



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

İÇ HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

**SARKOPENİ TARAMASI İÇİN KULLANILAN SARC-F
SKORLAMASININ BÖBREK NAKİL HASTALARINDA
GÜVENİLİRLİĞİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mahmut ARMAĞAN

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Özkan GÜNGÖR

KAHRAMANMARAŞ-2023



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

İÇ HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

**SARKOPENİ TARAMASI İÇİN KULLANILAN SARC-F
SKORLAMASININ BÖBREK NAKİL HASTALARINDA
GÜVENİLİRLİĞİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Mahmut ARMAĞAN

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Özkan GÜNGÖR

KAHRAMANMARAŞ-2023

TEŞEKKÜR

Hem tıp fakültesinde öğrenciyken hem asistanlık süreci boyunca beni destekleyen, bana bilimsel olmayı öğreten, yürüttüğü bilimsel çalışmalarla araştırma dünyasında ilk adımlarımı atmama sağlayan, bilgi ve tecrübesinden her zaman faydalandığım tez danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Özkan GÜNGÖR'e

İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda eğitime başladığım ilk günden itibaren desteğini esirgemeyen, bizlere hekimliğin usta-çırak ilişkisi ile kazanıldığını ve adalet anlayışı ile sürdürülmesi gerektiğini aşıl原因 saygıdeğer Prof. Dr. Bülent KANTARÇEKEN'e

Uzmanlık eğitimim boyunca ve özellikle tez sürecinde hoşgörüsü eksik etmeden desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Orçun ALTUNÖREN ve Doç. Dr. Murat ŞAHİN'e

Asistanlık hayatımın başından sonuna kadar iç hastalıkları adına bilgilerinden esirgemeyen, büyük bir sabır ve hoşgörüsüyle desteklerini hissettiğim hocalarım Prof. Dr. Gözde YILDIRIM ÇETİN, Prof. Dr. Dilek TÜZÜN, Prof. Dr. Kamile GÜL, Prof. Dr. Ayten OĞUZ, Doç. Dr. Kadir GİŞİ, Doç. Dr. Murat İSPIROĞLU, Doç. Dr. Ertuğrul ERKEN, Dr. Öğr. Üyesi Fatih YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi Muhammed ÇİFTÇİOĞLU'na

Rotasyon yaptığım sürede bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Kardiyoloji, Enfeksiyon hastalıklar ve Göğüs hastalıkları öğretim üyesi hocalarıma,

Asistanlığım süresince her zaman yanımda olan ve her konuda desteğini benden esirgemeyen bana bir abi ve bir dost olarak davranan Uzm. Dr. Serdal Gök'e

Yine asistanlığım boyunca bana desteklerini esirgemeyen Uzm. Dr. Fatma Betül GÜZEL, Uzm. Dr. İlyas ÖZTÜRK, Uzm. Dr. Burak OKYAR, Uzm. Dr. Derya KILINÇ ÖZLÜ, Uzm. Dr. Aydın KOZANKURT, Uzm. Dr. Kerami GÜZEL, Uzm. Dr. Serhan ERAYMAN, Uzm. Dr. Münir OKUMUŞ, Uzm. Dr. Enes Süleyman GÜN'e

İç hastalıkları eğitim süresince mesleğimin tüm zorluklarını ve de keyfini beraber paylaştığım gerek uzmanlığını alan gerekse halen eğitim süresi devam eden tüm asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan, her daim yanımda olan, mutluluğuma ortak, dertlerime derman olan benim için her fedakârlığı yapan canım anne babama ve sevgili kardeşlerime

Bir yıl önce kendisi ile tanışmamla birlikte hayatımı renklendiren, beni her daim destekleyen, benim için zamanından feragat eden sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kahramanmaraş/Aralık/2023

Dr. Mahmut ARMAĞAN



SARKOPENİ TARAMASI İÇİN KULLANILAN SARC-F SKORLAMASININ BÖBREK NAKİL HASTALARINDAKİ GÜVENİLİRLİĞİ

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. Mahmut ARMAĞAN

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

2023

ÖZET

Giriş ve Amaç: Böbrek nakli, son dönem böbrek hastalığı için tercih edilen bir tedavi yöntemidir. Böbrek nakli alıcıları; diyaliz tedavisi, metabolik asidoz ve inflamasyon gibi faktörler nedeniyle sarkopeni açısından yüksek risk altında olabilir. Sarkopeni; vücut kas kütlesi, el kavrama gücü ve yürüme hızı gibi parametreler kullanılarak tanımlanır. Günlük pratikte hastalarda sarkopeniyi değerlendirmek için zamana ve alana ihtiyaç vardır. Bu nedenle tarama yönteminin uygulanabilirliği basit, kullanışlı ve düşük maliyetli olmalıdır. Bu bağlamda Malmstrom, 2013 yılında klinik uygulamada sarkopeni taraması için hızlı ve kolay bir şekilde kullanılabilen SARC-F anketini tasarlamıştır. Bizim çalışmamızın amacı böbrek nakli olan hastalarda sarkopeni insidansını değerlendirmek ve sarkopeni tanısı alan hastalarda SARC-F skorlamasının güvenilirliğini araştırmaktır.

Hastalar ve Metod: Çalışmaya KSÜ Tıp Fakültesi Nefroloji BD tarafından takip edilen 18 yaş üstü böbrek nakilli 150 hasta dahil edildi. Tanita DC 360 ST cihazı kullanılarak hastaların vücut kas kütlesi hesaplandı. Yürüme hızları ve el sıkma güçleri ölçüldü. Sarkopeni kriterleri kullanılarak sarkopeni tanısı koyuldu. Ölçüm işlemleri öncesinde 5 sorudan oluşan SARC-F skorlaması yapılarak hastaların puanları kaydedildi.

Bulgular: Çalışmamıza katılan 150 hastanın 28'inde sarkopeni saptandı ve sarkopeni prevalansı literatürle uyumlu bir şekilde %22,9 olarak hesaplandı.

Sarkopenik hastaların 21'i erkek (%75) ve 7'si kadındır (%25). Hastaların yaş ortalaması 42±13,5 yıldır. Sarkopenik hastaların kas iskelet bulguları (VKİ, toplam kas

kütlesi, iskelet kas kütlesi, kas yüzdesi, iskelet kas indeksi) parametreleri düşük bulundu.

SARC-F skoru analizinde 150 hastanın sadece 12'sinde SARC-F 4'ten büyük bulundu. SARC-F 4'ten büyük olan hastaların yaş ortalaması $55,25 \pm 11,96$ 'dir. Hastaların 2'si erkek (%16,7) ve 10'u kadındır (%83,3). Bu hastalardan sadece birisi sarkopeni tanısı aldı.

SARC-F ≥ 4 olan hastaların kas iskelet bulguları BMI, toplam kas kütlesi, iskelet kas kütlesi, iskelet kas indeksi) SARC-F < 4 olan hastalara göre anlamlı olarak düşük saptandı ($p < 0,0001$).

SARC-F skorlama sonuçlarının korelasyon analizinde ise SARC-F ile toplam kas kütlesinin, kas yüzdesinin, iskelet kas kütlesinin iskelet kas indeksi, kas sıkma gücü ve yürüme hız parametrelerinde beklendiği şekilde negatif korelasyon bulundu.

Sonuç: Bu çalışma böbrek nakilli hastalarda sarkopeni prevalansını %22,9 bularak literatüre katkı sağlamak ile birlikte ilk defa böbrek nakilli hastalarda sarkopeni taraması için kullanılan SARC-F skorlamasının güvenilirliğini araştırmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar SARC-F skorunun böbrek nakli hastalarında kas kütlesi ve gücünü ölçen parametreler ile ilişkili olduğunu ancak sarkopeni tanısını koymak için yeterli olmadığını göstermektedir. Sarkopeni tanısı SARC-F'ye ek olarak böbrek nakli hastalarında kas kütlesi ve kas fonksiyonu testleri de değerlendirmek gerekmektedir.

Anahtar kelimler : Böbrek nakli, Sarkopeni, SARC-F skorlaması

Sayfa Sayısı : 64

Danışman : Prof.Dr. Özkan GÜNGÖR

RELIABILITY OF SARC-F SCORING USED TO SCREEN FOR SARCOPENIA IN KIDNEY TRANSPLANT PATIENTS

(Speciality in Medicine Thesis)

MD, Mahmut ARMAĞAN

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY
FACULTY OF MEDICINE

2023

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Kidney transplantation is the treatment of choice for end-stage chronic kidney disease. Kidney transplant recipients may be at increased risk for sarcopenia due to pre-transplant-related factors such as dialysis therapy, metabolic acidosis and inflammation. The clinical definition of sarcopenia is obtained by calculating parameters such as body muscle mass, hand grip strength and walking speed. In daily practice, patients need time and space to evaluate sarcopenia. Therefore, the applicability of the screening method should be simple, convenient and low-cost. In this context, Malmstrom designed the SARC-F questionnaire in 2013, which can be used quickly and easily to screen for sarcopenia in clinical practice. The aim of our study is to evaluate the incidence of sarcopenia in kidney transplant patients and to investigate the reliability of SARC-F scoring in patients diagnosed with sarcopenia.

Patients and Methods: 150 kidney transplant recipient over the age of 18 who were followed up by KSU Faculty of Medicine, Department of Nephrology were included in the study. Body muscle mass of the patients was calculated using the Tanita DC 360 ST device. Walking speed and hand grip strength were measured and sarcopenia was diagnosed. At the end of the measurement procedures, SARC-F scoring consisting of 5 questions was performed and the patients' scores were recorded.

Findings: Sarcopenia was detected in 28 of 150 patients participating in our study, and the prevalence of sarcopenia was calculated as 22.9% which is consistent with the literature. Of the sarcopenic patients, 21 were men (75%) and 7 were women (25%). The average age of the patients is 42±13.5 years. Musculoskeletal parameters (VKİ,

total muscle mass, skeletal muscle mass, muscle percentage, skeletal muscle index) of sarcopenic patients were generally found to be low.

In the SARC-F score analysis, SARC-F was found to be greater than 4 in only 12 of 150 patients. The average age of patients with SARC-F greater than 4 is 55.25 ± 11.96 . 2 of the patients were male (16.7%) and 10 were female (83.3%). Only one of these patients was diagnosed with sarcopenia.

