



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

**GERİATRİK HASTALARDA OSTEOPOROTİK KIRIK
ÇALIŞMA (STUDY OF OSTEOPOROTIC FRACTURES - SOF)
KIRILGANLIK İNDEKSİNİN TÜRK TOPLUMU İÇİN
GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**İç Hastalıkları
Uzmanlık Tezi**

Dr. Tanju KAPAĞAN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ülev Deniz SUNA ERDİNÇLER

İSTANBUL - 2018

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım İç Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Fuat Hulusi DEMİRELLİ başta olmak üzere bütün değerli hocalarıma,

Tez öğrencisi olmaktan ve beraber çalışmaktan büyük zevk aldığım Prof. Dr. Ülev Deniz Suna ERDİNÇLER'e,

Yardımcı araştırmacı olarak her zaman desteklerini hissettiğim Doç. Dr. Hakan YAVUZER'e,

Tezimin her aşamasında desteğini ve bilgisini esirgemeyen Prof. Dr. Alper DÖVENTAŞ'a,

Bu süreçte bana yol gösteren, tecrübelerinden yararlandığım Uzm. Dr. Suna AVCI ve Abdulhamit Enes CAMCIOĞLU'na,

İlk adımdan itibaren elimi hiç bırakmayan, sabır ve emekleriyle okumama vesile olup bugünlere gelmemi sağlayan, insan sevgisi dolu yürekleriyle her zaman örnek aldığım kıymetli annem Mühübet KAPAĞAN ve babam Kamil KAPAĞAN'a;

Her derdimi paylaşabildiğim, her zaman desteklerini hissettiğim abim Doç. Dr. Enver KAPAĞAN, kardeşlerim Dr. Veysi KAPAĞAN ve Yasin KAPAĞAN'a,

Hayatıma girdiği andan beri, hiçbir zaman emeğini, sabrını, sevgisini, yardımını esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve benimle tüm zorlukları paylaşan sevgili eşim Canan KAPAĞAN'a,

Hayatımıza renk ve neşe katan çocuklarım Ahmet ve Ebrar'a

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla
Dr. Tanju KAPAĞAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	III
TABLO LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
FORM	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kırılgnlık ve Sarkopeni	3
2.1.1. Tanım	3
2.1.2. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi	4
2.1.3. Kas gücünün Değerlendirilmesi	5
2.1.4. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi	6
2.1.5. Klinikte Kullanılan Kırılgnlık Değerlendirme İndeksleri	7
2.1.6. Sarkopeni ve Kırılgnlık İlişkisi	8
2.2. Sarkopenide sınıflama ve evreleme	9
2.3. Epidemiyoloji	10
2.4. OSTEOPOROTİK KIRIK ÇALIŞMA (SOF) KIRILGANLIK İNDEKSİ ..	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1.1. Hasta Dışlama Kriterleri	14
3.1.2. İstatistiksel Analiz	14
4. BULGULAR	17
5. TARTIŞMA	37
6. KAYNAKLAR	44

KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
AUC	: Area Under Curve
BİA	: Bioimpedans Analizi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CRP	: C-Reactive Protein
AST	: Aspartate Aminotransferase
ALT	: Alanine Aminotransferase
DEXA	: Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri
EWGSOP	: European Working Group on Sarcopenia in Older People
FFMI	: Fat Free Mass Index
TBW	: Total Body Water
B. Fat	: Body Fat
B. Lean	: Body Lean
KFPB	: Kısa Fiziksel Performans Bataryası
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
SOF	: Study of Osteoporotic Fractures
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
B.MET.	: Bazal Metabolizma

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: Kas kütlesi, kas gücü ve kas fonksiyonunu değerlendiren testler.....	4
Tablo 2: Sarkopeni Sınıflaması	9
Tablo 3: Sarkopeni Evrelemesi.	10
Tablo 4: Geçerlik İçin Kullanılan Niteliksel Veri Dağılım Tablosu.....	15
Tablo 5: Kappa Katsayısı Değerlerine Karşılık Gelen Uyum düzeyleri.....	16
Tablo 6: Gruplar Arasında Antropometrik Ölçümler, Bioimpedans Analiz Sonuçları, İlaç Sayısı ve Ek Hastalıklarının Değerlendirilmesi.....	19
Tablo 7: Gruplar Arasında Laboratuvar Verilerinin Değerlendirilmesi.....	22
Tablo 8: Sarkopeni Kriterleri ve SOF İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırması	24
Tablo 9: Sarkopenik Hastalar İçin Anlamlı Bulunan Bazı Parametrelerin Sensitivite, Spesifite ve AUC Değerleri	26
Tablo 10.a. Erkeklerde SOF Puanı Dağılımı.....	27
Tablo 10.b. Kadınlarda SOF Puanı Dağılımı	27
Tablo 11: SOF İndeksi İle Belirlenen Hasta Grupların Sarkopenik Olup Olmamasına Göre Karşılaştırılması	28
Tablo 12: Sarkopeni İçin SOF Puanının Sensitivite ve Spesifitesi	29
Tablo 13: Sarkopeni İçin FFMI Değerinin Sensitivite ve Spesifitesi	29
Tablo 14: Sarkopeni İçin Sağ El Kavrama Gücünün Sensitivite ve Spesifitesi.....	29
Tablo 15: Sarkopeni İçin Yürüme Hızının Sensitivite ve Spesifitesi.....	30
Tablo 16: Sarkopeni İçin VKİ Değerlerinin Sensitivite ve Spesifitesi	30
Tablo 17: Sarkopeni İçin baldır çevresi Sensitivite ve Spesifitesi	31
Tablo 18: VKİ'nin Sarkopenik ve Non-sarkopenik Hastalarda Dağılımı	31
Tablo 19: Tüm Gruplarda SOF İndeksi İçin Yapılan Korelasyon Değerlendirmesi.....	32
Tablo 20: SOF İndeksi İçin Güvenirlilik Değerlendirmesi.....	33
Tablo 21: SOF İndeksi İçin Geçerlilik Değerlendirmesi	33

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

- Şekil 1:** EWGSOP kriterlerine göre yaşlı bireylerde sarkopeni vakasına yaklaşım algoritması [3].....6
- Şekil 2.a.** Sarkopeni için anlamlı bulunan VKİ, FFMI, baldır çevresi, bel çevresi, üst kol çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, yürüme hızı, sağ el kavrama gücü değerlerinin ROC Eğrisi25
- Şekil 2.b.** Sarkopeni için anlamlı bulunan SOF puanı değerlerinin ROC eğrisi25

FORM

Sayfa No

- Form 1:** Osteoporotik Kırık Çalışma (SOF) Kırılganlık İndeksi 12

ÖZET

Amaç: 65 yaş üstü hastalarda, kırılma tanısı amacıyla kullanılan ‘SOF kırılma indeksi’nin, Türk toplumu için geçerlilik ve güvenilirliğinin tespiti ve bu testin sarkopenik hastalarda kullanılabilirliğini değerlendirmek.

Yöntem: Temmuz 2017- Temmuz 2018 tarihleri arasında Geriatri polikliniğine başvuran 65 yaş ve üstü 144 hasta değerlendirildi. EWSGOP sarkopeni tanı kriterleri kullanılarak hastalar gruplandırıldı. Yaş, cinsiyet, ek hastalıkları, ilaçları sorgulandı. Antropometrik ölçümleri alındı. Kayıtlardan laboratuvar değerlerine bakıldı. SOF indeksi testi uygulandı.

Bulgular: Yarısı non-sarkopeni grubundan, yarısı da sarkopeni grubundan olacak şekilde, 68 kadın, 76 erkek çalışmaya dâhil edildi. Sarkopenik hastalarda AUC değeri en yüksek olan ve taramada en anlamlı bulunan ilk üç parametre sırasıyla VKİ (0,927), FFMI (0,910) , sağ baldır çevresi (0,896) olarak saptandı (Tümü için saptanan $p<0,001$). SOF indeksi ile sağlam ve kırılma olduğu belirlenen hasta grupları, sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığında, SOF puanı yüksek olan hastalarda sarkopeni oranı daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Bu çalışmada güvenilirlik için, niteliksel verilerden yararlanılarak bakılan kappa değeri 0,608 olarak saptandı. SOF’un ayırt edici geçerliliğine yönelik yapılan ROC analizinde 1 kesim noktası kullanıldığında bulunan geçerlilik değeri 0,659’du. Non-sarkopeni ve sarkopeni gruplarında SOF’un kesim noktası olarak belirlenen 1 puanı için pozitif prediktif değeri % 63,2, negatif prediktif değeri ise % 70,2 olarak saptandı.

Sonuç: Çalışmamızda SOF indeksinin Türk toplumu için geçerli ve güvenilir olduğunu; SOF indeksinin sarkopenik hastalarda pozitif tahmin ettirici özelliğinin yüksek olması nedeniyle özellikle polikliniklere başvuran hastalarda kolaylıkla kullanılabilceği sonucuna vardık.

Anahtar Kelime: SOF, Sarkopeni, Validasyon

ABSTRACT

Objective: Evaluating reliability and validity of the SOF index ,which is used for the diagnosis of fragility in patients over the age of 65, for Turkish population and evaluating the usability of the SOF index in patients with sarcopenia.

Method: 144 patients over the age of 65 who applied to the Geriatrics Clinic between July 2017-July 2018 were evaluated. Patients were grouped according to EWSGOP sarcopenia diagnostic criteria. Age, gender, additional diseases of the patients and the drugs used by them were questioned. Anthropometric measurements were made. From the records, laboratory test results were seen. SOF index test was applied.

Results: 76 men and 68 women were included in the study and half of them were from the sarcopenia group while the other half was from non-sarcopenia group. In sarcopenic patients, the parameters with the highest AUC value and the most significant ones for screening were found as BMI (0.927) , FFMI(0.910), right calf circumference(0.896) respectively (for all $p<0.001$). Patient groups which were found healthy and fragile according to SOF index were compared for sarcopenia. The rate of sarcopenia was found higher in patients with high SOF index scores($p<0.001$). The kappa value by looking at qualitative data was found 0,608 for reliability. ROC analysis with cut off point of 1 was made for distinctive validation of SOF and validity value was found 0.659. SOF had a positive predictive value of 63.2% and a negative predictive value of 70.2% for the determined cut off point of 1 in sarcopenia and non-sarcopenia groups.

Conclusion: SOF index was found valid and reliable for Turkish population. due to SOF index's high positive predictive value in sarcopenic patients, SOF index can be easily used in patients especially presenting to the outpatient clinics.

Keywords: SOF, sarcopenia, validation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşlanma ile birlikte mobilite kısıtlılığına neden olan kırılabilirlik ve sarkopeni görülme sıklığı giderek artmaktadır. Bu iki durumun birlikte görüldüğü yaşlılarda tekrarlayan hastane yatışlarının, çoklu ilaç tedavisinin, birden fazla kliniğe başvurma öyküsünün sık olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda ikinci ve yedinci dekadlar arasında toplam kas gücünde % 30, kas kitlesinde ise % 40 azama olduğu saptanmıştır [1].

Kırılabilirlik; geriatrik sendromlar içerisinde ele alınabilen, yaşlılığın herhangi bir zamanında; en çok da son dönem hastalarda karşımıza çıkan bir tanımlamadır. Fonksiyonda, güçte, fizyolojik rezervde kayıp sonucu, hastalık ve ölüme karşı duyarlılık artışını ifade eder. Fiziksel, psikolojik-kognitif ve sosyal yönü ile çok yönlü bir sendromdur. Mobilite, güç, dayanıklılık, beslenme, fizik aktivite gibi klinik yetersizlikler ile kognitif bozulma ve depresyonu içerir [2].

Kırılabilirlik döngüsünde temel bir unsur olarak kabul edilen sarkopeni kavramı, tanım olarak yaşlanma ile birlikte kas kitlesinde azalma olmasıdır. İlerleyen yaşla birlikte kas kitlesinin azalmasına, kas güçsüzlüğü ve fiziksel performansın bozulması da eşlik eder. Bunun sonucunda yaşlıda kırılabilirlik ve fiziksel kısıtlılık gelişir. Bu da morbidite ve mortaliteyi artırmaktadır. Sarkopeni aynı zamanda düşmeler, deliryum, inkontinans gibi yaşlıda yaygın görülen ve yaşamı ciddi etkileyen geriatrik sendromların bir parçası olarak da kabul edilmektedir [3].

Kırılabilirliğin erken tanısı, koruyucu önlemlerin alınması ve uygun tedavi yaklaşımlarının belirlenmesi açısından önemlidir. Bu amaçla günümüzde kırılabilirliğin tanısını koymak için basit anketlerin geliştirilmesi gereği doğmuştur. Bunlardan SOF (Study of Osteoporotic Fractures) indeksi, kırılabilirlik için olası bir hızlı tanı testi olarak, 2008 yılında, SOF Araştırma Grubu tarafından geliştirilmiştir [4].

Biz de Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi İç Hastalıkları Geriatri polikliniğine başvuran, 65 yaş üstü hastalarda, kırılđanlık tanısının konulmasında kullanılan SOF kırılđanlık indeksinin, Türk toplumu için geçerliliği ve güvenilirliğini belirlemeyi ve bu testin sarkopenik hastalarda kullanılabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. KIRILGANLIK VE SARKOPENİ

2.1.1. Tanım

Geriatrik sendromlar içerisinde yer alan, daha çok yaşlılığın ileri dönemlerinde karşımıza çıkan kırılğanlık kavramı, ilk kez 1980-1990 yılları arasında ele alınmaya başlanmıştır. 1988'de Woodhouse ve arkadaşları kırılğan yaşlıyı, günlük yaşam aktiviteleri için başkalarına bağımlı ve sıklıkla kurumsal bakım altındaki kişiler olarak tanımlamıştır [5]. Kırılğanlığın sosyal boyutuna vurgu yapan Gillick ise, başkalarının yardımı olmaksızın yaşamını sürdüremeyen yaşlıları, kırılğan olarak ifade etmiştir [6].

