *Biomed Res Int* 2019 Jun 10;2019:6283153
123. Zanforlini BM, Trevisan C, Bertocco A, Piovesan F, Dianin M, Mazzochin M, Alessi A, Zoccarato F, Manzato E, Sergi G., Phase angle and metabolic equivalents as predictors of frailty transitions in advanced age., *Exp Gerontol.* 2019 Jul 15;122:47-52
124. Hacer Dogan Varan , Basak Bolayir , Ozgur Kara , Gunes Arik , Muhammet Cemal Kizilarslanoglu , Mustafa Kemal Kilic , Fatih Sumer , Mehmet Emin Kuyumcu , Yusuf Yesil , Burcu Balam Yavuz , Meltem Halil , Mustafa Cankurtaran · Phase Angle Assessment by Bioelectrical Impedance Analysis and Its Predictive Value for Malnutrition Risk in Hospitalized Geriatric Patients. *Aging Clin Exp Res.* 2016 Dec;28(6):1121-1126
125. Ursula G Kyle , Esther P Soundar, Laurence Genton, Claude Pichard. Can Phase Angle Determined by Bioelectrical Impedance Analysis Assess Nutritional Risk? A Comparison Between Healthy and Hospitalized Subjects. *Clin Nutr* 2012 Dec;31(6):875-81
126. Norman K, Stobaşus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr* 2012; 31:854-861
127. Henry C Lukaski, Ursula G. Kyle, Jens Kondrup. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2017 Sep;20(5):330-339
128. M Dittmar , H Reber , G J Kahaly · Bioimpedance Phase Angle Indicates Catabolism in Type 2 Diabetes. *Diabet Med* 2015 Sep;32(9):1177-85
129. Min-Ho Jun , Soochan Kim , Boncho Ku , JungHee Cho , Kahye Kim , Ho-Ryong Yoo , Jaeuk U Kim · Glucose-independent Segmental Phase Angles From Multi-Frequency Bioimpedance Analysis to Discriminate Diabetes Mellitus. *Sci Rep* 2018 Jan 12;8(1):648
130. Larissa Vieira Marino , Liliana Figueiredo Andrade de Oliveira Ramos, Paula Garcia Chiarello. Nutritional Status According to the Stages of Alzheimer's Disease. *Aging Clin Exp Res* 2015 Aug;27(4):507-13

9. ÖZGEÇMİŞ

Ünvanı, Adı Soyadı: Dr. Melin Aydan AHMED

Doğum Tarihi/Yeri: 05.07.1990/ Shumen, Bulgaristan

e-mail: drmelinahmed@gmail.com

Bölümü: İç Hastalıkları

Yabancı Dil: İngilizce

İlkokul: Öğretmen Yusuf Kardeş İlköğretim Okulu 1999-2003

Ortaokul: Prof Dr Ahat Andican İlköğretim Okulu 2003-2005

Lise: Halkalı Toplu Konut Lisesi 2005-2009

Üniversite: İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 2009-2015

Uzmanlık Eğitimi: İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 2016-2020

Çalıştığı Kurumlar:

- İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Öğrencisi, İstanbul (Eylül 2015 Tıpta Uzmanlık Sınavı ile) 2016-2020

Tez Başlığı: Biyoelektrik İmpedans Analizi İle Faz Açısı Ölçümü Yaşlılarda Malnütrisyon, Sarkopeni ve Kırılganlığı Öngörebilir Mi?

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul, 2020

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bülent Saka