Musculoskeletal findings (VKİ, total muscle mass, skeletal muscle mass, skeletal muscle index) in patients with $SARC-F \geq 4$ were found to be significantly lower than in patients with $SARC-F < 4$ ($p < 0.0001$).

In the correlation analysis of SARC-F scoring results, a negative correlation was found between SARC-F and total muscle mass, muscle percentage, skeletal muscle index of skeletal muscle mass, hand grip strength and gait speed parameters, as expected.

Conclusion: This study contributed to the literature by finding the prevalence of sarcopenia in kidney transplant patients to be 22.9%, and for the first time investigated the reliability of SARC-F scoring used to screen for sarcopenia in kidney transplant patients. Our results show that the SARC-F score is associated with parameters measuring muscle mass and strength in kidney transplant patients, but is not sufficient to diagnose sarcopenia. In addition to SARC-F, muscle mass and muscle function tests should also be evaluated in kidney transplant patients.

Keywords : Kidney transplantaiton, sarcopenia, SARC-F score

Number of Pages : 64

Advisor : Prof. Dr. Özkan GÜNGÖR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR.....	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kronik Böbrek Hastalığının Tanımı Ve Evrelemesi	3
2.2. Kronik Böbrek Hastalığının Prevalansı.....	4
2.3. Kronik Böbrek Hastalığının Etiyolojisi.....	5
2.3. Kronik Böbrek Hastalığının Tedavisi.....	6
2.4.1. Böbrek Transplantasyonu	7
2.4.2. Periton Diyalizi.....	7
2.4.3. Hemodiyaliz	8
2.5. Sarkopeni Tanımı Ve Önemi.....	9
2.6. Sarkopeninin Epidemiyolojisi	10
2.7. Sarkopeninin Sınıflaması	11
2.7.1. Primer Ve Sekonder Sarkopeni	11
2.7.2. Akut Ve Kronik Sarkopeni.....	11
2.8. Kronik Böbrek Hastalığında Sarkopeni Mekanizmaları	11
2.9. Kronik Böbrek Hastalığında Sarkopeni Prevalansı.....	13
2.10. Böbrek Nakli Ve Sarkopeni	14
2.11. Sarkopeninin Tanısı.....	15

2.12. Sarkopeni Parametrelerinin Ölçülmesinde Kullanılan Yöntemler	16
2.12.1. Sarkopeni Tanısında Kesim Noktalarının Belirlenmesi	20
2.13. SARC-F Skorlaması	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Çalışmaya Dahil Etme Ve Dışlama Kriterleri Ve Çalışmanın Şekli	23
3.2. Antropometrik Ölçümler	23
3.3. İstatiksel Analiz	25
4. BULGULAR	27
4.1. Genel Popülasyonun Demografik Özellikleri Ve Laboratuvar Bulguları Ve Kas İskelet Bulguları	27
4.2. Sarkopenili Hastaların Demografik Özellikleri Ve Laboratuvar Bulguları Ve Kas İskelet Bulguları	29
4.3. Sarkopeni Tanısı Olan Hastaların Sarkopeni Tanısı Olmayan Hasta Grubu İle Karşılaştırması	31
4.4. SARC-F Skorları 4'ten Büyük Ve SARC-F 4'ten Küçük Olan Hasta Bulgularının İstatiksel Analizi	32
4.5. Sarkopeni Tanılı Hastaların SARC-F 4'ten Büyük Olan Hastalarla Karşılaştırması	34
4.6. SARC-F Skorlamasının Korelasyon Analizi	35
5. TARTIŞMA	37
6. KAYNAKÇA	40
7. TABLOLAR DİZİNİ	51
8. RESİMLER DİZİNİ	52

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ASM	: Appendiküler İskelet Kası
ATP	: Adenosine Triphosphate
AWGS	: Asian Working Group For Sarcopenia
BIA	: Biyoelektrik İmpedans Analizi
BUN	: Kan Üre Azotu
CRP	: C-Reaktif Protein
DEXA	: Dual Energy-X-Ray Absorbsiyometri
DM	: Diabetes Mellitus
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EWGSOP	: European Working Group on Sarcopenia in Older People
FFM	: Yağsız Vücut Kütlesi
FOXO	: Nuclear Forkhead Box Members
FSH	: Follikül-Stimulan Hormon
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
HT	: Hipertansiyon
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
KDIGO	: Kidney Disease Improving Global Outcomes
KSÜ	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
ICD	: International Classification of Diseases
IGF	: İnsulin-like Growth Factor
IL-6	: İnterlökin 6

NF-κβ	: Nuclear Factor kappa B
LDL	: Düşük Dansiteli Lipoprotein
SPPB	: Short Physical Performance Battery
SMM	: İskelet Kas Kütlesi
TGF-β	: Transforming Growth Factor-Beta
TND	: Türk Nefroloji Derneği
TNF	: Tümör Nekroz Faktör
TUG test	: Timed Up and Go Test
UPS	: Ubiquitin Proteazom Sistem
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik böbrek hastalığı (KBH), sağlık sistemlerine yüksek ekonomik maliyeti olan küresel bir sağlık yüküdür. KBH'nın tüm evreleri artmış kardiyovasküler morbidite, erken ölüm ve/veya azalmış yaşam kalitesi riskleri ile ilişkilidir (1).

Böbrek transplantasyonu son dönem böbrek hastalığı (SDBH) hastalarında sağkalımı ve yaşam kalitesini iyileştirir ve diyaliz tedavisinden daha ucuzdur. Bu nedenle son dönem böbrek hastalığı tedavisinde ilk sırada tercih edilen tedavi yöntemi haline gelmiştir (2).

2020 Böbrek Hastalığı Küresel Sonuçların İyileştirilmesi ve Klinik Uygulama Kılavuzu (KDIGO), son dönem böbrek hastalığına ilerlemesi beklenen evre G4-G5 olan tüm hastalara böbrek naklini düşünmeleri konusunda bilgilendirme yapılmasını önermektedir (3).

Sarkopeni terimi ilk olarak 1989 yılında yaşa bağlı kas kütlesi kaybını tanımlamak için kullanılmıştır ve ilk tanımının üzerinden yıllar geçmesine rağmen, terimin anlamı ve klinik bulguları tartışmalı olmuştur (4).

Ortak bir sarkopeni tanımı geliştirmek için Avrupa Birliği Geriatri Derneği "Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu" (EWGSOP) adlı bir grup kurmuştur. Bu grup sarkopeninin hareket kabiliyetinde azalma, düşme, kırık riskinde artış, günlük düşük yaşam kalitesi ve hatta ölüm gibi olumsuz sonuçlara yol açabileceğini bildirmiştir (5).

Sarkopeni yaygın ve ilerleyici kas gücü ve kütle kaybına yol açmaktadır. Primer veya sekonder sebeplere bağlı olarak gelişmektedir. Sekonder sarkopeninin nedenleri arasında kronik böbrek hastalığı ve uzun süreli glukokortikoid kullanımı yer almaktadır (5).

Kronik böbrek hastalığında sarkopeni, kasların homeostazını kontrol eden katabolizma ve anabolizma arasındaki dengede meydana gelen bir değişikliğin sonuçlarıyla ilişkilidir. Kronik böbrek hastalığı, bireylerde metabolik asidoz ve inflamasyon gibi faktörlerden dolayı konservatif tedavinin başladığı andan itibaren kas gücü kaybı meydana getirir ve böbrek fonksiyonlarının kaybıyla birlikte ilerler (6).

KBH'da sarkopeni morbiditeyi artırır ve daha yüksek mortalite, fiziksel engellilik ve kardiyovasküler olaylarda artış ile güçlü bir birliktelik gösterir (7).

Böbrek nakli hastalarında sarkopeni son yıllarda birçok çalışmada incelenmiştir; ancak literatür hala yetersizdir. Çeşitli çalışmalar sarkopenin böbrek nakilli hastalarda insidansını belirlemek için yapılmıştır ancak bu çalışmalarda kullanılan tanı kriterlerine göre prevalans büyük değişiklik göstermiştir (8).

Böbrek nakilli hastalar üzerine yapılan çalışmalar, sarkopeninin genel popülasyona kıyasla daha genç yaşlarda ortaya çıktığını göstermektedir (9).

Sarkopeninin klinik tanımı vücut kas kütlesi, el kavrama gücü ve yürüme hızı gibi parametrelerin hesaplanmasıyla elde edilir. Günlük pratikte hastalarda sarkopeniyi değerlendirmek için zaman ve alana ihtiyaç vardır. Bu nedenle tarama yönteminin uygulanabilirliği basit, kullanışlı ve düşük maliyetli olmalıdır. Bu bağlamda Malmstrom, 2013 yılında klinik uygulamada sarkopeni taraması için hızlı ve kolay bir şekilde kullanılabilen SARC-F anketini tasarlamıştır (10).

Yapılan bazı çalışmalarda SARC-F skoru sarkopeni ile yakın ilişkili iken(11) bazılarında ise yönlendirici olmamıştır (12).

Ancak daha önce yapılan çalışmalarda, böbrek nakilli hastalarda SARC-F skorlaması kullanan bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı da böbrek nakilli hastalarda sarkopeni insidansını değerlendirmek ve sarkopeni tanısı alan hastalarda SARC-F skorlamasının güvenilirliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Böbrek Hastalığının Tanımı ve Evrelemesi

Glomerüler filtrasyon hızında (GFH) azalma olmasa da üç ay veya daha uzun süren, böbreklerin yapısal veya fonksiyonel anormallikleri, Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO) tarafından kronik böbrek hasarı olarak tanımlanmıştır. Bu anormallikler, histolojik değişiklikleri, böbrek hasarı belirteçlerini (albuminüri, idrarda sediment varlığı ve diğer tübüler hasar göstergeleri) ve görüntüleme yöntemleriyle tespit edilen yapısal bozuklukları içerebilir (13).

Ulusal Böbrek Vakfı'nın 2002'de yayınlanan Böbrek Hastalığı Çıktıları Kalite Girişimi (KDOQI) kılavuzları, KBH'yı glomerüler filtrasyon hızı ve böbrek hasarı belirtileri (proteinüri, anormal idrar sedimenti, yapısal anormallikler) temelinde beş evreye ayırmıştır (14).