Yunanca sarx (Kas) ve penia (Kayıp) kelimelerinin birleşiminden meydana gelen "*sarkopeni*" terimi, ilk kez 1989 yılında Irwin Rossenberg tarafından, kas kitlesinin yaşa bağılı azalması olarak tanımlanmıştır [3]. Esas olarak yaşlanma sürecinin bir sonucu ve geriatrik bir sendrom olarak kabul edilen sarkopeni; kas kütlesi, kas gücü ve kas fonksiyonunda progresif kayıp demektir. Geçmişten günümüze bu sendroma açıklık getirmek amacıyla çeşitli testler geliştirilmiştir [7]. Kas kütlesi, kas gücü ve kas fonksiyonunu değerlendiren testler **Tablo-1**'de verilmiştir.

Tablo 1: Kas kütlesi, kas gücü ve kas fonksiyonunu değerlendiren testler

Ölçülen faktör	Klinik pratikte kullanılan testler	Araştırma amaçlı kullanılan testler
Kas kütlesi	BİA DEXA Antropometrik ölçümler	BT MRG DEXA BİA Potasyum/yağsız ağırlık
Kas gücü	El sıkma gücü testi	El sıkma gücü testi Diz fleksiyon/ekstansiyon Pik ekspiratuar akım
Fiziksel performans	KFPB Yürüme hızı Kalk ve yürü testi	KFPB Yürüme hızı Merdiven tırmanma Kalk ve yürü testi

BİA: Bioimpedans analizi, DEXA: Dual enerji X-ray absorpsiyometri, BT: Bilgisayarlı tomografi, MRG: Manyetik rezonans görüntüleme, KFPB: Kısa fiziksel performans bataryası

2.1.2. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

Kas kütlesinin ölçülmesinde pek çok yöntem kullanılmaktadır. Tercih edilecek yöntem hızlı, pratik, kolay ve ucuz olmalıdır.

a) Bioimpedans analiz (BİA): Yağ volümünü ve yağsız vücut kütlesini tahmini olarak ölçer. Ucuz olması ve kolay uygulanabilmesi nedeniyle hem ambulatuvar, hem de yatan hastalar için uygundur. Standart koşullarda BİA sonuçları, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sonuçlarıyla korelasyon göstermektedir. Bu nedenle BİA, kas kütlesi değerlendirmesinde dual enerji X-ray absorpsiyometri'ye (DEXA) iyi bir alternatif gibi görülmektedir [8].

b) Antropometrik ölçüm: Üst orta kol çevresi ölçümleri ve deri kıvrım kalınlığı kas kütlesi tahmini için kullanılmaktadır. Baldır çevresi ölçümleri de kas kütlesi ile aynı yönde

ve güçlü ilişkili bulunmuştur. Baldır çevresinin 31 cm'nin altında olması, engellilik durumu ile ilişkilendirilmiştir [9]. Fakat yaşa bağlı oluşan yağ depozitleri ve cilt elastisitesinin kaybı, yaşlılarda tahmini zorlaştırabilir. Antropometrik ölçümler, ölçümü yapan kişiye bağlı değişebildiğinden, ölçüm hataları olabilir. Bu nedenle sarkopeninin rutin tanısı için kullanılmamaktadır.

c) Vücut görüntüleme teknikleri: Bilgisayarlı tomografi (BT), MRG veya DEXA kas kütlesi ölçümü için kullanılabilir. BT ve MRG kas kütlesinin değerlendirilmesinde altın standart olmasına rağmen; yüksek maliyet ve radyasyon maruziyeti nedeniyle klinik araştırmalar dışında tercih edilmemektedir. DEXA yağ, kas ve kemik dokuyu ayırt edebildiğinden, oldukça uygun alternatif bir yöntemdir. Aynı zamanda radyasyon maruziyeti de minimal olduğundan, tercih edilebilir; ancak taşınabilir olmaması geniş çaplı çalışmalarda kullanımını kısıtlamaktadır [10].

2.1.3. Kas gücünün Değerlendirilmesi

Kas gücünün değerlendirilmesi için güvenilirliği yapılmış az sayıda teknik vardır. Yürüme ve fiziksel fonksiyonlar ile alt ekstremiteler, üst ekstremitelere göre daha ilişkili olsa da kas gücü değerlendirmesinde el sıkma (Kavrama) gücü testi daha sık olarak kullanılmaktadır.

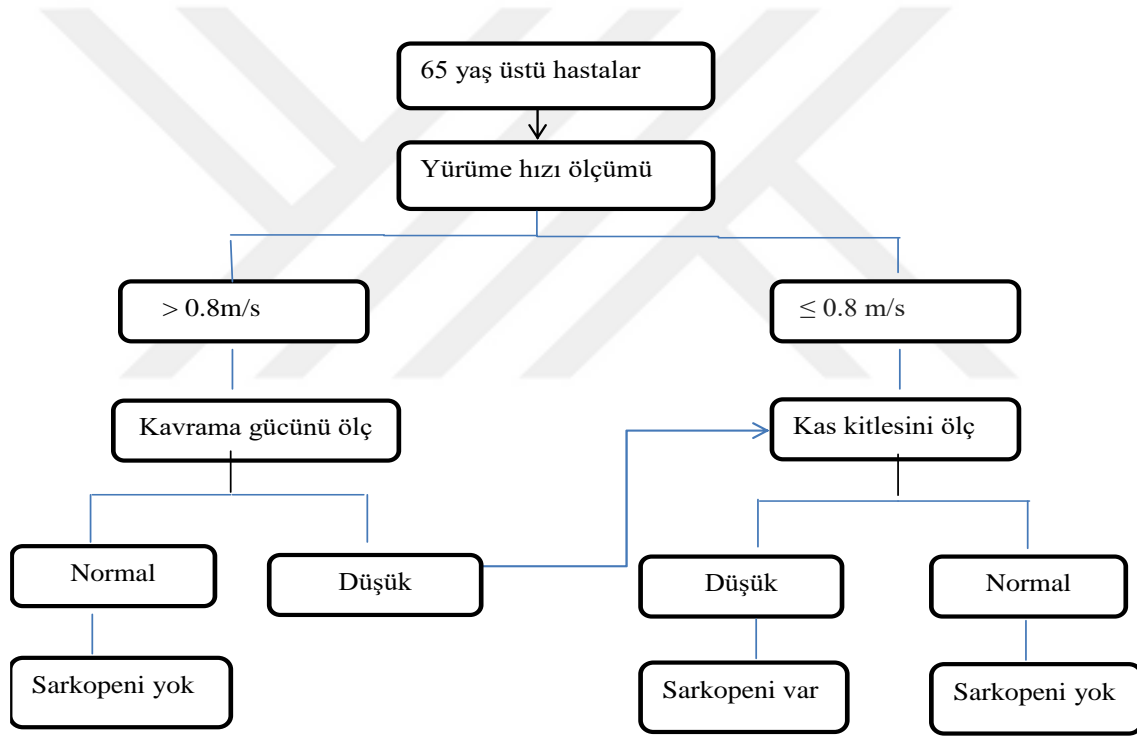
a) El sıkma gücü testi: İzometrik el sıkma gücü testi, alt ekstremitel kas gücü, diz germe momenti ve baldır kesitsel kas alanı ile korelidir. Düşük el sıkma gücü, düşük kas kütlesi bozulmuş mobilite ve istenmeyen klinik sonuçlara göre daha iyi bir göstergedir [11]. Pratikte, günlük yaşam aktiviteleri ile el kavrama gücü arasında doğrusal bir ilişki vardır [12].

b) Diz fleksiyon-ekstansiyon teknikleri: Bacak fleksiyon-ekstansiyon gücü, ticari olarak temin edilebilen güç teçhizatları ile ölçülebilir. Bu teknikler, daha çok araştırmalar için uygundur. Ancak, özel araç ve eğitim gerektirmesi nedeniyle klinik pratikte kullanımı kısıtlıdır [3].

c) Pik ekspiratuar akım (PEF): Akciğer rahatsızlıkları olmayan kişilerde pik ekspiratuar akım (PEF), solunum kaslarının gücü ile belirlenir. PEF prognostik değeri olan ucuz, basit ve yaygın olarak erişilebilir bir tekniktir [13]. Bununla birlikte, PEF'in

sarkopeninin bir ölçüsü olarak kullanımı ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Bu nedenle kas gücü ölçümünde tek başına kullanılması önerilmemektedir.

Klinik pratik ve araştırmalarda sarkopenili bireylerin saptanabilmesi için, European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) tarafından bir algoritma geliştirmiştir. Bu algoritmaya göre, 65 yaş üstü bireylerde ilk bakılması önerilen kriter “yürüme hızı”dır. Eğer yürüme hızı 0,8 m/sn'den uzun ise “el sıkma (Kavrama) gücü” testi yapılır. El kavrama gücü testi de düşükse, kas kitlesi ölçülür. Kas kitlesi düşük saptanırsa kişi sarkopeni olarak kabul edilir. Oysa yürüme hızı $\leq 0,8$ m/s'den kısa ise el sıkma gücü testi yapılmadan, sadece kas kitlesi ölçülür; bu durumda da kas kitlesi düşük saptanırsa kişi sarkopeni olarak kabul edilir [14].



şekil 1: EWGSOP kriterlerine göre yaşlı bireylerde sarkopeni vakasına yaklaşım algoritması [3].

2.1.4. Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Fiziksel performansın değerlendirilmesinde kullanılan testler arasında kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı ile zamanlı kalk ve yürü testi yer almaktadır.

a) Kısa fiziksel performans bataryası (KFBP): Denge, yürüme, güç ve enduransı ölçmektedir [15].

b) Genel yürüme hızı: Yapılan çalışmalarda bacak gücü ile genel yürüme hızı arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki, kırılğan erişkinlerde fizyolojik kapasitedeki küçük değişikliklerin, performans üzerinde önemli etkilere sahip olabileceğini göstermektedir [16]. Yürüme hızı aynı zamanda bağımlılık ile de ilişkilidir. 6 metre yürüme hızı testinin, mobilite kısıtlanması ve mortalite gibi olumsuz sağlık sonuçları için de belirleyici olduğu düşünülmektedir [17]. Genel yürüme hızı testi, kısa fiziksel performans bataryasının bir parçası olup; hem araştırmalarda, hem de klinik pratikte tek başına kullanılabilir.

c) Zamanlı kalk ve yürü testi: Bir dizi işlevsel açıdan önemli fonksiyonel görevi tamamlamak için gereken süreyi ölçer. Kişinin bir sandalyeden kalkmasını, kısa bir mesafe kat etmesini, geriye dönmesini ve tekrar oturmasını gerektirir. Dinamik dengenin değerlendirilmesinde önemli bir test olup; denge fonksiyonu, beş puanlı ölçekle değerlendirilir [18].

2.1.5. Klinikte Kullanılan Kırılğanlık Değerlendirme İndeksleri

Kırılğanlık ve sarkopeni, yaşlanma ile birlikte kişinin fiziksel açıdan yetersiz kalma ve bağımlı olma durumu için birer öngörüdür [19]. Günümüzde kırılğanlık tanısını koymak için çeşitli anketler geliştirilmiştir.

Kanada'daki Alberta Üniversitesi'nde, 2006 yılında, Rolfson ve arkadaşları tarafından geliştirilen Edmonton Frailty Skalası, bilişsellik, genel sağlık durumu, fonksiyonel bağımsızlık, sosyal destek, ilaç kullanımı, beslenme, ruh ve kontinans gibi fonksiyonel performans parametrelerinden oluşmaktadır. Test sonucuna göre birey 0 ile 17 arasında puan alabilir. Buna göre; ≤ 5 puan: Sağlam, 6-11 puan: Görünüşe göre hassas, 12-17: Şiddetli kırılğan olarak değerlendirilir [20-22].

Fried ve arkadaşları tarafından geliştirilen Kardiyovasküler Sağlık Çalışma İndeksi (CHS index), kilo kaybı, zayıflık, tükenmişlik, yavaş yürüme, azalmış fiziksel aktivite parametrelerinden oluşmaktadır. Bu beş parametreden üç ve daha fazlasının olması halinde kişi, kırılğan olarak kabul edilir [23]. CHS'nin sonuçlarını doğrulamak için kilo kaybı,

halsizlik, düşük enerji harcaması, yavaşlık ve güçsüzlük parametrelerinin irdelendiği "Kadın Sağlığı ve Yaşlanma Çalışmaları (WHAS)" kriterleri geliştirilmiştir [24].

Balducci ve arkadaşları tarafından 2000 yılında geliştirilen Balducci kırılgnalık kriterleri yaş, günlük yaşam aktiviteleri, ek hastalıkları, geriatrik sendromlar başlıkları altında, dört parametreden meydana gelmektedir. Bu indeks, ön planda yaşlı kanserli bireyler için geliştirilmiştir [25].

Kanada Sağlık ve Yaşlılık Çalışması (CHAS) da, hem işlevsel, hem de bilişsel kriterler kullanılarak önceki çalışmalarda olduğu gibi, kırılgnlığın mortaliteyi belirgin bir şekilde öngördüğü, bireyin sağlık durumundaki kötülüğün olması ise daha çok ek hastalıklar ve sosyal izolasyon ile ilişkili olduğunu gösteren bir çalışmadır [25].

Osteoporotik Kırık Çalışması (SOF) Kırılgnalık İndeksi ise; kırılgnalık için 2008 yılında SOF Araştırma Grubu tarafından " kilo kaybı, sandalyeden kalkma, düşük enerji" parametrelerinin sorgulandığı bir hızlı tanı testi olarak geliştirilmiştir [6].

2.1.6. Sarkopeni ve Kırılgnalık İlişkisi

Kırılgnalık (Frailty); kırılgn yaşlı sendromu, geriatrik sendromlardan biri olup; strese artmış hassasiyet olarak tanımlanmakta ve birbiri ile ilişkili pek çok sistemde bozulma ile seyretmektedir. 65 yaş üstü kişilerin %7'sinde, 80 yaş üstü kişilerin ise %30'unda bu sendroma rastlanmaktadır. Beslenme yetersizliği, bağımlılık, uzamış yatak istirahati, basınç yarası, yürüme bozukluğu, genel güçsüzlük, çok ileri yaş, kilo kaybı, anoreksi, düşme korkusu, demans, kalça kırığı, deliryum, konfüzyon, ev dışına az çıkma ve çoklu ilaç kullanımı, kırılgn yaşlının özellikleri olarak tanımlanmıştır. Fiziksel, psikolojik-kognitif ve sosyal yönü olan, çok yönlü bir sendrom olarak karşımıza çıkmaktadır. Fiziksel yönden kilo kaybı ve sarkopeni ile birlikte ciddi vücut kütle kaybı, el sıkma gücünde azalma, dayanıklılıkta azalma, bitkinlik, yavaş motor performans (Yürüme hızında azalma, azalmış denge), düşük enerji tüketimi ve ilişkili düşük fizik aktivite olarak tanımlanmaktadır. Kırılgnalık ile sarkopeni, koroner kalp hastalığı, Parkinson Hastalığı, inme, Alzheimer Hastalığı, derin ven trombozu, özafajit gibi klinik pek çok hastalık arasında ilişki ortaya konulmuştur [26].

2.2. SARKOPENİDE SINIFLAMA VE EVRELEME

Sarkopeni; primer ve sekonder olarak iki sınıfta incelenmektedir. *Primer sarkopeni* sadece yaşlanma ile ilişkiliyken; *sekonder sarkopeni* için birçok neden vardır. Sarkopeni sınıflaması **Tablo-2**'de verilmiştir [3]. EWGSOP evrelemesine göre sarkopeni; presarkopeni, sarkopeni ve ağır sarkopeni olarak üç gruba ayrılır. Presarkopeni evresinde kas gücü ve fiziksel performans etkilenmeyip sadece kas kütlesi azalmıştır. Sarkopeni evresinde kas kütlesinde azalmayla birlikte kas gücü veya fiziksel performans azalmıştır. Ağır sarkopenide ise kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performanstan üçünde de azalma vardır. Sarkopeni evrelemesi **Tablo-3**'te verilmiştir [3].

Tablo 2: Sarkopeni Sınıflaması

Primer Sarkopeni	Yaşa bağlı sarkopeni	İleri yaş dışında etken yok
Sekonder Sarkopeni	Aktivite ilişkili sarkopeni	✓ Yatak istirahati ve/veya sedanter yaşam
	Hastalık ilişkili sarkopeni	✓ Malignansi ve/veya ileri organ yetmezlikleri ✓ Endokrin ve/veya inflamatuvar hastalıklar
	Nütrisyon ilişkili sarkopeni	✓ Diyetle yetersiz enerji/protein alımı ve/veya malabsorpsiyon ✓ Anoreksiyaya neden olan hastalıklar ve/veya ilaçlar

Tablo 3: Sarkopeni Evrelemesi.

	Kas Kütle Kaybı	Kas Gücü Kaybı	Fiziksel Performans Azalması (Kas Fonksiyon Kaybı)
Presarkopeni	Var	Yok	Yok
Sarkopeni	Var	Var	Yok
		Yok	Var
Ağır Sarkopeni	Var	Var	Var

2.3. EPİDEMİYOLOJİ

2013 yılına ait meta-analizlerin yapıldığı bir derlemede, kırılgnlık; fenotipik özellikler dediğimiz kilo kaybı, yorgunluk, güçsüzlük, düşük fiziksel aktivite ve hareket kısıtlılığına göre belirlendiğinde, 65-70 yaş arası kişilerde %3-6, 70-80 yaş arası kişilerde %5-12, 80-84 yaş arası kişilerde %16, 85 yaş ve üstü kişilerde ise %26 olarak saptanmıştır. Yine aynı çalışmada kırılgnlık; şikayet, ek hastalık, genel durum ve yetersizlik parametrelerine göre belirlendiğinde, 65-70 yaş arası kişilerde %5-15, 70-80 yaş arası kişilerde %8-17, 80-84 yaş arası kişilerde %26, 85 yaş ve üstü kişilerde ise %50-56 olarak saptanmıştır [27].

Yaşlılarda ölüm nedenleri arasında yer alan kırılgnlığın önemi, 754 kişinin dâhil edildiği, on yıllık prospektif bir kohort çalışmasında, klinik ve ev tabanlı değerlendirmelere dayanılarak vurgulanmış; 18 aylık aralıklar ile en yaygın ölüm nedenleri belirlenmiştir. Buna göre en sık ölüm nedenleri organ yetersizliğine bağlı % 21,4, kanserlere bağlı % 19,3, demansa bağlı % 13,8 ve diğer sebeplere bağlı % 14,9 saptanırken; kırılgnlığa bağlı ölüm ise % 27,9 gibi yüksek bir oranda bulunmuştur [28]. Türkiye'de kırılgn yaşlılar ile ilgili kesinleşmiş veriler yoktur [29].

Avrupa Sarkopeni Çalışma Grubu'nun (EWGSOP) verilerine göre toplumda sarkopeni prevalansı % 1-29 arasında, uzun dönem bakım görenlerde popülasyonlarda % 14-33 ve hastane bazlı akut bakım görenlerde popülasyonlarda ise % 10 olarak saptanmıştır [30].

Yapılan çalışmalarda 25 ile 80 yaş arasında, total kas liflerinde yaklaşık olarak % 30 azalma olmaktadır [31]. Bu nedenle 80 yaşındaki bir kişi 25 yaşındaki halinin yaklaşık % 70'i kadar kas kitlesine sahiptir.

New Mexico çalışma popülasyonunda yapılan bir araştırmada, sarkopenik erkeklerde enstrümantal günlük yaşam aktivitesinin en az üçünde, bağımlılıkta dört kat, denge problemlerinde 2-3 kat, baston ve yürüteç kullanmada da 2 kat artış saptanmıştır [32].

Sarkopeni prevalansı farklı çalışmalarda önemli ölçüde değişiklik gösterir. Mevcut literatüre göre sarkopeni prevalansı, 65 yaş üstü popülasyonda yaklaşık % 5 iken; 80 yaş ve üstü neredeyse % 50'lere ulaşmaktadır [33]. Prevalansın fazlaca değişiklik göstermesi etnik köken, coğrafi konum, artan yaş, değerlendirme yöntemleri ve kullanılan aletlere bağlı olabilir [34].

Türkiye'de 2010 ve 2014 yıllarında, huzurevinde yaşayan yaşlılarda yapılan iki ayrı çalışmanın ilkinde, BİA ile kas kitlesi değerlendirilmiş ve sarkopeni prevalansı % 85,4 bulunmuştur. İkincisinde ise VKİ ve el kavrama gücü bakılarak kas fonksiyonu değerlendirilmiş ve sarkopeni prevalansı % 68 bulunmuştur [35,36]. Yine 2014 yılında Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniği'nde kas ultrasonografisi kullanılarak değerlendirilen, 100 yaşlı hastada, sarkopeni prevalansı %16 olarak bulunmuştur. Bu oran kadınlarda %13,6, erkeklerde ise %19,5 olarak saptanmıştır [37].

2.4. OSTEOPOROTİK KIRIK ÇALIŞMA (SOF) KIRILGANLIK İNDEKSİ

Osteoporotik Kırık Çalışma (SOF) Kırılgenlik İndeksi, kırılgenlik için olası hızlı tanı testi olarak 2008 yılında SOF Araştırma Grubu tarafından geliştirilmiştir [6]. SOF indeksinde " kilo kaybı, sandalyeden kalkamama, düşük enerji " olmak üzere üç bileşen vardır. Osteoporotik kırık çalışma (SOF) kırılgenlik indeksi **Form-1**'de verilmiştir.

Form 1: Osteoporotik Kırık Çalışma (SOF) Kırılabilirlik İndeksi

Kırılabilirlik Kriterleri	Veri Toplama	Skor	
		% 5'ten fazla	1
3 yıl içinde %5'ten fazla kilo kaybı	3 yıl içindeki kilo kaybının, şimdiki kilosuna olan oranı	% 5'ten az	0
		Hayır	1
Sandalyeden kalkmak	Sandalyede oturup kollarını kullanmadan 5 kez ayağa kalkmak	Evet	0
		Hayır	1
Kendinizi enerjik hissediyor musunuz?	Sorulan soruya evet veya hayır cevabı verilmeli	Evet	0
		Hayır	1
0: Sağlam 1: Prekırılabilir 2-3: Kırılabilir			

Kesitsel anlamda kırılabilirlik için kullanılan SOF indeksi kırılabilirlik ile mortalite oranları arasındaki ilişkiyi belirlemek için de kullanılabilir. S.L.De Buyser ve arkadaşlarının yaklaşık 15 yıl süren, yaş ortalamaları 78,4 yıl olan, 191 erkek hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, SOF indeksi için öngörülen kilo kaybı ile kişinin kendisini enerjik hissetmemesi, tüm mortalite nedenleriyle ilişkisi saptanmış; ancak ankette ikinci soru olarak belirtilen, kişinin sandalyeden kalkamama testinin, mortalite ile ilişkisi saptanmamıştır. Ayrıca prekırılabilir ve kırılabilir kişilerde, yaştan bağımsız olarak daha yüksek mortalite oranları görülmüştür. Analizde kişilerin kullandığı ilaç sayısı, kırılabilirlik ile mortalite oranları arasındaki ilişkiyi değiştirmemiştir [38].

C. Bilotta ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları ve geriatrik yaş popülasyonundaki 265 katılımcının katıldığı bir çalışmada, SOF indeksi ile değerlendirilen kişilerin 75'i (% 28) sağlam, 92'si (% 35) prekırılabilir ve 98'i (% 37) kırılabilir olarak saptanmıştır. Çalışmanın neticesinde kırılabilirlik durumunun, yaşlılık, kadın cinsiyeti, dul olma, günlük temel ve enstürmental yaşam faaliyetlerinde daha fazla bağımlı olma, CIRS-m (Kümülatif Hastalık Derecelendirme Ölçeği-morbidity) skoruna göre daha fazla ek hastalık daha yüksek depresyon prevalansı ve her gün alınan daha fazla ilaç sayısı ile ilişkili olduğu gözlenmiştir [39].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2017 ile Mayıs 2018 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları geriatri polikliniğine başvuran 65 yaş ve üstü hastalardan 38'i erkek, 34'ü de kadın olacak şekilde toplam 72 kişi sarkopeni grubu olarak çalışmaya dâhil edildi. Yine cinsiyete göre sayı ve dağılımı sarkopeni grubu ile aynı olacak şekilde toplam 72 kişi de non-sarkopeni grubu olarak çalışmaya alındı. Sarkopeni ve non-sarkopeni gruplarından eşit sayıda kişinin dâhil edildiği çalışma non-randomize olarak yürütüldü. Çalışma Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (17.07.2017 tarih ve 259929 sayılı). Çalışmaya dâhil edilen hastalardan ayrıntılı bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Çalışmada kas kütlesini belirlemek için BODYSTAT QUADSCAN 4000 marka bioimpedans cihazı ile ölçümler yapıldı. Ölçüm sırasında hastalar aç ve mesaneleri boş olacak şekilde vücutlarında herhangi bir metal yokken sırt üstü yatar pozisyonda, ekstremiteler vücuda değmeyecek şekilde, üst ekstremitede el bilek ve metakarpofalangeal eklem hizasına, alt ekstremitede ayak bileği ve metatarsofalangeal eklem hizasına gelecek şekilde 4 adet elektrot yerleştirilip sonrasında hastanın kaydedilen yaş, cinsiyet, boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi ve aktivite düzeyi veri girişi olarak belli bir sıraya göre bioimpedans cihazına girilerek ölçümler yapıldı. Bioelektrik-İmpedans Analizi (BİA) yöntemiyle cihaz tarafından hesaplanan yağ kitlesi (B.Fat), kas kitlesi (B.Lean), kuru kas kitlesi (Dry Lean), total vücut suyu (TBW), bazal metabolizma hızı (Bas. Met.) ve yağsız vücut kitle indeksi (FFMİ) kaydedildi [40]. Yağsız kitle indeksi kesim değeri için, BODYSTAT QUADSCAN 4000 marka bioimpedans cihazı ile vücut kitle indeksi normal sınırlarda olan sağlıklı genç (20-40 yaş arası) erişkin 30 erkek ve 30 kadın üzerinde ölçümler yapıldı. Bulunan FFMİ değerlerinin ortalamasının “-2” standart sapması alınarak kesim değeri kadınlar için 13,4 kg/m², erkekler için 17,1 kg/m² olarak belirlendi. FFMİ değeri bu değerlerin altında saptanan hastaların “kas kitlesi düşük” olarak kabul edildi.

Kas gücünün değerlendirilmesi amacıyla Jamar markalı el dinamometresi ile el kavrama testi uygulandı. Hastalara hangi elini aktif kullandığı sorulup dominant el

belirlenerek ve hastalar sandalyeye oturtulup dirsekleri masaya konarak, kolları yere paralel olacak şekilde 90 derece fleksiyonda tutulup; hem sağ hem de sol koldan 1 dakikalık dinlenme periyotları ile üçer kez ölçüm yapıldı. Üç ölçümün en yüksek değeri alınarak erkeklerde 30 kg'ın, kadınlarda 20 kg'ın altındaki ölçümler “kas gücü düşük” olarak kabul edildi [3].

Fiziksel performans genel yürüme hızı ile değerlendirildi. Yürüme hızı testinde hasta ayakta durur vaziyette 6 metre yürütülüp ve bu süre saniye olarak kaydedildi. Yürüme hızı her iki cinsiyette 0,8 m/sn'nin üzeri normal, altı sarkopeni açısından riskli kabul edildi [3].

EWSGOP'un sarkopeni tanı kriterlerine göre değerlendirmeye alınan 65 yaş üstü bireylerde kas kütlesi düşüklüğü ile birlikte kişinin fiziksel performans ve kas gücü değerlendirmesinden herhangi biri veya her ikisi birlikte düşük saptanması halinde kişi “sarkopeni” olarak kabul edilir. Biz de çalışmamızda EWGSOP tanı kriterlerini kullanarak eşit sayıda bireyden oluşan sarkopenik hasta grubu ile non-sarkopenik hasta grubu olacak şekilde iki ayrı hasta grubu oluşturduk. Sonrasında bu iki hasta grubu SOF indeksi ile değerlendirilip elde edilen sonuçlar kaydedildi [3].

Hastaların biyokimyasal sonuçları (Üre, kreatinin, AST, ALT, albümin, total protein, D vitamini, CRP), ek hastalıkları, kullandığı toplam ilaç sayısı kaydedildi.

3.1.1. Hasta dışlama kriterleri:

Çalışmaya BİA' ya engel protez veya kalp pili olanlar; testleri yapamayan veya yapamayacak derecede ileri evre demans, Parkinson hastalığı, ileri evre konjestif kalp yetersizliği olanlar; ileri evrede malignitesi olanlar; romatolojik hastalık, inflamatuvar barsak hastalığı gibi alevli inflamatuvar hastalığı olanlar; nöromusküler ve nörolojik kas hastalığı olanlar alınmadı.