2012'de KDIGO tarafından önerilen yeni KBH evrelendirmesi, KBH'nın nedeni, GFH'nin evresi (G kategorisi) ve albüminürinin evresine (A kategorisi) göre yapılmaktadır. KBH'nın nedeninin tanımlanması, ileri hasarın önlenmesine yönelik özgün tedavilerin yapılmasını olası kılar. Böbrek hastalığının nedeninin belirlenmesi progresyon hızı ve komplikasyon riski açısından da önemlidir. G ve A kategorilerini esas alan KDIGO 2012 sınıflandırması Tablo 1'de gösterilmiştir (15).

Tablo 1. Glomerüler Filtrasyon Hızına ve Albüminüriye Dayanan KBH Sınıflandırması

GFH evresi	GFH (mL/dk/1.73 m ²)	Tanımlar
G1	>90	Normal veya yüksek
G2	60-89	Hafif azalmış
G3a	45-59	Hafif/Orta derecede azalmış
G3b	30-44	Orta/ciddi derecede azalmış
G4	15-29	Ciddi derecede azalmış
G5	<15 veya diyaliz	Böbrek yetmezliği (eğer diyalizle tedavi ediliyorsa D eklenir)
Albüminüri evresi	Albümin atılımı (mg/gün)	Tanımlar
A1	<30	Normal/Yüksek normal
A2	30-300	Yüksek
A3	>300	Çok yüksek (non-nefrotik veya nefrotik olarak ayrılabilir)

2.2. Kronik Böbrek Hastalığının Prevalansı

Dünyanın çeşitli bölgelerinde kronik böbrek hastalığının yükünün doğru ve karşılaştırılabilir tahminlerini yapmak, bazı nedenlerden dolayı oldukça zorlu bir görevdir. Bunun nedeni, KBH'nın erken evrelerinde hastaların genellikle belirti göstermemesi, asemptomatik olmasıdır. Bu durum, hastalığın prevalansını ve insidansını doğru bir şekilde belirlemeyi zorlaştırır ve kesin sonuçlar elde etmek için toplum temelli tarama çalışmalarının yapılmasını gerektirir.

Farklı ülkelerde gerçekleştirilen toplum temelli çalışmalara göre, dünya genelinde KBH oranının %8-16 arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde, 44 ülkeyi içeren bir prevalans çalışmasını kapsayan meta-analizde, KBH'nın küresel prevalansının %13,4 olduğu bildirilmiştir (1).

Türkiye'de, Türk Nefroloji Derneği (TND) tarafından gerçekleştirilen CREDIT çalışması, kronik böbrek hastalığının ülkemizdeki yaygınlığını ve eşlik eden komorbid durumların sıklığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. CREDIT kohortu, Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki 23 ilde 18 yaş ve üzeri 10.748 bireyi içeren bir küme örneklem

yöntemiyle seçilmiştir. CREDIT çalışmasının ilk aşamasının sonuçlarına göre, Türkiye'nin genel yetişkin nüfusunda KBH prevalansı %15,7 olarak tespit edilmiştir (16).

Bu tür çalışmalar, KBH'nın yaygınlığını anlama ve halk sağlığı politikalarını oluşturma açısından son derece kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, hastalığın gizli ve semptomsuz seyretme eğilimi göstermesi, kesin sonuçlara ulaşmayı her zaman zorlaştırır. Bu nedenle, daha fazla araştırma yapma ve veri toplama çabaları, KBH ile mücadelede daha etkili stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Bu verilere göre, ülkemizde her 6-7 yetişkinden birinde çeşitli evrelerde böbrek hastalığı bulunduğu tahmin edilmektedir. Glomerüler Filtrasyon Hızı düşük (<60 mL/dk/1,73 m²) olan hasta oranı %5,1 olarak belirlenmiştir, bu da her 20 yetişkinden birinde kritik düzeyde KBH olduğunu göstermektedir. CREDIT çalışmasının sonuçlarına göre, günümüz itibarıyla ülkemizde yaklaşık 9 milyon yetişkini etkileyen KBH olduğu ve bu grubun içinde 3 milyonun GFH'nın (evre 3-5) 60 mL/dk/1,73 m²'nin altında olduğu tahmin edilmektedir. Bu veriler, kronik böbrek hastalığının ülkemizde önemli bir sağlık sorunu olduğunu göstermektedir.

CREDIT çalışmasında kadınlardaki KBH prevalansının erkeklerinkinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir (%18,4 ve %12,8; p<0.001). Bu sonuçlar, KBH'nın dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu kanıtlar niteliktedir (16).

2.3. Kronik Böbrek Hastalığının Etiyolojisi

KBH'nın nedenleri küresel olarak değişmektedir. Diyabet ve hipertansiyon, yüksek gelirli ve orta gelirli ülkeler ve birçok düşük gelirli ülkede KBH'nın ana nedenleridir (17).

Diyabet, tüm KBH vakalarının %30-50'sini oluşturmakta ve dünya genelinde 285 milyon yetişkini (%6,4) etkilemektedir. Ancak bu sayının 2030 yılına kadar yüksek gelirli ülkelerde %69, düşük gelirli ve orta gelirli ülkelerde ise %20'ye artması beklenmektedir (18).

2000 yılında yetişkin nüfusun yaklaşık olarak dörtte birinde hipertansiyon olduğu tahmin edilmiştir, ancak bu oranın 2025 yılına kadar yaklaşık %60 oranına çıkması öngörülmektedir (19).

Gözlemsel çalışmalar, kan basıncının kontrolünün kötüleşmesiyle KBH gelişme riskinin arttığını ve daha hızlı ilerleyen KBH'nın ortaya çıktığını sürekli olarak bildirmektedir (20).

Asya, Hindistan ve Sahra Altı Afrika bölgelerinde glomerülonefrit ve bilinmeyen sebeplere bağlı KBH daha sık görülmektedir. Asya ve Afrika'da kırsal kesim nüfusu tarafından kullanılan bitkisel ilaçlar, toksik dozlarda bitki tüketimi veya geleneksel ilaçlar nefrotoksik etkilere sahiptir. Su kaynaklarının ağır metallere, toprakların ise organik bileşiklerle (pestisitler dahil) kirlenmesi, coğrafi olarak yerel KBH vakalarının artmasına sebep olmaktadır (18).

KBH'nın pek çok, tek genetik ve poligenetik sebebi bulunmaktadır. Bazı nedenler (böbrek ve idrar yolunun doğuştan gelen anormalliklerine yol açan hastalıklar gibi) doğumdan veya erken çocukluk döneminden itibaren belirginleşmektedir. Diğerleri ise; tipik olarak otozomal dominant polikistik böbrek hastalığı gibi hayatın ilerleyen dönemlerinde ortaya çıkar. Genetik nedenlere bağlı KBH olan kişiler, toplam hastaların az bir kısmını temsil eder. Diğer genetik faktörler, kronik böbrek hastalığının oluşumunda ve ilerlemesinde kalıtsal yatkınlığa katkıda bulunur. Bu konuda destekleyici kanıtlar, böbrek hastalığının aile içinde bir araya gelmesi, KBH'nın bazı sebeplerinin ırksal veya etnik gruplar arasında farklı yaygınlığı ve aile içinde birikimin ırka göre değişkenlik göstermesidir (21).

2.3. Kronik Böbrek Hastalığının Tedavisi

Kronik böbrek hastalığının tedavi edilmesi; hastalığın ilerlemesinin yavaşlatılması, son dönem böbrek hastalığı ve kardiyovasküler komplikasyonların gelişmesinin önlenmesi ve böylece sağ kalımın artırılması anlamına gelmektedir.

KBH'nın mevcut yönetimi; kan basıncı kontrolü, albüminürinin anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri veya anjiyotensin II reseptör blokerleri ile tedavisi, beslenmenin düzenlenmesi, potansiyel nefrotoksik maddelerden ve obeziteden kaçınılması, ilaç doz ayarlanması ve kardiyovasküler riskin azaltılmasını içerir (22).

Tüm önlemlere rağmen kronik böbrek hastalığı glomerüler filtrasyon hızının 15 mL/dk'nın altına inmesiyle, hızlı bir şekilde SDBH olarak adlandırılan duruma dönüşebilir. Bu aşamada böbrek fonksiyonları büyük ölçüde bozulmuştur ve tedavi gereklidir. KBH'lı hastalarda, uygun tedavi yöntemi seçimi, hastanın durumu ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yapılır. Bu tedavi yöntemleri: böbrek nakli, hemodiyaliz ve periton diyalizidir.

2.4.1. Böbrek transplantasyonu

Böbrek nakli, son evre böbrek hastalığı olan hastalar için en iyi seçenektir. Diyalize devam eden ve bekleme listesinde olan hastalara kıyasla daha iyi yaşam kalitesi, daha düşük tıbbi maliyetler, daha az hastaneye yatış ve daha iyi sağkalım ile ilişkilidir. Transplantasyon için hastanın zamanında yönlendirilmesi, maksimum faydayı elde etmek için gereklidir ve diyalize başlamadan önce son dönem böbrek hastalığı evresinde başlamalıdır. Donör organlarının yetersizliği, transplantasyonun önündeki en büyük zorluk olmaya devam etmektedir. Böbrek naklinin başarısının artmasıyla birlikte aday kabul kriterleri de genişlemeye devam etmektedir (23).

Böbrek nakli için medyan bekleme süreleri 2003'te 3 yıl iken 2009'da 4,5 yıla çıkmıştır ve artmaya devam etmektedir. Mevcut böbrek nakli bekleme listesinde 100.000'den fazla kayıtlı kişi bulunmaktadır. Bağış oranları ve nakil oranları son 5 yılda durağan kalmıştır. Bekleme listesine her yıl yaklaşık 34.000 hasta eklenmesine rağmen, yılda sadece 17.000 böbrek nakli gerçekleştirilebilmektedir (23).

Türkiye'de 2021 yılında 3.375 böbrek transplantasyonu yapılmış ve bu nakillerin %8,8 kadavradan geri kalanı canlıdan gerçekleştirilmiştir (24).

2.4.2. Periton diyalizi

Periton diyalizi, periton zarının yarı geçirgen özelliğinden faydalanılarak, içini kaplayan kapiller kan damarı ağından, kandan uzaklaştırılması istenen maddelerin periton boşluğuna doldurulan bir solüsyona, difüzyon mekanizması ile aktarılması prensibine dayanmaktadır.

Periton diyalizi (PD) manuel olarak (sürekli ambulatuvar PD [SAPD]) veya bir cihaz yardımı ile (Aletli PD [APD]) yapılabilir.