3.1.2. İstatistiksel Analiz:

Elde edilen sonuçların istatistiki analizi SPSS 20.0 programı ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile test edildi. Normal dağılım gösteren parametrik verilerin analizi Student- t Testi, normal dağılıma uymayan verilerin analizi Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Elde edilen parametrik veriler ortalama

\pm standart sapma değerleri ile ifade edildi. Kategorik değişkenlerin analizi Chi-square test kullanılarak değerlendirildi. Sayısal verilerin karşılaştırılmasında Pearson korelasyon analizi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında Spearmen korelasyon analizi kullanıldı. Sarkopenide tanısal doğruluğu değerlendirmek için ROC eğrisi analizi yapıldı. İstatiksel olarak 0,05' in altındaki p değeri anlamlı kabul edildi. SOF'un ayırt edici geğerliğine yönelik olarak, gruplar arası karşılaştırma ve ROC analizi yapıldı. Geğerliği bulmak için öncelikle SOF puanı için bir kesim noktası belirlendi. Belirlenen bu kesim noktasının altında SOF puanı olan non-sarkopenik kişiler ile üstünde SOF puanı olan sarkopenik kişilerin toplamı, çalışmaya katılan kişi sayısına bölündü. Elde edilen sonuç istatiksel olarak 0,5'in üstündeki değerler için geçerlik açısından anlamlı kabul edildi. SOF ölçeğinin güvenirlilik çalışması için ise iç tutarlılık açısından niteliksel verilerde kullanılan cronbach alfa değerinden yararlanarak saptanan kappa katsayısına bakıldı. İstatiksel olarak 0'ın üstündeki kappa katsayısı güvenirlilik açısından anlamlı kabul edildi.

SOF ölçeğinin geçerlik çalışması için ROC eğrisi yaklaşımı kullanılarak geliştirilen teste ilişkin geçerlilik katsayısı (c), her iki durumda da uyumlu olan gözlerdeki (A ve D) sıklıkların toplam gözlem sayısına (A+B+C+D) bölünmesi ile elde edilen eşitlik; $c=(A+D)/(A+B+C+D)$ şeklinde ifade edilir. Burdan elde edilen c değeri 0,5 ve 0,5'in altında ise geliştirilen test ile yapılan sınıflandırmanın şans eseri ortaya çıktığı yorumu yapılır. Bu nedenle çalışmanın anlamlı sonuç vermesi için c değerinin 0,5'in üstünde olması beklenilir [41]. Geçerlik İçin Kullanılan Niteliksel Veri Dağılımı **Tablo-4'** te verildi.

Tablo 4: Geçerlik İçin Kullanılan Niteliksel Veri Dağılım Tablosu

Geliştirilen Test Sonucu	Gerçek Durum		Toplam
	Başarılı	Başarısız	
Başarılı	A	B	Başarılı
Başarısız	C	D	Başarısız
Toplam	A+C	B+D	Toplam

A:Gerçekten başarılı olup test sonucunda da başarılı olanların sayısını verir

C: Gerçekten başarılı olup testin yanlışlıkla başarısız dediği gözlem sayısını verir

B: Gerçekten başarısız olup testin yanlışlıkla başarılı dediği gözlem sayısını verir

D: Gerçekten başarısız olup test sonucunda da başarısız olanların sayısını verir

SOF ölçeğinin güvenilirlik çalışması için iç tutarlılık açısından cronbach alfa değeri kullanılarak kappa katsayısına bakıldı. Kappa katsayısı (k), tamamen şansa bağlı olarak ortaya çıkan "şans uyumlarını" düzelterek güvenilirlik hakkında bilgi veren bir katsayıdır. Bu grubu test edip elde edilen skorlar 2x2'lik bir çapraz tabloda 4 göze rastgele yerleştirilirse, tamamen şansa bağlı olarak her bir gözde gözlemlerin 0,25'i bulunabilir. Böyle bir durumda, şansa bağlı olarak Pa uyum katsayısı 0,5 olarak elde edilecektir. Şans beklentisinin ötesinde uyum derecesinin ne olabileceği ise bir düzeltme yapılarak Kappa katsayısı ile bulunabilir.

$$k = (Pa - Pc) / (1 - Pc)$$

Burada;

Pa:Uyum oranı

Pc: Şansa bağlı olarak beklenen uyum oranı

Kappa katsayısı -1 ile +1 arasında değişir. Tam uyum söz konusu ise $k = +1$ 'dir. Diğer bir deyişle, k 'nın yorumlanabilir aralığı 0 ile +1 olup k 'nın sıfırdan küçük (negatif) olmasının güvenilirlik kavramı açısından bir anlamı yoktur [41]. Kappa katsayısı için değişik sınır değerleri tanımlanmıştır. Kappa katsayısı için belirlenen sınır değerler ile bu sınır değerlere karşılık gelen uyum düzeyi **Tablo-5'** te verildi.

Tablo 5: Kappa Katsayısı Değerlerine Karşılık Gelen Uyum düzeyleri

Kappa katsayısı	Açıklama
>0,76	Şansın ötesinde mükemmel bir uyum
0,40-0,75	Şansın ötesinde iyi bir uyum
0,00-0,39	Şansın ötesinde zayıf bir uyum
<0,00	Şansa bağlı uyum ya da uyum yok

4. BULGULAR

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları geriatric polikliniğine başvuran 65 yaş ve üstü hastalardan 38'i erkek, 34'ü de kadın olacak şekilde 72 kişi sarkopeni grubundan, yine cinsiyete göre sayı ve dağılımı sarkopeni grubu ile aynı olacak şekilde 72 kişi de non-sarkopeni grubundan olacak şekilde toplamda 144 kişi çalışmaya dahil edildi.

Sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında kadınlarda kullanılan toplam ilaç sayısı erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,001$). Erkeklerde ise boy ($p<0,001$), kilo ($p<0,001$) kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Cinsiyete göre yaş, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça çevresi oranı, sağ ve sol üst kol çevresi, sağ ve sol baldır çevresi ve ek hastalıklar açısından anlamlı fark saptanmadı. Bioimpedans cihaz ile yapılan ölçümlerden saptanan B.Fat değeri erkeklere göre kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunurken ($p=0,04$) beklenen şekilde aynı cihaz ile saptanan B.Lean, bazal metabolizma, Dry Lean, TBW değerleri ise kadınlara göre erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek bulundu (Sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Kreatinin değeri erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,001$). Bakılan diğer parametrelerden üre, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için cinsiyet göre anlamlı fark saptanmadı. Her iki grup arasında antropometrik ölçümler, bioimpedans analiz sonuçları, ilaç sayısı ve ek hastalıklarının değerlendirilmesi **Tablo-6'** da verildi.

Non-sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında kadınlarda yaş ($p=0,006$), VKİ ($p=0,026$) erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Erkeklerde ise boy ($p<0,001$), kilo ($p=0,001$), bel çevresi/kalça çevresi oranı ($p<0,001$) kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Cinsiyete göre bel çevresi, kalça çevresi, sağ ve sol üst kol çevresi, sağ ve sol baldır çevresi, ek hastalıklar, kullanılan toplam ilaç sayısı açısından anlamlı fark saptanmadı. Bioimpedans cihaz ile yapılan ölçümlerden saptanan B.Fat değeri erkeklere göre kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunurken ($p=0,01$) beklenen şekilde aynı cihaz ile saptanan B.Lean, bazal metabolizma, Dry Lean, TBW

değerleri ise kadınlara göre erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek bulundu (Sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Kreatinin değeri erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,005$). Total protein değeri ise kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,038$). Bakılan diğer parametrelerden üre, AST, ALT, albümin, CRP ve D-VİT değerleri için cinsiyet göre anlamlı fark saptanmadı. Her iki grup arasında antropometrik ölçümler, bioimpedans analiz sonuçları, ilaç sayısı ve ek hastalıklarının değerlendirilmesi **Tablo-6**'da verildi.

Her iki gruptaki erkek hastalar karşılaştırıldığında sarkopeni grubundaki erkeklerde yaş, non-sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,031$). Non-sarkopeni grubundaki erkeklerde ise kilo ($p<0,001$), VKİ ($p<0,001$), bel çevresi ($p<0,001$), kalça çevresi ($p<0,001$), bel çevresi/kalça çevresi oranı ($p<0,001$), sağ ve sol üst kol çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$), sağ ve sol baldır çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$) sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Gruplar arasında boy, ek hastalıklar, kullanılan toplam ilaç sayısı açısından anlamlı fark saptanmadı. Laboratuvar parametrelerinden kreatinin, üre, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Her iki grup arasında antropometrik ölçümler, bioimpedans analiz sonuçları, ilaç sayısı ve ek hastalıklarının değerlendirilmesi **Tablo-6**'da verildi.

Her iki gruptaki kadın hastalar karşılaştırıldığında non-sarkopeni grubundaki kadınlarda kilo ($p<0,001$), VKİ ($p<0,001$), bel çevresi, kalça çevresi, sağ ve sol üst kol çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$), sağ ve sol baldır çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$) sarkopeni grubundaki kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Gruplar arasında yaş, bel/kalça çevresi oranı, ek hastalıklar, kullanılan toplam ilaç sayısı açısından anlamlı fark saptanmadı. Laboratuvar parametrelerinden üre, kreatinin, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Her iki grup arasında antropometrik ölçümler, bioimpedans analiz sonuçları, ilaç sayısı ve ek hastalıklarının değerlendirilmesi **Tablo-6**'da verildi.

Tablo 6: Gruplar Arasında Antropometrik Ölçümler, Bioimpedans Analiz Sonuçları, İlaç Sayısı ve Ek Hastalıklarının Değerlendirilmesi

	SARKOPENİ GRUBU (n=72)			NON-SARKOPENİ GRUBU (n=72)		
	Erkek (n=38)	Kadın (n=34)	P	Erkek (n=38)	Kadın(n=34)	P
Yaş (yıl)^{a1}	80,39±6,89	82,03±7,27	0,334	76,84±6,99	81,41±6,62	0,006
Boy (cm)^{b1}	165±9	147±6	<0,001	167±9	151±7	<0,001
Kilo (kg)^{a3;b3}	60±8	50±7	<0,001	79±10	69±12	0,001
VKİ (k/m²)^{a3;b3}	21,83±2,62	23,01±3,26	0,093	28,44±3,43	30,57±5,08	0,026
Bel Çevresi (cm)^{a3;b3}	81±8	80±11	0,782	99±8	96±12	0,185
Kalça Çevresi (cm)^{a3;b3}	88±7	89±9	0,655	99±8	104±12	0,081
Bel/Kalça Oranı^{a3}	0,92±0,09	0,89±0,08	0,449	1,00±0,07	0,92±0,07	<0,001
Sağ Kol Çevresi (cm)^{a3;b3}	21,47±2,14	20,7±4,7	0,873	25,74±3,06	26,09±4,03	0,691

VKİ: Vücut kitle indeksi

a¹= p <0,05; a²= p <0,01; a³= p <0,001

b¹= p <0,05; b²= p <0,01; b³= p <0,001

a: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki erkek cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

b: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki kadın cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

Tablo 6 (devam): Gruplar Arasında Antropometrik Ölçümler, Bioimpedans Analiz Sonuçları, İlaç Sayısı ve Ek Hastalıklarının Değerlendirilmesi

	SARKOPENİ GRUBU (n=72)			NON-SARKOPENİ GRUBU (n=72)		
	Erkek (n=38)	Kadın (n=34)		Erkek (n=38)	Kadın (n=34)	
Sol Kol Çevresi (cm)^{a3;b3}	21±2	21±5	0,973	26±3	26±4	0,536
Sağ Baldır Çevresi (cm)^{a3;b3}	29±3	28±4	0,208	35±3	34±5	0,076
Sol Baldır Çevresi (cm)^{a3;b3}	29±4	28±4	0,289	35±3	34±5	0,208
İlaç Sayısı	6±3	6±4	0,001	6±3	6±3	0,133
Ek Hastalık Sayısı	3±2	4±2	0,288	3±2	4±2	0,069
B.Fat (kg)^{a3;b3}	20,42±4,07	22,3±4	0,040	28,06±7,12	32,70±8,76	0,010
B.Lean (kg)^{a3;b3}	39,71±6,69	26,9±3,9	<0,001	50,84±7,43	36,71±6,15	<0,001
B. Met. (kcal/gün)^{a3;b3}	1254±158	1031±89	<0,001	2008±245,9	1229±141	<0,001
Dry Lean (kg)^{a3;b3}	5,76±3,19	1,50±1,3	<0,001	10,98±2,98	3,96±2,23	<0,001
TBW (Its)^{a3;b3}	35,26±3,13	26,9±1,9	<0,001	42,39±4,74	32,25±3,85	<0,001

B.Fat: Body Fat, **B.Lean:** Body Lean, **B. Met.:** TBW : Bazal Metabolizma, Total body water

a¹= p <0,05; a²= p <0,01; a³= p <0,001

b¹= p <0,05; b²= p <0,01; b³= p <0,001

a: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki erkek cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

b: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki kadın cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

Sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında, Kreatinin değeri erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,001$). Bakılan diğer parametrelerden üre, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için cinsiyet göre anlamlı fark saptanmadı. Laboratuvar verilerin sarkopeni grubundaki kadın ve erkek cinsiyete göre değerlendirilmesi **Tablo-7'** de verildi.

Non-sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında, Kreatinin değeri erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,005$). Total protein değeri ise kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,038$). Bakılan diğer parametrelerden üre, AST, ALT, albümin, CRP ve D-VİT değerleri için cinsiyet göre anlamlı fark saptanmadı. Laboratuvar verilerin non-sarkopeni grubundaki kadın ve erkek cinsiyete göre değerlendirilmesi **Tablo-7'** de verildi.

Her iki gruptaki erkek hastalar karşılaştırıldığında gruplar arasında laboratuvar parametrelerinden kreatinin, üre, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için anlamlı fark saptanmadı. Her iki gruptaki erkek hastalar arasında laboratuvar verilerin değerlendirilmesi **Tablo-7'** de verildi.