SAPD’de hastalar manuel olarak 2 ila 2,5 litre diyaliz solüsyonunu periton boşluğuna doldurarak, günde 4 veya 5 kez değişim yapmaktadırlar. Böylelikle diyaliz süreci 6-8 saat kadar sürmektedir (25).

APD’de ise gece hasta yatarken bir makine (peritoneal cycler) aracılığı ile 3 veya 5 diyalizat değişim işlemi yapılır ve gündüz (14 saat kadar) periton boşluğunda diyalizat bırakılır.

Gece tekrar peritondaki mevcut diyalizat boşaltılarak makine ile işleme başlanır. Burada, gece otomatik değişimlerde diyalizatın bekleme zamanı 1.5-3 saat arasında planlanır (25).

Yapılan çalışmalar her iki tedavi yöntemi için klinik açılarından çelişkili sonuçlara sahiptir. Dolayısıyla hangi yöntemin hastanın sağ kalımı açısından daha iyi olduğunu kestirmek mümkün olmamaktadır (26).

İki teknik arasında seçim yaparken hasta tercihleri ve hastanın klinik durumu önemli bir rol oynamaktadır.

2021 sonunda Türkiye’de PD yapan hasta sayısı 3.417 hasta olarak kaydedilmiştir (24).

2.4.3. Hemodiyaliz

Fistül, greft ya da kateter adı verilen uygun bir vasküler giriş yolu kullanılarak hastadan alınan kanın, bir makine ve pompa yardımıyla diyalizör adı verilen bir filtreden geçirilip sıvı ve solüt içeriğini düzenleyerek hastaya geri verilen bir tedavi yöntemidir. Hemodiyaliz işlemi, rutin programda diyaliz ünitesinde dört saatlik seanslar hâlinde haftada iki ya da üç kez yapılır. Seans sayısının sıklığı, işlem süresi, diyaliz işlemi sırasında kullanılan filtre ve diyaliz sıvısı, hastanın fizyolojik özelliklerine göre değişkenlik gösterebilir (27).

Hemodiyaliz (HD), ülkemizde en sık uygulanan renal replasman tedavi (RRT) yöntemidir. Türkiye’de 2021 yılında hemodiyaliz tedavisi gören hasta sayısı 60.051 olarak kaydedilmiştir (24).

2.5. Sarkopeni Tanımı ve Önemi

Sarkopeni, genellikle ilerleyen yaşla birlikte ortaya çıkan ve çok çeşitli olumsuz sonuçların görülme olasılığının artmasıyla ilişkili olan, ilerleyici bir iskelet kası bozukluğudur. Sarkopeni terimi Yunancadan sarx (et) ve penia (kayıp) kelimelerinden türetilmiştir. İlk kez 1989'da Irwing Rosenberg, sarkopeni terimini yaşlılık ile ilişkili kas kütle kaybını tanımlamak için kullanmıştır (28).

Sarkopeni, 2000 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yaşlı bireylerin bağımsızlığına yönelik büyük bir tehdit ve ileri yaşla ilişkili birçok hastalık için bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir. Ayrıca sarkopeni ICD10-CM kodlu bir hastalık olarak kabul edilmektedir (29).

1989'dan sonra sarkopeniyi tanımlamak için birçok çalışma yapılmıştır ve sarkopeni tanısı için farklı kriterler ortaya çıkmıştır. Sarkopeni tanısında fikir birliği oluşturmak için Avrupa Birliği Geriatri Tıp Derneği 2009'da European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) (Avrupa Yaşlı İnsanlarda Sarkopeni Çalışma Grubu) adlı bir grup kurdu.

2010 yılında, EWGSOP dünya çapında yaygın olarak kullanılan bir sarkopeni tanımı yayınladı; Sarkopeniyi, fiziksel sakatlık, kötü yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlar riski taşıyan, ilerleyici ve yaygın iskelet kas kütlesi ve iskelet gücü kaybıyla karakterize bir sendrom olarak tanımladı. EWGSOP, sarkopeni tanısı için hem düşük kas kütlesinin hem de düşük kas fonksiyonunun (kuvvet veya performans) bulunması gerektiğini söyledi. 2018 yılında EWGSOP2 toplantısı yapıldı ve mevcut güncel klinik çalışmalar ışığında sarkopeni tanısı güncellendi (5).

EWGSOP2, uygulayıcıların erken ve etkili müdahaleler yoluyla sarkopeniyi önleme, geciktirme, tedavi etme ve hatta bazen tersine çevirme konusunda giderek artan olanaklara sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Sarkopeni tedavi edilmediğinde yüksek kişisel, sosyal ve ekonomik yüke sahiptir (30).

İnsan sağlığı açısından sarkopeni düşme ve kırık riskini artırır, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini bozar; kalp, akciğer hastalıkları ve bilişsel bozukluklarla ilişkilidir (10,31–34). Ayrıca sarkopeni hareket bozukluklarına yol açar

ve yaşam kalitesinin düşmesine, bağımsızlık kaybına veya uzun süreli bakım ihtiyacına ve ölüme katkıda bulunur (35).

Ekonomik açıdan, sarkopeni sağlık sistemleri için maliyetlidir. Sarkopeninin varlığı hastaneye yatış riskini artırır ve hastanede yatış sırasındaki bakım maliyetini artırır (36). Hastaneye kaldırılan yaşlı yetişkinler arasında başvuru sırasında sarkopeni olanların hastane masraflarının sarkopeni olmayanlara göre 5 kat daha fazla olduğu görülmüştür (37). Çek Cumhuriyeti'nde yapılan büyük, toplum temelli bir çalışmanın sonuçları; sarkopenisi olan yaşlı kişiler için doğrudan sağlık bakım maliyetlerinin, olmayanlara göre 2 kattan fazla olduğunu göstermiştir (38). Başka bir çalışmada, sarkopeni hastalarının, 65 yaş üstü veya genç olmalarına bakılmaksızın, hastane yatışları sırasında bakım masraflarının önemli ölçüde arttığı görülmüştür (39).

2.6. Sarkopeninin Epidemiyolojisi

Sarkopeninin dünya çapında prevalansını bildiren az sayıda çalışma vardır ve çalışmalar arasında sarkopeninin tanı kriterleri ile hedef popülasyondan kaynaklanan yüksek düzeyde heterojenite vardır.

2021 yılında 19.320 çalışmanın incelendiği bir derlemede sarkopeni prevalansı %10 ila %27 bulunmuş, 60 yaş altı bireylerde %8 ila %36, 60 yaş ve üzeri bireylerde ise %10 ila %27 arasında saptanmıştır (40). Türkiye'de 2014 yılında 14 merkezden 711 hastanın katıldığı bir çalışmada, yaş ortalaması 77.5 olan hastaların sarkopeni prevalansı %67 olarak hesaplanmıştır (41).

2021 yılında Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada 65 yaş üstü 371 hastada sarkopeni taranmış, 65-74 yaş arasında prevalansı %10,9, 75-80 arasında %21,9, 80 yaş üstünde %51,9 olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada sarkopeni prevalansı erkeklerde %16, kadınlarda ise %17,5 olarak bulunmuştur (42).

2.7. Sarkopeninin Sınıflaması

2.7.1. Primer ve sekonder sarkopeni

Çoğu hastada sarkopeni yaşlanmaya bağlanabilir; ancak bazı durumlarda başka nedenler de belirlenebilir. Bu nedenle primer sarkopeni ve sekonder sarkopeni kategorileri belirlenmiştir.

Sarkopeni, başka bir spesifik neden bulunmadığında 'birincil' (veya yaşa bağlı) olarak kabul edilirken, yaşlanma dışında (veya buna ek olarak) faktörler belirgin olduğunda 'ikincil' olarak kabul edilir. Sarkopeni, sistemik bir hastalığa, özellikle de inflamatuvar süreçlerin tetiklendiği hastalıklara veya malignite ya da organ yetmezliğine sekonder olarak ortaya çıkabilir. Fiziksel hareketsizlik ister hareketsiz bir yaşam tarzına ister hastalıkla ilişkili hareketsizlik veya sakatlığa bağlı olsun, sarkopeni gelişimine de katkıda bulunur. Ayrıca sarkopeni; anoreksi, malabsorbsiyon, sağlıklı gıdalara sınırlı erişim veya sınırlı yeme alışkanlıkları nedeniyle yetersiz enerji ve protein alımının bir sonucu olarak gelişebilir (5).

2.7.2. Akut ve kronik sarkopeni

EWGSOP2, sarkopeninin alt kategorilerini akut ve kronik olarak tanımlamaktadır. 6 aydan kısa süren sarkopeni akut bir durum olarak kabul edilirken, 6 aydan uzun süren sarkopeni kronik bir durum olarak kabul edilir. Akut sarkopeni genellikle akut bir hastalık veya yaralanmayla ilişkilidir; kronik sarkopeni ise muhtemelen kronik ve ilerleyici durumlarla ilişkilidir ve ölüm riskini artırır. Bu ayrım, durumun ne kadar hızlı geliştiğini veya kötüleştiğini belirlemek amacıyla sarkopeni riski altında olabilecek bireylerde periyodik sarkopeni değerlendirmeleri yapma ihtiyacının altını çizmeyi amaçlamaktadır. Bu tür gözlemlerin sarkopeninin ilerlemesini ve kötü sonuçlarını önlemeye veya geciktirmeye yardımcı olabilecek tedavilere erken müdahaleyi kolaylaştırmasını amaçlamaktadır (5).

2.8. Kronik böbrek Hastalığında Sarkopeni Mekanizmaları

Kronik böbrek hastalarında görülen sarkopeniden; hormonal dengesizlik, yetersiz beslenme, ATP ve glikojenin tükenmesi, anemi sonucu yetersiz oksijen taşınması,

metabolik asidoz elektrolit bozukluğu ve yaşam tarzı değişiklikleri gibi çeşitli mekanizmalar sorumludur (6). Bu hastalarda kas biyopsilerinde en sık görülen anormallik, tip II kas lifi atrofisidir (43).

Kas protein kaybı mekanizmaları:

Böbrek hastalarında sarkopeni etiyolojisi çok faktörlüdür. Kas dokusunda hücresel düzeydeki değişiklikleri, inflamasyon, metabolik asidozu, azalmış protein alımını, fiziksel inaktiviteyi, aşırı anjiyotensin II salınımını ve insülin/IGF-1 yolağındaki bozuklukları ve miyostatin ekspresyonundaki anormallikleri ve son olarak satellit hücrelerinin azalmış fonksiyonunu içermektedir (44).

Kas yaralanmasından sonra satellit hücreleri aktive olur ve yüzeylelerinde MyoD ve miyogenin transkripsiyon faktörlerini eksprese eder, bu da miyoblast oluşumuna ve çoğalmasına yol açar ve hasarlı kası onarmak için yeni kas lifleri oluşturmak üzere farklılaşırlar. KBH'da satellit hücrelerinin işlevi bozulur, düşük düzeyde miyogenin ve MyoD proteinleri üreterek kas yenilenmesini engelle (45).

İnflamasyon:

KBH'da C reaktif protein (CRP), interlökin-6 (IL-6) ve tümör nekroz faktörü alfa (TNF- α) gibi inflamatuvar belirteçlerin dolaşımında yüksek seviyeleri vardır ve inflamasyon bu popülasyonda kas kaybının önemli bir nedenidir. NF- $\kappa\beta$ yolu indüksiyonu ve insülinin indüklediği protein sentezinin inhibisyonu ve insülin/IGF-1 yolu sinyallemedeki değişiklikler gibi çeşitli mekanizmalar inflamasyonun bu bağlamda oynadığı rolü açıklayabilir (44).

ATP bağımlı ubiquitin-proteazom sistem (UPS) yolağı ve asidoz:

Ubiquitin-proteazom sistem (UPS) yolu ile ATP'ye bağımlı proteoliz, KBH'da kas kütlesi bozulmasının birincil nedeni olarak kabul edilmektedir. UPS aktivasyonunda inflamasyon ve metabolik asidoz anahtar rol oynar. Metabolik asidoz, aynı zamanda iskelet kaslarında amino asit oksidasyonuna neden olan UPS'yi de uyarabilir (46).

Anjiyotensin II değişiklikleri:

KBH'da renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin aşırı aktivasyonu kas yenilenmesini bozar ve UPS proteolitik yollarını arttırır. UPS yolu FOXO proteinlerini (nuclear forkhead box members) aktive ederek kas yıkımına katkıda bulunur (47).

Seks hormonları değişiklikleri:

KBH hastalarının %60'ından fazlasında düşük serum testosteron seviyeleri bulunur ve bu da kas kütlesi kaybına katkıda bulunabilir. Düşük testosteron seviyelerinin kas katabolizmasına yol açabileceği potansiyel mekanizmalar arasında, azalan IGF-1 düzeyleri ve miyostatin seviyelerindeki artış yer alır. KBH'lı kadınlarda genellikle hastalığın erken evrelerinde oligomenore ve östrojen eksikliği görülür, bu da kas gücünün azalmasına yol açabilir (6).

İnsülin ve büyüme hormonu direnci:

KBH'da erken evrelerde başlayan insülin ve büyüme hormonlarına karşı direnç söz konusudur ve bu direnç artmış iskelet kas kaybı, protein yıkımından sorumludur. Bu etkiler İGF 1 düzeyinin azalması ve UPS yolağının aktivasyonu ile açıklanabilir (48).

Miyostatin ve Follistatin değişiklikleri:

Miyostatin ve follistatin, TGF- β ailesinin üyeleridir. Üremik kaşekside miyostatin ekspresyonu artar, bu da iskelet kası kütlesi ve büyümesi üzerinde olumsuz bir etkiyi temsil eder ve kas atrofisine yol açar (49).

FSH baskılayıcı bir protein olarak tanınan düzenleyici bir glikoprotein olan follistatin, güçlü bir miyostatin antagonistidir. Çalışmalar artmış follistatin ekspresyonunun kas kütlesinde önemli bir iyileşmeye neden olduğunu göstermektedir (50).

Gilson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada satellit hücrelerinin çoğalmasının follistatin kaynaklı kas kütlesi kazanımına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermiştir (51).

2.9. Kronik Böbrek Hastalığında Sarkopeni Prevalansı

Prediyaliz KBH hastalarında sarkopeni prevalansı farklı çalışmalarda %5,9-%14 olarak rapor edilmiştir (52).

İskelet kas kütlesi azalmış (presarkopeni evresinde olan hastalar) Güney Koreli hastalarla yapılan bir araştırmaya göre, çalışmaya alınan grubun %4,3'ü sağlıklı veya KBH evre 1'deydi, %6,3'ü evre 2 ve %15,4'ü evre 3-5 arasındaydı (53).

KBH aşamaları ilerledikçe iskelet kas kütlesi azalmış hastaların oranının arttığı bulundu (54).

ABD'de yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre evre 4 KBH hastalarında presarkopeni riski KBH olmayan hastalara göre 2,58 kat daha fazla bulunmuş, diyaliz hastalarında ise sarkopeni görülme sıklığının %12,7 ile %33,7 arasında olduğu bildirilmiştir (55).

2.10. Böbrek Nakli ve Sarkopeni

Böbrek nakli, son dönem böbrek hastalığı hastalarında sağkalımı ve yaşam kalitesini artırır ve diyaliz tedavisinden daha ucuzdur, bu da böbrek naklini tercih edilen böbrek replasman tedavisi haline getirir. Her yıl böbrek nakline başvuran yaşlı adayların sayısı artmaktadır. Çalışmalarda böbrek alıcılarında kas kütlesinin mortalite ve greft kaybı ile ters ilişkili olduğu ve daha yüksek kas kütlesine sahip hastaların nakil sonrası hayatta kalma sonuçlarının daha iyi olabileceği gösterilmiştir (56).

Bu nedenle, böbrek nakli uygunluğu taraması sırasında kas kütlesinin değerlendirilmesi önemlidir. Bazı çalışmalar, nakil sonrası böbrek alıcılarında sarkopeni prevalansının %3,7 ila %72,1 arasında değiştiğini; bazı çalışmalar sarkopeni prevalansının nakil öncesine göre arttığını bulmuştur (57,58). 681 çalışmanın incelendiği 2023'te yapılan bir meta analizde böbrek nakilli hastalar arasında sarkopeni prevalansı %26 olarak bulunmuştur (2).

Çalışmalar böbrek nakli adaylarındaki sarkopeni mekanizmasının; beslenme eksikliği ve buna eşlik eden malnütrisyon, D vitamini eksikliği, metabolik asidoz, insülin direnci, düşük fiziksel aktivite, hiperparatiroidizm, üremi, proteinüri ve diyaliz hastalarında tipik olarak ortaya çıkan kronik inflamasyon ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Böbrek nakli, metabolik asidoz ve kronik inflamasyon gibi sarkopeninin bazı nedenlerini düzeltebilir veya iyileştirebilir. Böbrek nakli sonrası azalmış postoperatif aktivite ve kortikosteroidler dahil immünsüpresif ilaçlar, kalsinörin inhibitörleriyle ilişkili spesifik metabolik anormallikler, sarkopeni gelişimine katkıda bulunabilir ve nakil sonrası gelişen sarkopeniyi açıklayabilir (59).

Farklı çalışmalar, sarkopeninin renal nakil alıcıları üzerinde negatif etkilerini ortaya çıkarmış; greft rejeksiyonu, uzun hastane yatış süresi ve ölüm ile ilişkili

bulunmuştur. Derlenen çalışmalarda sarkopenik hastalarda böbrek nakli sonrası mortalite oranları sırasıyla %20, %10,2 ve %10 olarak gösterilmiştir (60–62).

2.11. Sarkopeninin Tanısı

EWGSOP birinci toplantısında sarkopeni tanısı için hem düşük kas kütesinin hem de düşük kas fonksiyonunun (kuvvet veya performans) değerlendirilmesini önermiştir.

Tablo 2. EWGSOP Sarkopeni tanı kriterleri (4)

1-Düşük kas kütesi
2-Düşük kas gücü
3-Düşük fiziksel performans

Tanı için 1.kriteri yanında 2. veya 3. Kriterin belgelenmesi gerekmektedir.

EWGSOP 2018 yılında ikinci toplantısını gerçekleştirdi ve 2019’da yeni konsensüs yayınladı. Yeni konsensüste sarkopeni tanımı, tarama yöntemleri ve sarkopeniye yaklaşım algoritmasını güncelledi.

Günümüzde klinik çalışmalar genellikle EWGSOP2 kriterlerine göre yapılmaktadır. EWGSOP2’de sarkopeni; düşme, kırık, fiziksel sakatlık ve ölüm gibi olumsuz sonuçların olasılığının artmasıyla ilişkili ilerleyici ve yaygın bir iskelet kası bozukluğu şeklinde tanımlanmaktadır. EWGSOP2 düşük kas gücünü, kas fonksiyonunun en güvenilir ölçüsü olarak görmektedir. Ayrıca sarkopeninin ciddiyetini belirlemek ve olumsuz sonuçları tahmin etmek için düşük fiziksel performans kriterinin kullanılmasını önermektedir (5).

Tablo 3. EWSGOP2 kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansın ölçülmesi için araç seçimi (5)

Değişken	Test
İskelet kası gücü	Kavrama gücü (HGS) (63)
	Sandalyede durma testi (sandalye yükselme testi)
İskelet kası kütlesi veya İskelet kası kalitesi	Dual-energy X-ray absorpsiyometri (DEXA) ile apendiküler iskelet kası kütlesi (ASM). (64)
	Biyoelektrik empedans analizi (BEA) tarafından tahmin edilen tüm vücut iskelet kası kütlesi (SMM) veya ASM.(65)
	BT veya MRI ile uyluk ortası kas kesit alanı.(66)
	BT veya MRI ile lomber kas kesit alanı.(67)
Fiziksel performans	Yürüyüş hızı
	Kısa fiziksel performans bataryası (SPPB)
	Zamanlanmış kalk ve git testi (TUG)
	400 metrelik yürüyüş

2.12. Sarkopeni Parametrelerinin Ölçülmesinde Kullanılan Yöntemler

Kas gücü:

Kavrama kuvvetinin ölçülmesi basit ve ucuzdur. Düşük kavrama kuvveti; daha uzun hastanede kalış süresi, artan fonksiyonel sınırlamalar, kötü yaşam kalitesi ve ölüm gibi sonuçların güçlü bir göstergesidir (68).

Kavrama kuvvetinin doğru ölçümü, uygun referans popülasyonlarından elde edilen verilerle kalibre edilmiş bir el dinamometresinin kullanılmasını gerektirir (63).