Her iki gruptaki kadın hastalar karşılaştırıldığında gruplar arasında laboratuvar parametrelerinden üre, kreatinin, AST, ALT, albümin, total protein, CRP ve D-VİT değerleri için anlamlı fark saptanmadı. Her iki gruptaki kadın hastalar arasında laboratuvar verilerin değerlendirilmesi **Tablo-7'** de verildi.

Tablo 7: Gruplar Arasında Laboratuvar Verilerinin Değerlendirilmesi

	SARKOPENİ GRUBU			NON-SARKOPENİ GRUBU		
	(n=72)		P	(n=72)		P
	Erkek (n=38)	Kadın (n=34)		Erkek (n=38)	Kadın(n=34)	
Üre (mg/dl)	54±20	50±23	0,116	48±21	48±21	0,873
Kreatinin (mg/dl)	1,11±0,50	0,80±0,49	0,001	1,04±0,56	0,88±0,31	0,005
AST (IU/L)	20±8	22±17	0,961	21±10	21±11	0,685
ALT (IU/L)	16±11	15±9	0,902	21±20	20±15	0,745
Albümin (gr/dl)	3,62±1,04	3,51±1,40	0,576	3,39±1,70	4,07±0,49	0,439
T.Protein (gr/dl)	5,62±2,33	5,50±2,65	0,631	4,53±3,15	6,21±1,70	0,038
CRP (mg/L)	11,03±19,7	5,03±6,58	0,091	11,41±26,8	8,10±15,49	0,252
D Vitamini (ng/ml)	31,09±16,1	35,2±18,2	0,351	26,52±16,1	28,50±12,51	0,708

AST: Aspartate Aminotransferase, ALT: Alanine Aminotransferase, CRP: C-reactive protein

a¹= p <0,05; a²= p <0,01; a³= p <0,001

b¹= p <0,05; b²= p <0,01; b³= p <0,001

a: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki erkek cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

b: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki kadın cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

Sadece sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında cinsiyete göre yürüme hızı ve SOF puanı açısından anlamlı fark saptanmazken, FFMI değeri ve el kavrama gücü değeri kadın ve erkeklerde referans değerleri farklı olduğu için beklenen şekilde erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Sarkopeni

kriterlerinin (yürüme hızı, el kavrama gücü, FFMI değeri) gruplar arasında karşılaştırması **Tablo-8'**de verildi.

Sadece non-sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında cinsiyete göre kadınlarda SOF puanı ($p=0,024$) erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunurken erkeklerde ise yürüme hızı ($p=0,006$) ile birlikte cinsiyete göre referans değerleri farklı olduğu için beklenen şekilde FFMI değeri ve el kavrama gücü değeri kadınlara göre erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Sarkopeni kriterlerinin (yürüme hızı, el kavrama gücü, FFMI değeri) gruplar arasında karşılaştırması **Tablo-8'**de verildi.

Her iki gruptaki erkek hastalar karşılaştırıldığında sarkopeni grubundaki erkeklerde SOF puanı ($p<0,001$) non-sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Non-sarkopeni grubundaki erkeklerde ise yürüme hızı ve FFMI değeri ile el kavrama gücü değeri sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (Sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Sarkopeni kriterleri (yürüme hızı, el kavrama gücü, FFMI değeri) ve SOF indeksi sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırması **Tablo-8'**de verildi.

Her iki gruptaki kadın hastalar karşılaştırıldığında gruplara göre yürüme hızı açısından anlamlı fark saptanmazken sarkopeni grubundaki kadınlarda SOF puanı ($p<0,017$) non-sarkopeni grubundaki kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Non-sarkopeni grubundaki kadınlarda ise FFMI değeri ile el kavrama gücü değeri sarkopeni grubundaki kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (Sırasıyla $p=0,02$; $p<0,001$). Sarkopeni kriterleri (yürüme hızı, el kavrama gücü, FFMI değeri) ve SOF indeksi sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırması **Tablo-8'**de verildi.

Tablo 8: Sarkopeni Kriterleri ve SOF İndeksi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırması

	SARKOPENİ GRUBU (n=72)			NON-SARKOPENİ GRUBU(n=72)		
	Erkek (n=38)	Kadın (n=34)	P	Erkek (n=38)	Kadın(n=34)	P
Yürüme Hızı (m/sn) ^{a3}	0,74±0,51	0,52±0,3	0,334	1,22±0,52	0,67±0,39	0,006
El Kavrama Gücü (kg) ^{a3;b1}	21±8	13±5	<0,001	30±8	16±6	<0,001
FFMI (kg/m ²) ^{a3;b3}	14,56±2,02	11,8±1,6	<0,001	19,49±1,81	15,76±1,63	<0,001
SOF Puanı ^{a3;b1}	2,03±0,97	2,21±0,81	0,505	1,05±0,98	1,62±1,04	0,024

FFMI: Fat Free Mass İndeks, **SOF:** Study of Osteoporotic Fractures

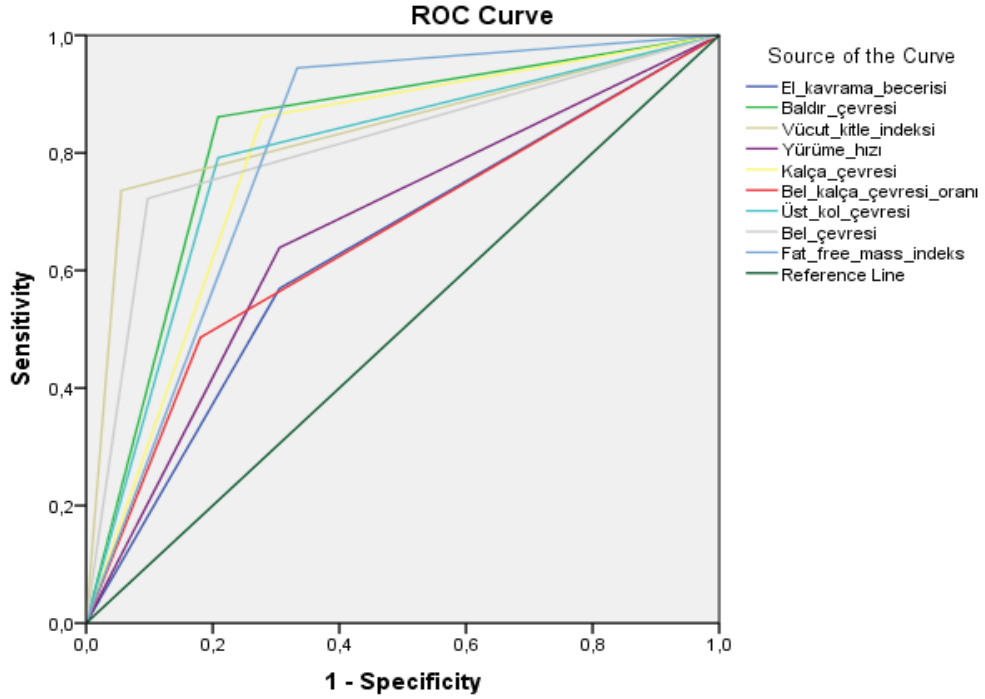
a¹= p <0,05; a²= p <0,01; a³= p <0,001

b¹= p <0,05; b²= p <0,01; b³= p <0,001

a: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki erkek cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

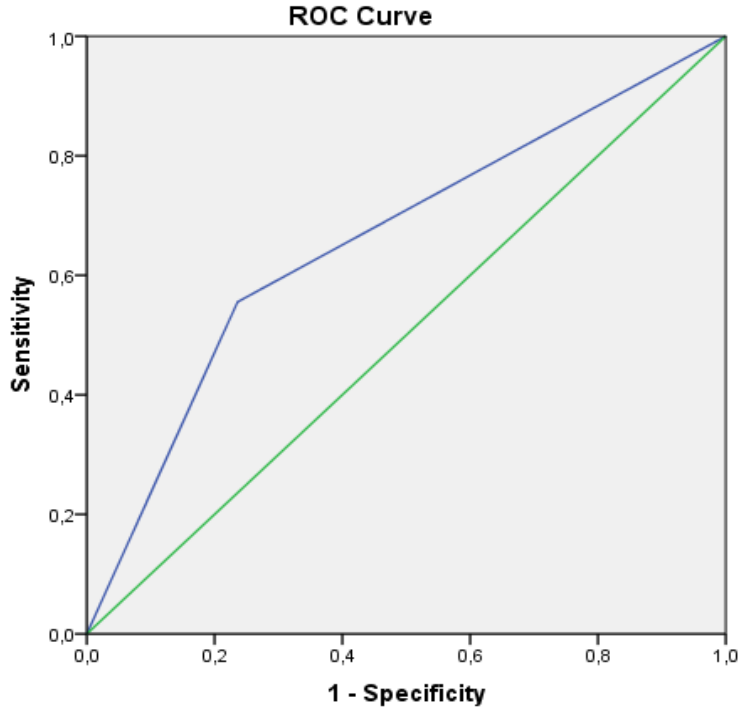
b: Sarkopeni ve non-sarkopeni grubundaki kadın cinsiyete göre verilerin değerlendirilmesi

Sarkopenik hastalarda AUC (Area Under The Curve= Eğri Altında Kalan Alan) değeri en yüksek ve taramada en anlamlı olan parametreler sırasıyla VKİ (0,927), FFMI (0,910), sağ baldır çevresi (0,896), bel çevresi, sol baldır çevresi, sol üst kol çevresi, sağ üst kol çevresi, kalça çevresi, SOF Puanı, bel/kalça oranı, yürüme hızı, sağ el kavrama gücü olarak bulundu (Tümü için saptanan **p<0,001**). Sarkopenik hastalar için anlamlı bulunan parametreler **Şekil-2.a.** ve **Şekil-2.b.**'de ve **Tablo-9'**da verildi.



Diagonal segments are produced by ties.

Şekil 2.a. Sarkopeni için anlamlı bulunan VKİ, FFMI, baldır çevresi, bel çevresi, üst kol çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, yürüme hızı, sağ el kavrama gücü değerlerinin ROC Eğrisi



Diagonal segments are produced by ties.

Şekil 2.b. Sarkopeni için anlamlı bulunan SOF puanı değerlerinin ROC eğrisi

Tablo 9: Sarkopenik Hastalar İçin Anlamlı Bulunan Bazı Parametrelerin Sensitivite, Spesifite ve AUC Değerleri

	Kesim Değeri	Sensitivite	Spesifite	AUC	P
VKİ (kg/m ²)	26,70	%94,4	%73,6	0,927	<0,001
Bel Çevresi (cm)	91,00	%90,3	%77,2	0,887	<0,001
Kalça Çevresi (cm)	92,50	%72,2	%86,1	0,853	<0,001
Bel/Kalça Oranı	0,97	%81,9	%43,9	0,692	<0,001
Sağ Kol Çevresi (cm)	23,50	%79,2	%79,2	0,856	<0,001
Sol Kol Çevresi (cm)	23,50	%79,2	%79,2	0,860	<0,001
Sağ Baldır Çevresi (cm)	30,50	%79,2	%86,1	0,896	<0,001
Sol Baldır Çevresi (cm)	30,50	%79,2	%86,1	0,881	<0,001
Yürüme Hızı (m/sn)	0,72	%69,4	%63,9	0,688	<0,001
El Kavrama Gücü (kg)	20,50	%69,4	%56,9	0,687	<0,001
SOF Puanı	1	%76,4	%55,6	0,708	<0,001
FFMI (kg/m ²)	14,05	%66,7	%94,4	0,910	<0,001

AUC: Area Under Curve, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, **SOF:** Study of Osteoporotic Fractures, **FFMI:** Fat Free Mass İndeks

Sarkopenik ve nonsarkopenik erkeklerde SOF puanı dağılımına baktığımızda SOF puanı "0" olan sarkopeni grubunda % 3,9 (3), nonsarkopeni grubunda % 18,2 (14); SOF puanı "1" olan sarkopeni grubunda % 10,2 (8), nonsarkopeni grubunda % 14,4 (11); SOF puanı "2" olan sarkopeni grubunda % 15,7 (12), nonsarkopeni grubunda % 13,1 (10); SOF puanı "3" olan sarkopeni grubunda % 19,7 (15), nonsarkopeni grubunda % 3,9 (3) erkek saptandı. Sarkopenik ve nonsarkopenik erkeklerde SOF puanı dağılımı **Tablo-10.a.**'da verildi.

Tablo 10.a. Erkeklerde SOF Puanı Dağılımı

		ERKEK (n=76)	
		SARKOPENİ (n=38)	NONSARKOPENİ (n=38)
SOF PUANI	0	% 3,9(3)	% 18,2(14)
	1	% 10,2(8)	% 14,4(11)
	2	% 15,7(12)	% 13,1(10)
	3	% 19,7(15)	% 3,9(3)

Sarkopenik ve nonsarkopenik kadınlarda SOF puanı dağılımına baktığımızda SOF puanı "0" olan sarkopeni grubunda %1,4(1), nonsarkopeni grubunda %8,8(6); SOF puanı "1" olan sarkopeni grubunda %7,3(5), nonsarkopeni grubunda %13,2(9); SOF puanı "2" olan sarkopeni grubunda %20,5(14), nonsarkopeni grubunda %16,1(11); SOF puanı "3" olan sarkopeni grubunda %20,5(14), nonsarkopeni grubunda %11,7(8) kadın saptandı. Sarkopenik ve nonsarkopenik erkeklerde SOF puanı dağılımı **Tablo-10.b.**'de verildi.

Tablo 10.b. Kadınlarda SOF Puanı Dağılımı

		KADIN (n=68)	
		SARKOPENİ (n=34)	NONSARKOPENİ (n=34)
SOF PUANI	0	% 1,4(1)	% 8,8(6)
	1	% 7,3(5)	% 13,2(9)
	2	% 20,5(14)	% 16,1(11)
	3	% 20,5(14)	% 11,7(8)

Sarkopenik olan ve olmayanlar SOF indeksi puanlarına (sağlam, prekırılğan, kırılğan) göre karşılaştırıldı. SOF indeksi ile prekırılğan ve kırılğan olduğu saptanan hasta grupları sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığında her iki grup arasında anlamlı fark

saptanmadı. Aynı şekilde SOF indeksi ile sağlam ve prekırılğan olduğu saptanan hasta grupları da sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı. Ancak SOF indeksi ile sağlam ve kırılğan olduğu saptanan hasta grupları sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark saptandı ($p<0,001$). SOF indeksi ile belirlenen hasta grupların sarkopenik olup olmamasına göre karşılaştırılması **Tablo-11**'de verildi.