Kavrama kuvveti diğer vücut bölmelerindeki kuvvetle orta derecede ilişkilidir ve ölçme kolaylığı nedeniyle sarkopeni saptanması için hastane uygulamalarında, özel klinik ortamlarda ve toplum sağlık hizmetlerinde rutin kullanımı tavsiye edilir (69).

Sandalyede durma testi, bacak kaslarının (kuadriseps kas grubu) kuvvetinin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Sandalyede durma testi, bir hastanın kollarını kullanmadan oturma pozisyonundan beş kez kalkması için gereken süreyi ölçer. Zamanlanmış sandalyede durma testi ise, bir hastanın 30 saniyelik aralıklarla sandalyeye kaç kez kalkıp oturabildiğini sayan bir testtir (70).

Kas kütlesi:

Çeşitli tekniklerle tahmin edilebilir ve sonucunu boy veya BMI'e göre ayarlamının birden çok yöntemi vardır. Kas kütlesi; toplam vücut İskelet Kası Kütlesi (SMM), Apendiküler İskelet Kası Kütlesi (ASM) veya belirli kas gruplarının veya vücut konumlarının kas kesit alanı olarak hesaplanabilir (71).

Kas kütlesi vücut büyüklüğüyle ilişkilidir; yani daha büyük vücut büyüklüğüne sahip bireylerin normalden daha fazla kas kütlesi vardır. Bu nedenle, SMM veya ASM değerleri boyun karesi (ASM/m^2), kilo ($ASM/kilo$) veya vücut kitle indeksine ($ASM/VKİ$) orantılanarak farklı şekillerde hesaplanabilir (72).

Dual-enerji X-ışını absorpsiyometrisi (DEXA), kas kütlesini invaziv olmayan bir şekilde belirlemek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır. DEXA'nın bir avantajı, aynı cihazı ve kesme noktalarını kullanırken, birkaç dakika içinde tekrarlanabilir bir ASM tahmini sağlayabilmesidir. Dezavantajı ise DEXA cihazının taşınabilir olmamasıdır. DEXA ölçümleri aynı zamanda hastanın hidrasyon durumundan da etkilenebilir (5).

SMM veya ASM'nin tahmini için biyoelektrik impedans analizi (BIA) yöntemi kullanılabilir. BIA ekipmanı kas kütlesini doğrudan ölçmez, bunun yerine tüm vücudun elektrik iletkenliğine dayalı olarak kas kütlesinin bir tahminini elde eder (73).

BIA, belirli bir popülasyonda DEXA ile ölçülen yağsız kütle referansı ile kalibre edilen bir denklem kullanarak sonuçlar elde eder (74). BIA cihazları; özellikle tek frekanslı, uygun fiyatlı, yaygın olarak bulunabilen ve taşınabilir cihazlardır.

Farklı cihaz markaları ve referans popülasyonlar kullanıldığında kas kütlesi tahminleri farklılık gösterdiğinden, EWGSOP2 standardizasyon için çapraz doğrulanmış Sergi denkleminin kullanılmasını önermektedir (5). Sergi denklemi yaşlı

Avrupa popülasyonlarını temel alır. Bu popülasyonlar ve hastalar arasındaki yaş, etnik köken ve diğer ilgili farklılıklar klinikte dikkate alınmalıdır. Uygun fiyat ve taşınabilirlik açısından kas kütlesinin BIA bazlı tespitleri DEXA'ya tercih edilebilir (75).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve bilgisayarlı tomografi (BT), kas miktarı/kütlesinin invaziv olmayan bir şekilde değerlendirilmesi için altın standartlar olarak kabul edilir. Ancak bu aletler, yüksek ekipman maliyetleri, taşınabilirlik eksikliği ve ekipmanı kullanmak için yüksek eğitimli personel gerekliliği nedeniyle birinci basamakta yaygın olarak kullanılmamaktadır. Üstelik düşük kas kütlesi için kesim noktaları bu ölçümler için henüz iyi tanımlanmamıştır (76).

MRI ve CT görüntülemesi, BIA ve DEXA yanı sıra kas kütlesi hesaplanırken antropometrik ölçümler, idrarda kas metabolit tayini ve ultrason yöntemleri kullanılmaktadır.

Tablo 4'te kas kütlesi tayininde kullanılan çeşitli yöntemler anlatılmaktadır (77).

Tablo 4. Kas kütlesi tayininde kullanılan yöntemler

Yöntem	Ölçülen değerler	Olumlu yanları	Olumsuz yanları
Antropometrik ölçümler	Deri kıvrım kalınlıkları, Kas çevresi ve doğrusal boyutlar	<ul style="list-style-type: none">➤ Non-invaziv➤ Ucuz➤ Büyük çalışmalarda uygulanabilir	<ul style="list-style-type: none">➤ Eğitim gerekliliği, Obezlerde zayıf duyarlılık,➤ Deri kıvrımının sıkıştırılabilirliği, cilt elastikiyetinin kaybı nedeniyle yaşla birlikte değişmesi,➤ İskelet kası bölmesi, yaşla birlikte artan ve antropometrik iskelet kası tahminine dahil edilen bir bileşen olan kas içi yağ dokusunu içerir.
İdrarda metabolit tayini	24 saatlik kreatinin ve 3-metil histidin	<ul style="list-style-type: none">➤ Non-invaziv➤ Güvenli➤ Nispeten ucuz➤ Kas hücreleri kütlelerini yansıtır	<ul style="list-style-type: none">➤ Et içermeyen bir diyet uygulanırken 24 saatlik aralıklarla birkaç idrar örneğinin toplanması için hasta iş birliği gerektirir.
Ultrasonografi	Kasın genişliği ve yüz ölçüsü	<ul style="list-style-type: none">➤ Non-invaziv➤ Güvenli➤ Yaygın olarak bulunabilir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik bilgi gerektirir.➤ Ultrason probu ile fazla basınç uygulamak kasların boyut ölçümünü etkileyebilir.➤ Ölçüm alanlarının tam olarak belirlenmemesi➤ Hidrasyon ve egzersiz gibi etmenlerden etkilenmesi
Tomografi (BT)	Kesitsel kas alanı Kas atenüasyonu	<ul style="list-style-type: none">➤ Yüksek çözünürlük üç boyutlu görüntü sağlaması➤ Bölgesel veya tüm vücut ölçümü yapabilme	<ul style="list-style-type: none">➤ Radyasyon maruziyeti➤ Pahalı➤ Denek boyut sınırlamaları
Manyetik Rezonans İnceleme (MRI)	Kesitsel kas alanı	<ul style="list-style-type: none">➤ Yüksek çözünürlük➤ 3 boyutlu görüntü sağlaması➤ Çeşitli parametrelerin ölçülebilmesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Pahalı➤ Denek boyut sınırlamaları
DEXA	Yağsız yumuşak doku kemik ve yağ mineral içeriği	<ul style="list-style-type: none">➤ Bulunabilirlik➤ Yüksek hassasiyet➤ Düşük radyasyon maruziyeti➤ Bölgesel veya tüm vücut ölçümü yapabilme	<ul style="list-style-type: none">➤ Biraz pahalı➤ Denek boyut sınırlamaları,➤ BT ve MR gibi iskelet kası kütlelerini ve kalitesini spesifik olarak ayırt edemiyor

Fiziksel Performans:

Fiziksel performans; yürüme hızı, Short Physical Performance Battery (SPPB) ve zamanlı kalk ve git testi (TUG) ile çeşitli şekillerde ölçülebilir. Yürüyüş hızı sarkopeni için hızlı, güvenli ve son derece güvenilir bir test olarak kabul edilir ve pratikte yaygın olarak kullanılır (78).

Yürüme hızının sarkopeni ile ilgili sakatlık, bilişsel bozukluk, hastaneye yatırılma ihtiyacı, düşmeler ve ölüm gibi olumsuz sonuçları öngördüğü gösterilmiştir (79). 4 metrelik normal yürüme hızı testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Hız ya bir kronometreyle manuel olarak ya da yürüme zamanlamasını ölçmek için elektronik bir cihazla ölçülür (80). EWGSOP2 0,8 m/s ve altındaki yürüme hızını şiddetli sarkopenin bir göstergesi olarak kabul etmektedir (5).

SPPB; yürüme hızının değerlendirilmesi, denge testi ve sandalyeden kalkma testini içeren birleşik bir testtir. Maksimum puan 12'dir ve ≤ 8 puan alan hastalar zayıf fiziksel performansı gösterir (76).

TUG testi için bireylerden standart bir sandalyeden kalkmaları, 3 m uzaktaki işarete doğru yürümeleri, arkalarını dönmeleri, geri yürümeleri ve tekrar oturmaları istenir (81).

EWGSOP2 tarafından fiziksel performansın değerlendirilmesi için kullanım kolaylığı ve sarkopeni ile ilişkili sonuçları öngörme yeteneği açısından yürüme hızı testi önerilmektedir (5).

2.12.1. Sarkopeni tanısında kesim noktalarının belirlenmesi

EWGSOP'un ilk toplantısında sarkopeni tanısında kullanılacak kesim noktaları belirlenmemişti. 2014 yılında Asya Sarkopeni Çalışma Grubu (AWGS), tanısal kesme noktalarını belirleyen EWGSOP tabanlı bir rapor yayınladı (82).

AWGS'nin kesme noktalarının, önerilen sarkopeni bakımının uygulanmasında çok yararlı olduğu ortaya çıktı. Bu nedenle EWGSOP2'de sarkopeni çalışmalarındaki uyumu artırmak amacıyla kesme noktalarına ilişkin öneriler sunuldu.

Tablo 5. EWGSOP2 sarkopeni kesim noktası aralıkları (5)

Test	Erkekler için referans değerler	Kadınlar için referans değerler
Kavrama testi	<27 kg	<16 kg
Sandalyeden kalkma	5 kalkma için >15 s	5 kalkma için >15 s
ASM	<20 kg	<15 kg
ASM/m ²	<7 kg/m ²	<5,5 kg/m ²
Yürüme hızı	≤0,8 m/s	≤0,8 m/s
SPPB	≤8 puan	≤8 puan
Kalk yürü testi	≥20 s	≥20 s

2.13. SARC-F Skorlaması

İşii tarama testi, mini sarkopenik risk değerlendirmesi (MSRA) ve SARC-F skorlaması gibi sarkopeni taramasında kullanılan çeşitli testler farklı kılavuzlarda araştırmacılar tarafından önerilmiştir (83).

Kullanımı kolay ve pratik olan SARC-F skorlaması EWGSOP2’de tarama testi olarak seçilmiştir (5). SARC-F’de kas gücü, yürüme, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve spontan düşme sıklığı değerlendirilir. Beş sorudan oluşan test her bir soru için 0 ile 2 puan arasında değer vermiştir. Toplamda 4 ve üzeri puan alan hastaların sarkopeni açısından riskli olarak kabul edilmesi ve ileri incelemeye alınması önerilir (84).

Tablo 6. SARC-F Skorlaması (85)

Komponent	Soru	Skorlama
Kas Gücü	4.5 kg'ı kaldırmada ya da taşımada ne kadar zorlanırsınız?	<input type="radio"/> Hiç=0 <input type="radio"/> Biraz=1 <input type="radio"/> Çok veya imkânsız=2
Yürümede Yardım İhtiyacı	Bir odanın içinde ne kadar zorlukla yürürsünüz?	<input type="radio"/> Hiç=0 <input type="radio"/> Biraz=1 <input type="radio"/> Çok, yardımla veya imkânsız
Sandalyeden Kalkma	Sandalyeden veya yataktan kalkmada ne kadar zorlanırsınız?	<input type="radio"/> Hiç=0 <input type="radio"/> Biraz=1 <input type="radio"/> Çok veya yardımsız imkânsız=2
Merdiven Çıkma	10 basamak merdiven çıkmakta ne kadar zorlanırsınız?	<input type="radio"/> Hiç=0 <input type="radio"/> Biraz=1 <input type="radio"/> Çok veya imkânsız=2
Düşmeler	Geçen yıl kaç kez düştünüz?	<input type="radio"/> Hiç=0 <input type="radio"/> 1-3 düşme=1 <input type="radio"/> 4 ve fazlası=2

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (KSÜ) Tıp Fakültesi Nefroloji Bilim Dalı tarafınca yürütülen kesitsel bir vaka-kontrol çalışmasıdır. Çalışmaya 22/11/2022 tarihinde 02 karar nolu KSÜ Etik Kurulu'nun onayı alınarak başlanmıştır. Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı onam belgesi alınmıştır.

3.1. Çalışmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri ve Çalışmanın Şekli

Çalışmaya 18 yaş üstü, böbrek nakli üzerinden en az 3 ay geçmiş Nefroloji böbrek nakil polikliniğine başvuran 97 erkek ve 53 kadın olmak üzere 150 böbrek nakilli hasta dahil edildi. 18 yaş altı hastalar, böbrek nakli sonrası geçen süre 3 aydan kısa olan ve yürüyememe problemi olan hastalar dahil edilmedi.

Hastaların yaş, cinsiyet, komorbid hastalık varlığı (Hipertansiyon, Diyabetes Mellitus veya Koroner arter hastalığı, vb.), KBH etiyolojisi, kaç yıldır hemodiyaliz tedavisi gördükleri, böbrek naklinden sonra geçen süre, böbrek nakil tipi (canlı veya kadavra) kullandıkları immüsupresif ilaçlar gibi demografik verileri hastaların kendilerinden ve elektronik tıbbi kayıtlarından elde edildi.

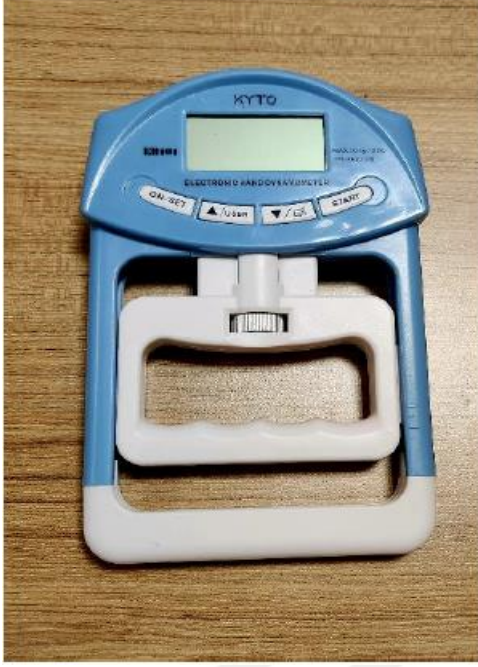
Hastalardan kontrole geldikleri gün bakılan serum üre, kreatinin (Cr), sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca), fosfor (P), LDL kolesterol, trigliserid düzeyi (TG), serum albümin düzeyi spot idrar protein, spot idrarda kreatinin düzeyleri hastane MIA sisteminden kaydedildi.

3.2. Antropometrik Ölçümler

Gönüllüler polikliniğe başvurdukları gün ölçüm odasına alındı. Kas gücü değerlendirilmesi için el kavrama kuvveti (handgrip) ölçümü kyto dijital el dinamometresi ile yapıldı (Resim 1). Öncelikle gönüllülere dinamometrenin nasıl kullanılacağı anlatıldı. Sonra aktif kullandıkları üst ekstremiteden ölçüm yapıldı. Yapılan 3 ölçümün en yüksek değeri kaydedildi.

Çalışmada kas kütlesi ölçümleri Biyoelektrik-Empedans Analizi (BIA) kullanılarak yapıldı. Bu işlem için Tanita DC 360 ST vücut analizi cihazı (Resim 2)

kullanıldı. Değerlendirmeden önce gönüllülerden üzerlerindeki elektronik ve metal eşyaları (telefon, saat, bileklik vb.) çıkarması istendi ve çıplak ayak ile cihazın üzerine çıkarıldı.

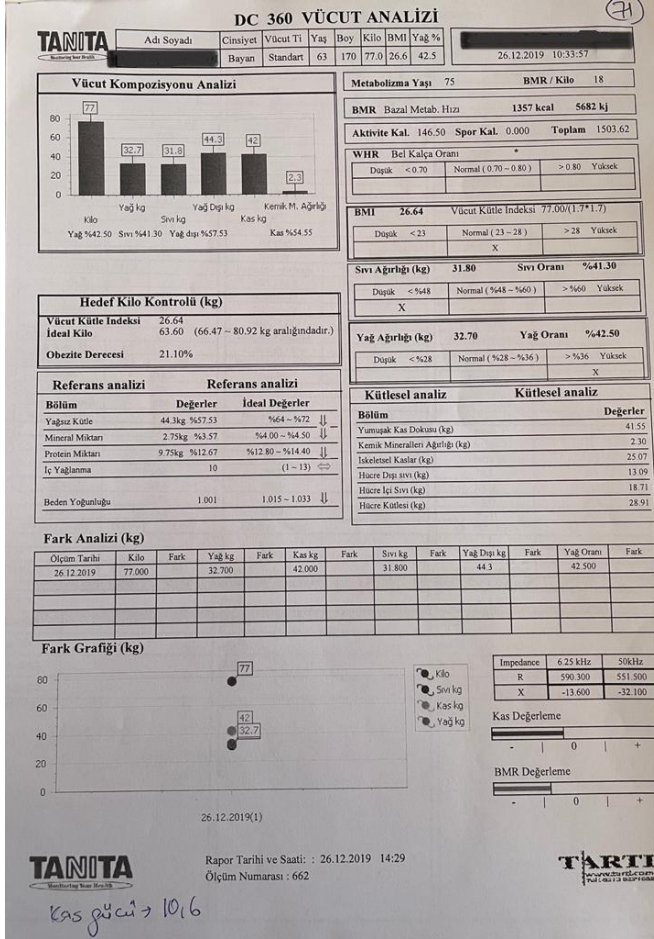


Resim 1. Kyto dijital el dinamometresi



Resim 2. Tanita DC 360 ST vücut analizi cihazı

BIA ile yağ yüzdesi, kas yüzdesi, mineral yüzdesi, protein yüzdesi, sıvı oranı, yağ dışı kütle, yağ kütlesi, kas kütlesi, kemik kütlesi, iskelet kas kütlesi parametreleri hesaplanıp kaydedildi (Resim 2). Sonrasında yürüme hızları hesabı için gönüllülerden ölçüm odasında bulunan düz zemin üzerinde çizilen hat boyunca yürümleri istendi. Gönüllüler günlük yaşantılarındaki hızda yürütüldü. Elde edilen veriler m/sn cinsinden kaydedildi.



Resim 3. DC 360 Vücut Analizi

3.3. İstatiksel Analiz

İstatiksel analiz IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. programı kullanılarak yapılmış ve istatistiksel anlamlılık durumu $p < 0.05$ değeri referans alınmıştır. Tanımlayıcı değerler sayı (n), yüzde (%), ortalama (ort.), standart sapma (SD) olarak belirtilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluk analizinde KolmogorovSmirnov ve ShapiroWilk testleri kullanıldı. Normal dağılım gösteren

verilerde 2 grubun karşılaştırılmasında Independent 2 Sample T-test, normal dağılım göstermeyen verilerde nonparametrik bir test olan Mann-Whitney U kullanılmıştır. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi kullanılmıştır. SARC-F test sonucu ile demografik, laboratuvar ve kas iskelet bulguları arasında korelasyon analizinde Pearson ve Spearman testleri kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Genel Popülasyonun Demografik Özellikleri ve Laboratuvar Bulguları ve Kas İskelet Bulguları

Çalışmaya 97 erkek hasta (%64,7) ve 53 kadın hasta olmak üzere 150 böbrek nakilli hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $44,6 \pm 11,5$ idi.

Hastaların 110'u (%73,3) canlıdan, 40'ı (%26,7) kadavradan böbrek nakli olmuştu. Ortalama nakil süreleri ise $84,98 \pm 53,2$ ay idi.

Hastaların KBH etiyolojisine bakıldığında; 36 hastada hipertansiyon (%24), 22 hastada glomerülonefrit (14,7), 7 hastada diyabetes mellitus (%4,7), 8 hastada polikistik böbrek hastalığı (%5,3), 28 hastada (18,7) diğer nedenler saptandı. 49 hastada ise etiyoloji tam olarak bilinmemekteydi (%32,7).