Tablo 11: SOF İndeksi İle Belirlenen Hasta Grupların Sarkopenik Olup Olmamasına Göre Karşılaştırılması

SOF grupları	NON-SARKOPENİ (n=72)	SARKOPENİ (n=72)	p değeri
Prekırılğan (n=33)	%38,5(20)	%19,1(13)	0,19
Kırılğan (n=87)	%61,5(32)	%80,9(55)	
Sağlam (n=24)	%38,5(20)	%6,8(4)	<0,001
Kırılğan (n=87)	%61,5(32)	%93,2(55)	
Sağlam (n=24)	%50(20)	%23,5(4)	0,064
Prekırılğan (n=33)	%50(20)	%76,5(13)	

SOF: Study of Osteoporotic Fractures

SOF=0 için sensitivite % 94,4, spesifite % 27,8; SOF=1 için sensitivite % 76,4, spesifite % 55,6; SOF=2 için sensitivite % 40,3, spesifite % 84,7 olarak saptandı. Non-sarkopeni ve sarkopeni gruplarında SOF'un 1 puanı için pozitif prediktif değer % 63,2, negatif prediktif değer ise %70,2 olarak saptandı. Sarkopeni için SOF puanının sensitivite ve spesifitesi **Tablo-12**'de verildi.

Tablo 12: Sarkopeni İçin SOF Puanının Sensitivite ve Spesifitesi

SOF Puanı	Sensitivite	Spesifite
0	% 94,4	% 27,8
1	% 76,4	%55,6
2	% 40,3	% 84,7

SOF: Study of Osteoporotic Fractures

Sarkopeni için FFMI değerinin sensitivite ve spesifitesi **Tablo-13**'te verildi.

Tablo 13: Sarkopeni İçin FFMI Değerinin Sensitivite ve Spesifitesi

FFMİ (kg/m ²)	Sensitivite	Spesifite
13,5	%61,1	% 100
14,5	%69,4	%86,1
15,5	%80,6	%77,8
18,3	% 100	%36,1

FFMI: Fat Free Mass İndeks

Sarkopeni için sağ el kavrama gücünün sensitivite ve spesifitesi **Tablo-14**'te verildi.

Tablo 14: Sarkopeni İçin Sağ El Kavrama Gücünün Sensitivite ve Spesifitesi

El Kavrama Gücü (kg)	Sensitivite	Spesifite
14,1	%37,5	%80,6
18,1	%61,1	%63,9
20,5	%69,4	%56,9
26,1	%86,1	%37,5
29,1	%94,4	%29,2

Sarkopeni için yürüme hızının sensitivite ve spesifitesi **Tablo-15**'te verildi.

Tablo 15: Sarkopeni İçin Yürüme Hızının Sensitivite ve Spesifitesi

Yürüme Hızı (m/sn)	Sensitivite	Spesifite
0,19	% 13,9	%97,2
0,37	% 33,3	%84,7
0,72	% 65,8	%67,6
1,05	% 87,5	%31,9
1,50	%95,8	% 13,9

Sarkopeni için VKİ değerlerinin sensitivite ve spesifitesi **Tablo-16**'da verildi.

Tablo 16: Sarkopeni İçin VKİ Değerlerinin Sensitivite ve Spesifitesi

VKİ (kg/m ²)	Sensitivite	Spesifite
18	%6,9	%98,6
24,5	% 76,4	%90,3
26,7	%94,4	%73,6
28,5	%98,6	%55,6
31,5	% 100	%26,4

VKİ: Vücut kitle indeksi

Sarkopeni için baldır çevresinin sensitivite ve spesifitesi **Tablo-17**'de verildi.

Tablo 17: Sarkopeni için baldır çevresi Sensitivite ve Spesifitesi

Sağ Baldır Çevresi (cm)	Sensitivite	Spesifite
29,5	% 63,9	% 94,4
30,5	% 79,2	% 86,1
31,5	% 83,3	% 81,9
32,5	% 91,7	% 69,4
33,5	% 93,1	% 63,9

EWGSOP tanı kriterlerine göre sarkopenik ve non-sarkopenik hastaları VKİ'ne göre sınıflandırdığımızda $VKİ < 18,5$ kg/m^2 olan 4 erkek hastanın 4'ünde, 5 kadın hastanın 4'ünde; $VKİ = 18,5-24,9$ kg/m^2 olan 37 erkek hastanın 30'unda, 25 kadın hastanın 22'sinde; $VKİ = 25-29,9$ kg/m^2 olan 26 erkek hastanın 4'ünde, 21 kadın hastanın 8'inde sarkopeni saptanırken $VKİ \geq 30$ kg/m^2 olan 9 erkek hasta ile 17 kadın hastanın hiç birinde sarkopeni saptanmadı. VKİ'nin sarkopenik ve non-sarkopenik hastalardaki dağılımı **Tablo-18'**de verildi.

Tablo 18: VKİ'nin Sarkopenik ve Non-sarkopenik Hastalarda Dağılımı

VKİ	ERKEK		KADIN	
	SARKOPENİ	NON-SARKOPENİ	SARKOPENİ	NON-SARKOPENİ
<18,5 (n=9)	4	0	4	1
18,5-24,9 (n=62)	30	7	22	3
25-29,9 (n=47)	4	22	8	13
≥ 30 (n=26)	0	9	0	17

VKİ: Vücut kitle indeksi

SOF puanı ile D vitamini düzeyi arasında anlamlı olarak pozitif yönde zayıf korelasyon saptandı ($r= 0,319$; $p <0,001$). SOF puanı ile yürüme hızı, VKİ, sağ baldır çevresi, bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, FFMI, sağ el kavrama gücü arasında anlamlı olarak negatif korelasyon saptandı. SOF puanı ile ilaç ve ek hastalık sayısı arasında pozitif veya negatif herhangi bir korelasyon saptanmadı. SOF indeksi için yapılan korelasyon değerlendirmesi **Tablo-19'**da verildi.

Tablo 19: Tüm Gruplarda SOF İndeksi İçin Yapılan Korelasyon Değerlendirmesi

	SOF Puanı	
	R	P
Yürüme Hızı (m/sn)	-0,511	<0,001
VKİ (kg/m ²)	-0,176	0,035
Sağ Baldır Çevresi (cm)	-0,196	0,019
Üst Kol Çevresi (Sağ)	-0,150	0,072
Bel Çevresi (cm)	-0,275	0,001
Kalça Çevresi (cm)	-0,201	0,016
Bel/Kalça Oranı	-0,185	0,026
FFMI (kg/m ²)	-0,282	0,001
El Kavrama Gücü (kg)	-0,427	<0,001
İlaç Sayısı	0,139	0,098
D Vitamini (ng/ml)	0,319	<0,001
Ek Hastalık Sayısı	0,119	0,157

SOF: Study of Osteoporotic Fractures, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, **FFMI:** Fat Free Mass İndeks

Güvenirlilik değerlendirmesi için 72 hastanın SOF puanı 2 hafta sonra ikinci kez ölçülerek hesaplanan kappa katsayısı 0,608 olarak bulundu. SOF indeksi için güvenirlilik değerlendirmesi **Tablo-20**'de verildi.

Tablo 20: SOF İndeksi İçin Güvenirlilik Değerlendirmesi

		SOF tekrar puanı				Total	Kappa katsayısı
		0	1	2	3		
SOF puanı	0	9	0	0	0	9	0,608**
	1	6	8	0	0	14	
	2	0	11	16	2	29	
	3	0	0	2	18	20	
Total		15	19	18	20	72	

SOF: Study of Osteoporotic Fractures

** Güvenirlilik (Kappa Sayısı)

SOF'un ayırt edici geçerliğine yönelik olarak, gruplar arası karşılaştırma ve ROC analizi ile kesim noktası 1 olarak belirlenen SOF puanı için bulunan geçerlik değeri 0,659 olarak saptandı. SOF indeksi için geçerlilik değerlendirmesi **Tablo-21**'de verildi.

Tablo 21: SOF İndeksi İçin Geçerlilik Değerlendirmesi

		SARKOPENİ		Toplam	Geçerlik değeri
		YOK	VAR		
SOF puanı 0 ve 1 olanlar		40	17	57	0,659**
		% 55,6	% 23,6	% 39,6	
SOF puanı 2 ve 3 olanlar		32	55	87	
		% 44,4	% 76,4	% 60,4	
Toplam		72	72	144	
		%100	%100	%100	

SOF: Study of Osteoporotic Fractures

** Geçerlilik Değeri

Bulgularımızı özetleyecek olursak;

Çalışmamıza 65 yaş ve üstü hastalardan 38'i erkek, 34'ü de kadın olan 72 kişi sarkopenik, yine cinsiyete göre sayı ve dağılımı sarkopeni grubu ile aynı olacak şekilde 72 kişi non-sarkopenik, toplam 144 kişi dahil edildi.

Sadece sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında kadınlarda kullanılan toplam ilaç sayısı ($p=0,001$) erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Erkeklerde ise boy ($p<0,001$), kilo ($p<0,001$) kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Sadece non-sarkopeni grubundaki kadın ve erkek hastalar ele alındığında kadınlarda yaş ($p=0,006$), VKİ ($p=0,026$) erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Erkeklerde ise boy ($p<0,001$), kilo ($p=0,001$), bel çevresi/kalça çevresi oranı ($p<0,001$) kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Her iki gruptaki erkek hastalar karşılaştırıldığında sarkopeni grubundaki erkeklerde yaş ($p=0,031$) non-sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Non-sarkopeni grubundaki erkeklerde ise kilo ($p<0,001$), VKİ ($p<0,001$), bel çevresi ($p<0,001$), kalça çevresi ($p<0,001$), bel çevresi/kalça çevresi oranı ($p<0,001$), sağ ve sol üst kol çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$), sağ ve sol baldır çevresi sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Her iki gruptaki kadın hastalar karşılaştırıldığında non-sarkopeni grubundaki kadınlarda kilo ($p<0,001$), VKİ ($p<0,001$), bel çevresi, kalça çevresi, sağ ve sol üst kol çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$), sağ ve sol baldır çevresi (sırasıyla $p<0,001$; $p<0,001$) sarkopeni grubundaki kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Sarkopeni grubu SOF puanı ve sarkopeni kriterleriyle (yürüme hızı, el kavrama gücü, FFMI değeri) ele alındığında, cinsiyete göre yürüme hızı ve SOF puanı açısından anlamlı fark saptanmazken, bioimpedans cihaz ile yapılan ölçümlerden saptanan FFMI değeri ve el kavrama gücü değeri kadın ve erkeklerde referans değerleri farklı olduğu için beklenen şekilde erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Non-sarkopeni grubu SOF puanı ve sarkopeni kriterleriyle ele alındığında, cinsiyete göre kadınlarda SOF puanı ($p=0,024$) erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunurken erkeklerde ise yürüme hızı ($p=0,006$) ile birlikte cinsiyete göre referans

değerleri farklı olduğu için beklenen şekilde FFMI değeri ve el kavrama gücü değeri kadınlara göre erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Her iki gruptaki erkek hastalar karşılaştırıldığında sarkopeni grubundaki erkeklerde SOF puanı, non-sarkopeni grubundaki erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Her iki gruptaki kadın hastalar karşılaştırıldığında gruplara göre yürüme hızı açısından anlamlı fark saptanmazken sarkopeni grubundaki kadınlarda SOF puanı, non-sarkopeni grubundaki kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,017$).

Sarkopenik hastalarda AUC en yüksek olan, taramada en anlamlı olan parametreler sırasıyla VKİ (0,927), FFMI(0,910) , sağ baldır çevresi(0,896), bel çevresi, sol baldır çevresi, sol üst kol çevresi, sağ üst kol çevresi, kalça çevresi, SOF Puanı, bel/kalça oranı, yürüme hızı, sağ el kavrama gücü olarak saptandı (Tümü için saptanan $p<0,001$).

SOF=0 için sensitivite % 94,4, spesifite % 27,8; SOF=1 için sensitivite % 76,4, spesifite % 55,6; SOF=2 için sensitivite % 40,3, spesifite % 84,7 olarak saptandı. Non-sarkopeni ve sarkopeni gruplarında SOF'un 1 puanı için pozitif prediktif değer % 63,2, negatif prediktif değer ise %70,2 olarak saptandı.

Sarkopenik ve nonsarkopenik erkeklerde SOF puanı dağılımına baktığımızda SOF puanı "0" olan sarkopeni grubunda %3,9(3), nonsarkopeni grubunda % 18,2(14); SOF puanı "1" olan sarkopeni grubunda %10,2(8), nonsarkopeni grubunda % 14,4(11); SOF puanı "2" olan sarkopeni grubunda %15,7(12), nonsarkopeni grubunda % 13,1(10); SOF puanı "3" olan sarkopeni grubunda %19,7(15), nonsarkopeni grubunda % 3,9(3) erkek saptandı.

Sarkopenik ve nonsarkopenik kadınlarda SOF puanı dağılımına baktığımızda SOF puanı "0" olan sarkopeni grubunda %1,4(1), nonsarkopeni grubunda %8,8(6); SOF puanı "1" olan sarkopeni grubunda %7,3(5), nonsarkopeni grubunda %13,2(9); SOF puanı "2" olan sarkopeni grubunda %20,5(14), nonsarkopeni grubunda %16,1(11); SOF puanı "3" olan sarkopeni grubunda %20,5(14), nonsarkopeni grubunda %11,7(8) kadın saptandı.

SOF indeksi ile sağlam ve kırılğan olduğu saptanan hasta grupları sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığında SOF puanı yüksek olan hastalarda sarkopeni oranı (% 93,2) daha yüksek bulundu ($p<0,001$).

SOF puanı ile D vitamin düzeyi arasında anlamlı olarak pozitif yönde zayıf korelasyon ($r= 0,319$; $p<0,001$). SOF puanı ile yürüme hızı, VKİ, sağ baldır çevresi, bel

evresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, FFMI, sağ el kavrama gcu arasında anlamlı olarak negatif korelasyon saptandı.

Güvenirlilik değerlendirmesi için 72 hastanın SOF puanı ikinci kez llerek hesaplanan kappa katsayısı 0,608 olarak bulundu.

SOF'un ayırt edici geçerliğine yönelik olarak, gruplar arası karşılaştırma ve ROC analizi ile kesim noktası 1 olarak belirlenen SOF puanı için bulunan geçerlik değerı 0,659 olarak saptandı.



5. TARTIŞMA

Yaşlanma ile birlikte mobilite kısıtlılığına neden olan kırılgnalık ve sarkopeni görölme sıklığı giderek artmaktadır. Yaşlanan nüfusun çok önemli bir problemi olarak bilinen kırılgnalık, bir stresin ardından homeostazın olumsuz bir şekilde etkilenmesine ve bir ömür boyunca çoklu fizyolojik sistemlerde biriken kümülatif düşüşün sonucunda meydana gelmektedir. Kırılgnalık döngüsünde temel bir unsur olarak kabul edilen sarkopeni kavramı, tanım olarak yaşlanma ile birlikte kas kitlesinde azalma olmasıdır. İlerleyen yaşla birlikte kas kitlesinin azalmasına, kas güçsüzlüğü ve fiziksel performansın bozulması da eşlik eder. Bunun sonucunda kırılgnalık ve sarkopeni için iki koşulun ortak çekirdeğini temsil eden fiziksel kısıtlılık gelişir. Bu da morbidite ve mortaliteyi artırmaktadır [42].

Kırılgnalığın ve sarkopeninin erken tanısı, koruyucu önlemlerin alınması ve uygun tedavi yaklaşımlarının belirlenmesi açısından önemlidir. Bu amaçla günümüzde kırılgnalık ve sarkopeni tanısını koymak için çeşitli basit anketler ve ölçüm teknikleri geliştirilmiştir. Bunlardan kırılgnalık tanısında kullanılan SOF (Study of Osteoporotic Fractures) indeksi, hızlı bir tanı testi olarak 2008 yılında SOF Araştırma Grubu tarafından geliştirilmiştir [4]. Çoğunlukla sarkopeni tanısında kullanılan Biyoelektrik-İmpedans Analizi, el kavrama gücü ve yürüme hızı ölçümleri hem hekim hem de hasta için zaman alıcı olup poliklinik şartlarında yapılabilirliği her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle biz de bu çalışma ile hızlı bir tanı testi olarak kırılgnalık tanısında kullanılan SOF kırılgnalık indeksinin kırılgnalığı göstermede Türk Toplumunu için geçerlilik ve güvenilirliğinin araştırılmasını ve SOF indeksinin sarkopeni hastalarında kullanılabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamıza dayanak oluşturan De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı bir kohort çalışmasında yaş ortalaması $78,4\pm 3,5$ olan 191 Belçikalı yaşlı erkek incelenmiş ve çalışmada kas gücü için el kavrama gücü veya el kavrama gücünün vücut kitle indeksine olan oranı; düşük kas kitlesi için DEXA incelemesinde saptanan kas kitlesi veya DEXA incelemesinde saptanan kas kitlesinin vücut kitle indeksine olan oranı; kırılgnalık durumu

için ise SOF indeksi kullanılmıştır [38].

De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada düşük kas gücü için el dinamometresi ile yapılan el kavrama gücünün 26 kg'ın altında olması veya el kavrama gücünün vücut kitle indeksine olan oranının 1'in altında olması; düşük kas kitlesi için DEXA incelemesinde saptanan kas kitlesinin 19,75 kg'nin altında olması veya DEXA incelemesinde saptanan kas kitlesinin vücut kitle indeksine olan oranının 0,789'un altında olması; kırılgnlık için ise SOF indeksi ile "kilo kaybı, sandalyeden kalkamama, düşük enerji" parametreleri sorgulanılıp elde edilen puanlamaya göre (0 puan: Sağlam; 1 puan: prekırılgn; 2-3 puan: kırılgn) sınıflandırma yapılmıştır. Biz de çalışmamızda kırılgnlık için SOF indeksini, kas gücü ölçümü için Jamar markalı el dinamometresini kullandık; ancak De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan farklı olarak kas kitlesi ölçümünde DEXA incelemesi yerine DEXA'ya göre hasta başında yapılması, herkes tarafından kullanılabilmesi, noninvazif ve ucuz bir yöntem olması, DEXA incelemesi ile yapılan korelasyon çalışmalarında benzer sonuçlar vermesi nedeniyle Bioelektrik-İmpedans Analizi (BİA) yöntemini kullandık [43-44]. Ayrıca EWSGOP'un önerisi doğrultusunda sarkopeni tanısında kullanılan kas kilesi ve kas gücü ölçümlerinin yanında bir de yürüme hızına baktık [3].

De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada uygulanan kriterlere göre erkeklerin %71 (n=136)'inde el kavrama gücü ve kas kitlesi normal; %15 (n=28)'inde el kavrama gücü normal, kas kitlesi düşük; %7 (13)'sinde el kavrama gücü düşük, kas kitlesi normal; %7 (n=14)'inde ise hem el kavrama gücü hem de kas kitlesi düşük saptanmış. SOF indeksi ile değerlendirilen erkeklerin %63 (121)'ü sağlam; %30 (57)'u prekırılgn; %7 (13)'si kırılgn olarak saptanmış. Çalışmada yaş ve kullanılan ilaç sayısından bağımsız olarak el kavrama gücü ile birlikte kas kitlesinin vücut kitle indeksine olan oranının düşük olduğu kişilerde ve SOF indeksi ile kırılgn olduğu saptanan kişilerde mortalite anlamlı olarak iki kat daha yüksek bulunmuştur. Uygulanılan kriterler ile sarkopenik olduğu saptanan kişilerin çoğunda kırılgnlık saptanmamış. Çalışmada ele alınan erkelerin %1,6'sında hem sarkopeni hem de kırılgnlık saptanmıştır. Biz de kendi çalışmamızda bir madalyonun iki yüzü olarak nitelendirilen sarkopeni ve kırılgnlık ilişkisini daha açık bir şekilde ortaya koymak için De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan farklı olarak hem erkekleri hem de kadınları değerlendirmeye aldık. Çalışmamızda kadın erkek ayırımına

bakmadan elde ettiğimiz SOF indeksi puanına (sağlam, prekırılğan, kırılğan) göre hastalarımızı sınıflandırdığımızda %16,6 (24)'sını sağlam; %22,9 (33)'unu prekırılğan; %60,4 (87)'ünü kırılğan olarak saptadık. Yine kadın erkek ayırımına bakmadan elde ettiğimiz SOF indeksi puanına (sağlam, prekırılğan, kırılğan) göre hastalarımızı kendi aralarında sarkopenik ve non-sarkopenik olarak ikiye ayırdığımızda SOF puanı “0” olup sağlam olarak değerlendirdiğimiz 24 hastanın 20’si non-sarkopenik, 4’ü sarkopenik; SOF puanı “1” olup prekırılğan olarak değerlendirdiğimiz 33 hastanın 20’si non-sarkopenik, 13’ü sarkopenik; SOF puanı “2 veya 3” olup kırılğan olarak değerlendirdiğimiz 87 hastanın 32’si non-sarkopenik, 55’i sarkopenik olarak saptadık. SOF indeksi ile prekırılğan ve kırılğan olduğunu saptadığımız hasta gruplarını sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığımızda her iki grup arasında anlamlı fark saptamadık ($p=0,19$). Aynı şekilde SOF indeksi ile sağlam ve prekırılğan olduğunu saptadığımız hasta gruplarını sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırıldığımızda yine anlamlı fark saptamadık ($p=0,064$); ancak SOF indeksi ile sağlam ve kırılğan olduğunu saptadığımız hasta gruplarını sarkopenik olup olmaması açısından karşılaştırdığımızda kırılğan kişilerde (%93,2;n=55) sağlam kişilere (%6,8;n=4) göre sarkopeni oranını anlamlı olarak çok daha yüksek saptadık ($p<0,001$). Kırılğanlık ve sarkopeni ilişkisine bakıldığında bizim çalışmamızda SOF indeksi puanı yüksek olan hastaların sarkopenik olma oranı De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre [%1,6'ya karşılık erkeklerde %35,5, kadınlar için ise %41,1] çok daha yüksek bulunmuştur. Biz çalışmaya hasta alırken BİA yöntemi ile hastaların kas kitlesine bakmadan önce hastaları yürüme hızı ve el kavrama gücü testi ile bir ön elemeyi geçirdik. Çalışmamızda kırılğanlık ve sarkopeni ilişkisinin anlamlı olarak çok daha yüksek olmasını buna bağlamaktayız.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların yaş ortalaması sarkopenik erkek grubunda $80,3\pm 6,8$ yıl; sarkopenik kadın grubunda $82\pm 7,2$ yıl; non-sarkopenik erkek grubunda $81,4\pm 6,6$ yıl; non-sarkopenik kadın grubunda $76,8\pm 6,9$ yıl olarak bulundu. Hastalarımızın yaş ortalaması De Buyser SL ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ele alınan hastaların yaş ortalamasına yakın bulundu; ancak çalışmamızda sarkopenik grupta kadın ve erkek cinsiyete göre yaş ortalaması açısından anlamlı fark saptanmazken ($p=0,334$), non-sarkopenik gruptaki erkeklerde kadınlara göre yaş ortalaması anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,006$).

Çalışmamızdaki sarkopenik erkek grubun boy ve kilo ortalamaları 165 ± 9 cm ve 60 ± 8 kg, sarkopenik kadın grubun boy ve kilo ortalamaları 147 ± 6 cm ve 50 ± 7 kg; non-sarkopenik erkek grubun boy ve kilo ortalamaları 167 ± 9 cm ve 79 ± 10 kg, non-sarkopenik kadın grubun boy ve kilo ortalamaları 151 ± 7 cm ve 69 ± 12 kg olarak saptandı. Çalışmamızdaki hastaları sarkopeni ve non-sarkopeni olarak ikiye ayırdığımızda her iki grupta da erkeklerde boy ve kilo ortalaması kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (boy için sırasıyla $p<0,001$, $p<0,001$; kilo için sırasıyla $p<0,001$ ve $p=0,001$). Nai-Hsin Meng ve arkadaşlarının Tayvan'da yaş ortalaması $73\pm 5,7$ yıl olan 359 kadın ile yaş ortalaması $74,8\pm 6,7$ yıl olan 412 erkek hastanın dahil edildiği bir çalışmada EWGSOP tanı kriterlerine göre toplamda 119 hastada sarkopeni saptanmış. Nai-Hsin Meng ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hastalar kilo/boy² formülünden elde edilen vücut kitle indeksine göre sınıflandırıldığında $VKİ<18,5$ kg/cm² olan 29 hastanın 14'ünde, $VKİ=18,5-24,9$ kg/cm² olan 454 hastadan 49'unda, $VKİ=25-29,9$ kg/cm² olan 257 hastadan 40'ında, $VKİ\geq 30$ kg/cm² olan 31 hastadan 16'sında sarkopeni saptanmış [45]. Çalışmamızda sarkopenik erkek grubun ortalama $VKİ$ $21,83\pm 2,62$ kg/cm², sarkopenik kadın grubun ortalama $VKİ$ $23,01\pm 3,26$ kg/cm²; non-sarkopenik erkek grubun ortalama $VKİ$ $28,44\pm 3,43$ kg/cm², non-sarkopenik kadın grubun ortalama $VKİ$ $30,57\pm 5,08$ kg/cm² olarak saptandı. Non-sarkopenik gruptaki kadınlarda $VKİ$ erkeklere göre anlamlı olarak yüksek bulunurken ($p=0,026$), sarkopenik gruptaki kadın ve erkek cinsiyete göre $VKİ$ açısından anlamlı fark saptanmadı ($p=0,093$). Biz de kendi çalışmamızda EWGSOP tanı kriterlerine göre sarkopenik ve non-sarkopenik hastaları $VKİ$ 'ne göre sınıflandırdığımızda $VKİ<18,5$ kg/cm² olan 4 erkek hastanın 4'ünde, 5 kadın hastanın 4'ünde; $VKİ=18,5-24,9$ kg/cm² olan 37 erkek hastanın 30'unda, 25 kadın hastanın 22'sinde; $VKİ=25-29,9$ kg/cm² olan 26 erkek hastanın 4'ünde, 21 kadın hastanın 8'inde sarkopeni saptandı. Ancak $VKİ\geq 30$ kg/cm² olan 9 erkek hasta ile 17 kadın hastanın hiç birinde sarkopeni saptanmadı. Nai-Hsin Meng ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzer şekilde bizim çalışmada da hastaların çoğunun $VKİ$ $18,5-29,9$ kg/cm² arasında olup $VKİ<18,5$ kg/cm² olan hastalarda oransal olarak sarkopeni oranı yüksek bulundu; ancak Nai-Hsin Meng ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada $VKİ\geq 30$ kg/cm² olan 31 hastadan 16'sında sarkopeni saptanırken bizim çalışmada $VKİ\geq 30$ kg/cm² olan 26 hastanın hiç birinde sarkopeni saptanmadı.

Kim S ve arkadaşlarının 2018'de Güney Kore'de DEXA ve fiziksel performans testlerini kullanarak yaşları 70-84 arasında olan 657 katılımcının (312 erkek ve 345 kadın)

dahil edildiği kırılgnlık ve sarkopeni üzerine yaptıkları bir kohort çalışmasında appendiküler iskelet kas kitlesi ve iskelet kası kitle indeksi ile yaş ve boy arasında negatif korelasyon; onun dışında bakılan kilo, VKİ, bel çevresi, üst kol çevresi, baldır çevresi arasında pozitif korelasyon saptanmış [46]. Biz ise kendi çalışmamızda sarkopeni veya kırılgnlık çalışmalarında sıklıkla kullanılan bu parametrelerin SOF indeksi ile olan korelasyonuna baktık. Çalışmamızda SOF puanı ile yürüme hızı, VKİ, sağ baldır çevresi, bel çevresi, kalça çevresi, bel/kalça oranı, FFMI değeri, sağ el kavrama gücü arasında anlamlı olarak negatif korelasyon saptandı. SOF puanının artması kırılgnlık ile ilişkili olduğu için aslında kendi çalışmamızda elde ettiğimiz negatif korelasyon Kim S ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada elde ettikleri pozitif korelasyon ile aynı anlama gelmektedir.

Ju SY ve arkadaşlarının 2018 yılında yaptıkları bir meta-analiz çalışmasında ve yine Ching-I Chang ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptıkları başka bir çalışmada düşük serum D vitamin düzeyi doğrudan kırılgnlık riski ile ilişkili bulunmuş [47, 48]. Çalışmamızda ise SOF puanı ile D vitamin düzeyi arasında beklenilenin aksine pozitif yönde zayıf korelasyon saptandı ($r=0,319$; $p<0,001$). SOF puanı ile D vitamini arasında saptanan pozitif korelasyon ön planda kırılgn olan hastaların polikliniğe daha sık başvurması ve bu hastaların D vitamin düzeyine daha sık bakılması ve daha sık D vitamini replasmanı yapılması ile ilişkili olduğu düşünöldü.

Ek hastalık sayısı ile kırılgnlık arasında kompleks bir ilişki mevcut olup literatür tarandığında Ching-I Chang ve arkadaşlarının 2010 yılında Edmonton Kırılgnlık Ölçeğini kullanarak yaptıkları bir çalışmada ek hastalık sayısı ile kırılgnlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanırken, aynı çalışmada Fried Kırılgnlık indeksi kullanıldığında ek hastalık sayısı ile kırılgnlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadığı görölmüşür. Biz de kendi çalışmamızda SOF kırılgnlık puanı ile ek hastalık sayısı arasında Ching-I Chang ve arkadaşlarının kullandıkları Edmonton Kırılgnlık Ölçeğinden farklı olarak herhangi bir korelasyon saptamadık [48].

Literatürde Hilmer SN ve arkadaşlarının 2009 yılında Edmonton Kırılgnlık Ölçeğini kullanarak yaptıkları bir çalışmada hastaların kullandıkları ilaç sayısı ile kırılgnlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır [49]. Yine Ching-I Chang ve arkadaşlarının 2011 yılında Fried Kırılgnlık indeksini kullanarak yaptıkları benzer bir

çalışmada hastaların kullandıkları ilaç sayısı ile kırılgenlik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır [50]. Biz ise kendi çalışmamızda, Hilmer SN ve arkadaşları ile Ching-I Chang ve arkadaşlarının çalışmalarından farklı olarak SOF kırılgenlik indeksi puanı ile ilaç sayısı arasında herhangi bir korelasyon saptamadık.

Çalışmamızda ilaç ve ek hastalık sayısı ile SOF indeksi puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamasının temel sebebinin; öncelikli olarak SOF indeksi ile sarkopeni ilişkisini daha net bir şekilde ortaya koymak için mümkün olduğunca her iki gruptaki hastaları, ek hastalık ve kullandıkları ilaç sayısı açısından benzer gruplardan seçmeye çalışmamız olduğu kanısındayız.

Özetle çalışmamızda sarkopenik hastalarda AUC en yüksek olan, taramada en anlamlı olan parametreler sırasıyla VKİ (0,927), FFMI (0,910) , sağ baldır çevresi (0,896), bel çevresi (0,887), sol baldır çevresi (0,881), sol üst kol çevresi (0,860) , sağ üst kol çevresi (0,856), kalça çevresi (0,853), SOF Puanı (0,708), bel/kalça çevresi oranı (0,692), yürüme hızı(0,688), sağ el kavrama gücü (0,687) olarak saptadık (Tümü için saptanan $p<0,001$). Çalışmamızda SOF=0 puanı için sensitivite % 94,4, spesifite % 27,8; SOF=1 puanı için sensitivite % 76,4, spesifite % 55,6; SOF=2 puanı için sensitivite % 40,3, spesifite % 84,7 olarak saptadık. Çalışmamızda SOF indeksi için belirlenen en iyi kesim noktası olan 1 puanı için AUC değerini 0,708, pozitif prediktif değeri % 63,2, negatif prediktif değeri ise %70,2 olarak saptadık.

Çalışmamızda SOF'un ayırt edici geçerliliğine yönelik olarak, gruplar arası karşılaştırma ve ROC analizi yaptık. Geçerliliği bulmak için öncelikle SOF puanı için bir kesim noktası belirledik ve bu kesim noktasını da yapılan ROC analizi sonucu 1 olarak bulduk. 1'in altında SOF puanı olan non-sarkopeniklerle 1'in üstünde SOF puanı olan sarkopenik kişilerin toplamını, çalışmaya katılan kişi sayısına böldük. Bunun sonucunda SOF puanı için bulunan geçerlilik değerini 0,659 olarak saptadık. Bu değer şans eseri ortaya çıkan 0,5 ve altındaki değerlerden büyük olduğu için çalışmamız yeterli derecede geçerli bir çalışmadır.

Bu çalışmada güvenilirlik için, niteliksel verilerde kullanılan güvenilirlik ölçüsü olan kappa değerini kullandık. İlk önce SOF puanı edinilen 144 hastanın 72'sinin ikinci kez SOF puanını ölçtük. Bunun sonucunda kappa değerini 0,608 bulduk. Bu değer şansın ötesinde iyi bir uyum gösterdiğinden, bulduğumuz kappa değeri çalışmamızın yüksek güvenilirlikte

olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın artı yönleri SOF indeksinin Türkçe olarak geçerlilik ve güvenirliliğini araştıran ilk çalışma olmasdır. Aynı zamanda SOF indeksinin sarkopenik hastalarda kullanılabilirliğini tespit etmeye yönelik yapılmış ilk çalışma olmasdır.

Sonuç olarak; alışmamızda SOF indeksinin Türk toplumu için geçerli ve güvenir olduğunu; sarkopeni tanısında kullanılan Bioelektrik-İmpedans Analizi, el kavrama gücü testi ve yürüme hızının hem hekim hem de hasta için zaman alıcı olması ve poliklinik şartlarında yapılabilirliğinin her zaman mümkün olmaması nedeniyle bir hızlı tanı testi olarak kırılğanlık tanısında kullanılan SOF indeksinin sarkopenik hastalarda pozitif tahmin ettirici özelliğinin yüksek olması nedeniyle özellikle polikliniklere başvuran hastalarda kolaylıkla kullanılabileceğini düşünüyoruz.

6. KAYNAKLAR

1. Rogers, M.A. and W.J. Evans, Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exerc Sport Sci Rev*, 1993. 21: p. 65-102.
2. Eyigör S. Geriatrik Sendromlar. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009; 55(Özel Sayı 2): 57-61
3. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin, 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.
4. De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Toye KR, Kaufman JM, Lapauw B, Goemaere S. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age Ageing*. 2016 Sep;45(5):602-8.
5. Rockwood K, Fox RA, Stolee P, Robertson D, Beattie BL. Frailty in elderly people: an evolving concept. *CMAJ*. 1994 Feb 15;150(4):489-95.
6. Gillick MR. Long-term care options for the frail elderly. *J Am Geriatr Soc*. 1989 Dec;37(12):1198-203.
7. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia \neq dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008 Aug;63(8):829-34.
8. Roubenoff R, Baumgartner RN, Harris TB, Dallal GE, Hannan MT, Economos CD, Stauber PM, Wilson PW, Kiel DP. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1997 May;52(3):M129-36.
9. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W, Rivière D, Vellas B, Grandjean H. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. 2003 Aug;51(8):1120-4.
10. Chien MY, Huang TY, Wu YT. Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *J Am Geriatr Soc*. 2008 Sep;56(9):1710-5.

11. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, Corsi AM, Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2003 Nov;95(5):1851-60.
12. Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res*. 2004 Dec;16(6):481-6.
13. Chen HI, Kuo CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *J Appl Physiol* (1985). 1989 Feb;66(2):943-8.
14. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, Cesari M, Donini LM, Gillette Guyonnet S, Inzitari M, Nourhashemi F, Onder G, Ritz P, Salva A, Visser M, Vellas B. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging*. 2009 Dec;13(10):881-9.
15. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994 Mar;49(2):M85-94.
16. Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, Koepsell TD, de Lateur BJ. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age Ageing*. 1996 Sep;25(5):386-91.
17. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, Brach JS, Tylavsky FA, Satterfield S, Bauer DC, Rubin SM, Visser M, Pahor M; Health, Aging and Body Composition Study. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*. 2009 Feb;57(2):251-9.
18. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986 Jun;67(6):387-9.
19. Pijpers E, Ferreira I, Stehouwer CD, Nieuwenhuijzen Kruseman AC. The frailty dilemma. Review of the predictive accuracy of major frailty scores. *Eur J Intern Med*. 2012 Mar;23(2):118-23.
20. Perna S, Francis MD, Bologna C, Moncaglieri F, Riva A, Morazzoni P, Allegrini P, Isu A, Vigo B, Guerriero F, Rondanelli M. Performance of Edmonton Frail Scale on frailty assessment: its association with multi dimensional geriatric conditions assessed with specific screening tools. *BMC Geriatr*. 2017 Jan 4;17(1):2.
21. Dasgupta M, Rolfson DB, Stolee P, Borrie MJ, Speechley M. Frailty is associated with postoperative complications in older adults with medical problems. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009 Jan-Feb;48(1):78-83.

22. Morley, J.E., T.K. Malmstrom, and D.K. Miller, A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *J Nutr Health Aging*, 2012. 16(7): p. 601-8.
23. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Mar;56(3):M146-56.
24. Bandeen-Roche K, Xue QL, 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 Mar;61(3):262-6.
25. Pal SK, Katheria V, Hurria A. Evaluating the older patient with cancer: understanding frailty and the geriatric assessment. *CA Cancer J Clin*. 2010 Mar Apr;60(2):120-32.
26. Gökçe-Kutsal Y, Eyigör S. Klinisyen gözüyle yaşlılık döneminde sık görülen hastalıklar. In: Aslan D, Ertem M. (Eds). *Türkiye Sağlık Raporu. Yaşlı Sağlığı: Sorunlar ve Çözümler*, HASUDER yayını, 2012: p. 52-53.
27. Shamliyan T, Talley KM, Ramakrishnan R, Kane RL. Association of frailty with survival: a systematic literature review. *Ageing Res Rev*. 2013 Mar;12(2):719-36.
28. Gill TM, Gahbauer EA, Han L, Allore HG. Trajectories of disability in the last year of life. *N Engl J Med*. 2010 Apr 1;362(13):1173-80.
29. Aras S, Varlı M, Atlı T. Yaşlılıkta Kırılganlığı Anlamak. *Akad Geriatri* 2011; 3:130-137.
30. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014;43(6):748-59.
31. Lexell J, Taylor CC, Sjöström M. What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci*. 1988 Apr;84(2-3):275-94.
32. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, Garry PJ, Lindeman RD. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998 Apr 15;147(8):755-63. Erratum in: *Am J Epidemiol* 1999 Jun 15;149(12):1161.
33. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. *Fam Pract*. 2012 Apr;29 Suppl 1:i44-i48.
34. Abellan van Kan G. Epidemiology and consequences of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. 2009 Oct;13(8):708-12.

35. Bahat G, Saka B, Tufan F, Akin S, Sivrikaya S, Yucel N, Erten N, Karan MA. Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *Aging Male*. 2010 Sep;13(3):211-4.
36. Halil M, Ulger Z, Varlı M, Döventaş A, Oztürk GB, Kuyumcu ME, Yavuz BB, Yesil Y, Tufan F, Cankurtaran M, Saka B, Sahin S, Curgunlu A, Tekin N, Akçiçek F, Karan MA, Atlı T, Beger T, Erdiñler DS, Ariođul S. Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. *Eur J Clin Nutr*. 2014 Jun;68(6):690-4.
37. Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara, 2014.
38. De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Toye KR, Kaufman JM, Lapauw B, Goemaere S. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age Ageing*. 2016 Sep;45(5):602-8.
39. Bilotta C, Nicolini P, Casè A, Pina G, Rossi S, Vergani C. Frailty syndrome diagnosed according to the Study of Osteoporotic Fractures (SOF) criteria and adverse health outcomes among community-dwelling older outpatients in Italy. A one-year prospective cohort study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012 Mar-Apr;54(2):e23-8.
40. Evans M, Nguo K, Boneh A, Truby H. The Validity of Bioelectrical Impedance Analysis to Measure Body Composition in Phenylketonuria. *JIMD Rep*. 2017 Nov 24.
41. Alper R. Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik Detay Yayıncılık 2014; 3. bs 458-459, 510-512.
42. Cesari M, Landi F, Vellas B, Bernabei R, Marzetti E. Sarcopenia and physical frailty: two sides of the same coin. *Front Aging Neurosci*. 2014 Jul 28;6:192.
43. Augustemak de Lima LR, Rech CR, Petroski EL. [Use of bioelectrical impedance for the estimation of skeletal muscle mass in elderly men]. *Arch Latinoam Nutr*. 2008 Dec;58(4):386-91.
44. Beshyah SA, Freemantle C, Thomas E, Johnston DG. Comparison of measurements of body composition by total body potassium, bioimpedance analysis, and dual-energy X-ray absorptiometry in hypopituitary adults before and during growth hormone treatment. *Am J Clin Nutr*. 1995 Jun;61(6):1186-94.
45. Meng NH, Li CI, Liu CS, Lin CH, Lin WY, Chang CK, Li TC, Lin CC. Comparison of height- and weight-adjusted sarcopenia in a Taiwanese metropolitan older population. *Geriatr Gerontol Int*. 2015 Jan;15(1):45-53.

46. Kim S, Kim M, Lee Y, Kim B, Yoon TY, Won CW. Calf Circumference as a Simple Screening Marker for Diagnosing Sarcopenia in Older Korean Adults: the Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACS). *J Korean Med Sci.* 2018 Apr;33(20):e151.
47. Ju SY, Lee JY, Kim DH. Low 25-hydroxyvitamin D levels and the risk of frailty syndrome: a systematic review and dose-response meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2018 Sep 4;18(1):206.
48. Chang CI, Chan DC, Kuo KN, Hsiung CA, Chen CY. Vitamin D insufficiency and frailty syndrome in older adults living in a Northern Taiwan community. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010 Feb;50 Suppl 1:S17-21.
49. Hilmer SN, Perera V, Mitchell S, Murnion BP, Dent J, Bajorek B, Matthews S, Rolfson DB. The assessment of frailty in older people in acute care. *Australas J Ageing.* 2009 Dec;28(4):182-8.
50. Chang CI, Chan DC, Kuo KN, Hsiung CA, Chen CY. Prevalence and correlates of geriatric frailty in a northern Taiwan community. *J Formos Med Assoc.* 2011 Apr;110(4):247-57.