Tablo 7. Hastaların genel laboratuvar verileri

Parametre	Ortalama Değer
Yaş (Yıl)	$44,6 \pm 11,5$ (19-72)
Toplam Diyaliz Süresi (Yıl)	$3,7 \pm 4,9$ (0-16)
Nakil süresi (Ay)	$84,98 \pm 53,2$ (4-252)
BUN (mg/dL)	$19,9 \pm 10,9$ (8-79)
Kreatinin (mg/dL)	$1,3 \pm 0,7$ (0.61-5,72)
GFR (ml/dk)	$67,3 \pm 23,8$ (11-127)
Na (mEq/dL)	$139,1 \pm 2,7$ (128-146)
K (mEq/dL)	$4,3 \pm 0,48$ (2,9-5,6)
Ca (mg/dL)	$9,9 \pm 6,4$ (6,5-11,4)
P (mg/dL)	$3,3 \pm 0,75$ (1,46-6,59)
Albümin (mg/dL)	$4,3 \pm 0,35$ (3,1-5,3)
Mg (mg/dL)	$1,8 \pm 0,3$ (1,1-4,6)
LDL (mg/dL)	$106,2 \pm 34,2$ (33-203)
Spot İdrarda Kreatinin (mg/dl)	$77,2 \pm 43,4$ (12-283)
Spot İdrarda Protein (mg/dl)	$31,4 \pm 54,3$ (2-395)

Hastaların özgeçmişini incelendiğinde; 33 hastada diyabetes mellitus (%22), 97 hastada hipertansiyon (%64), 18 hastada koroner arter hastalığı (%12) bulunmaktadır.

Böbrek nakilli hastalar 3'lü immünsüpresif tedavi almaktaydı.138 hasta prednizolon, 137 hasta mikofenolik asit türevi, 147 hasta kalsinörin inhibitörü ve 20 hasta azatiyoprin kullanıyordu.

Hipertansif olan hastaların ilaç kullanımına baktığımızda, 20 hasta ACEİ/ARB, 81 hasta kalsiyum kanal blokeri, 59 hasta beta bloker, 18 hasta alfa bloker ve 16 hasta diüretik kullanılmaktaydı.

Tablo 8. Hasta antihipertansif ilaç kullanımını oranları

İlaç adı	Kullanan hasta sayısı ve oranı
ACEİ/ARB	20 (%13,3)
Kalsiyum kanal blokeri	81 (%54)
Beta bloker	59 (%39,3)
Alfa bloker	18 (%12)
Diüretik	16 (%10,7)

Hastaların sarkopeni açısından değerlendirilmesinde yapılan tetkik sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Genel popülasyonun iskelet kas verileri

Parametre	Ortalama Değer
VKİ (kg/m ²)	26,7 ± 5 (16,1-42,5)
Yağ yüzdesi (%)	30,6 ± 9,5 (3-54,3)
Fat mass (kg)	22,2 ± 10 (1,6-56,2)
Kas yüzdesi (%)	67,2 ± 9,1 (42,9-92)
Toplam kas kütlesi (kg)	48,9 ± 9,8 (30,1-72,6)
İskelet kas kütlesi (kg)	29 ± 6 (10-43,2)
Kas sıkma gücü (kg)	32 ± 9,9 (8,7-55,8)
Yürüme hızı (m/s)	1,3 ± 0,4 (0,48-3,5)
SMİ (kgm ²)	10,5 ± 1,4 (3,8-15,2)
Total mass (kg.m ²)	17,7 ± 2,2 (12,4-25,5)

4.2. Sarkopenili Hastaların Demografik Özellikleri ve Laboratuvar Bulguları ve Kas İskelet Bulguları

Hastalarımız sarkopeni tanı kriterlerine göre değerlendirildi, 28 hastada sarkopeni varlığı saptandı, 122 hastada sarkopeni yoktu. Değerlendirilen parametreler tablo 10'da özetlenmiştir.

Sarkopenisi olan 28 hastanın 21'i erkek (%75) ve 7'si kadındı (%25), Ortalama yaş $42,14 \pm 13,5$ yıldır, 17 hasta canlı vericiden, 11 hasta kadavradan nakil olmuştu.

Sarkopenili hastalarda KBY etiolojisine bakıldığında, 2 hastada Tip 2 DM (%7,1), 1 hastada esansiyel hipertansiyona (%3,6), 6 hastada glomerülonefrit (%21,4), 2 hastada polikistik böbrek hastalığına (%7,1) rastlanmıştır.

Hastaların özgeçmişi tarandığında 15 hastada esansiyel hipertansiyon (%53,6), 7 hastada tip 2 DM (%25), 4 hastada koroner arter hastalığı (%14,3) bulunmuştur.

Sarkopenili nakil hastalarının immünsupresif ilaç kullanımı açısından değerlendirdiğimizde; 28 hastanın 25'i prednizolon (%89,3), 26'sı Mikofenolik asit (%92,9), 26'sı takrolimus (%92,9), 1'i azatiyoprin (%3,6) ve 1'i everolimus (%3,6) kullanmaktaydı.

Antihipertansif kullanımı ise şu şekildedir; 4'ü ACEİ/ARB (%14,3), 17'si kalsiyum kanal blokeri (%60,7), 16'sı beta bloker (%57,1), 4'ü alfa bloker (%14,3) ve 4'ü diüretiktir (%14,3).

Tablo 10. Sarkopenili hastaların demografik ve laboratuvar bulguları

Parametre	Sonuç
Yaş (Yıl)	42,14±13,5
Toplam Diyaliz Süresi (Yıl)	5,1±5,6
Nakil Süresi (Ay)	72,68±44,33
BUN (mg/dL)	26,64±17,73
Kreatinin (mg/dL)	1,76±1,29
GFR (ml/dk)	62,93±31,31
Na (mEq/dL)	138,2±3,1
K (mEq/dL)	4,3±0,5
Ca (mg/dL)	9,4±0,61
P (mg/dL)	3,6±0,77
Albümin (mg/dL)	4,3±0,39
Mg (mg/dL)	1,8±0,21
LDL (mg/dL)	109±44

Tablo 11. Sarkopenili hastaların kas iskelet bulguları

Parametre	Sonuç
VKİ (kg/m ²)	20,94±2,48
Yağ yüzdesi (%)	21,95±7,5
Fat mass (kg)	12,82±5,3
Kas yüzdesi (%)	74±7,2
Toplam kas kütlesi (kg)	42,38±6,6
İskelet kas kütlesi (kg)	25,23±3,96
Kas sıkma gücü (kg)	29,22±8,32
Yürüme hızı (m/s)	1,2±0,27
SMİ (kgm ²)	9,1±0,78
Total mass (kg.m ²)	15,4±1,3

4.3. Sarkopeni Tanısı Olan Hastaların Sarkopeni Tanısı Olmayan Hasta Grubu ile Karşılaştırması

Sarkopeni olan ve olmayan hastalara karşılaştırmalı olarak bakıldığında yaş, toplam diyaliz süreleri, nakil süresi ve nakil türü açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($P>0,05$). Ki -kare testi kullanılarak gruplar arasında cinsiyet farkını araştırdığımızda iki grup arasında anlamlı bulgu saptanmamıştır. Laboratuvar değerlerini karşılaştırdığımızda ise sadece BUN ve fosfor parametreleri anlamlı olarak farklı bulunmuştur($P<0,05$).

Tablo 12. Sarkopeni tanısı olan ve olmayan hastaların demografik özellikleri ve laboratuvar bulgularının istatistiksel analizi

Parametre	Sarkopeni (+) (N=28)	Sarkopeni(-) (N=122)	P
Yaş (Yıl)	42,14±13,5	45,16±11	0,214
Cinsiyet n, (%)			
Erkek	21 (%75)	76 (%62,3)	0,09
Kadın	7 (%25)	46 (%37,7)	
Nakil Cinsi n, (%)			
Canlı	17 (%60,7)	93 (%76,2)	2,8
Kadavra	11 (%39,3)	29 (%23,8)	
Toplam Diyaliz Süresi (Yıl)	5,1±5,6	3,4±4,7	0,088
Nakil Süresi (Ay)	72,68±44,33	87,8±54,91	0,176
BUN (mg/dL)	26,64±17,73	18,43±8	0,02
Kreatinin (mg/dL)	1,76±1,29	1,27±0,54	0,063
GFR (ml/dk)	62,93±31,31	68,42±21,77	0,385
Na (mEq/dL)	138,2±3,1	139,3±2,6	0,105
K (mEq/dL)	4,3±0,5	4,3±0,47	0,675
Ca (mg/dL)	9,4±0,61	10±7,1	0,624
P (mg/dL)	3,6±0,77	3,2±0,74	0,028
Albümin (mg/dL)	4,3±0,39	4,4±0,34	0,201
Mg (mg/dL)	1,8±0,21	1,8±0,31	0,742
LDL (mg/dL)	109±44	105±31	0,646

Kas iskelet sisteminin parametreleri incelendiğinde Tablo 13'te gösterilen parametrelerde anlamlı fark bulunmaktadır ($P<0,05$). Ancak yürüme hızı ve kas sıkma gücü analizleri tam olarak bize bu farkı yansıtmamaktadır($P>0,05$).

Tablo 13.Sarkopeni tanısı olan ve olmayan hastaların kas iskelet sistemi bulguları

Parametre	Sarkopeni (+)	Sarkopeni (-)	P
VKİ (kg/m ²)	20,94±2,48	28,12±4,52	<0,0001
Yağ yüzdesi (%)	21,95±7,5	30,72±9,17	<0,0001
Fat mass (kg)	12,82±5,3	24,4±9,66	<0,0001
Kas yüzdesi (%)	74±7,2	65,67±8,88	<0,0001
Toplam kas kütlesi (kg)	42,38±6,6	50,47±9,8	<0,0001
İskelet kas kütlesi (kg)	25,23±3,96	29,93±6,09	<0,0001
Kas sıkma gücü (kg)	29,22±8,32	32,67±10,32	0,1
Yürüme hızı (m/s)	1,2±0,27	1,31±0,44	0,88
SMİ (kgm ²)	9,1±0,78	10,82±1,4	<0,0001
Total mass (kg.m ²)	15,4±1,3	18,25±2,1	<0,0001

4.4. SARC-F skorları 4'ten büyük ve SARC-F 4'ten küçük olan hasta bulgularının istatistiksel analizi

SARC-F skor analizine baktığımızda hastaların 12'sinde SARC-F skoru 4'ten büyüktü,138 hastada ise SARC-F 4'ten küçük bulunmuştur. SARC-F 4'ten büyük olan hastaların yaş ortalaması 55,25±11,96'dir. Hastaların 2'si erkek (%16,7) ve 10'u kadındır (%83,3). Ayrıca bu hastaların 8'i (%66,7) canlıdan, 4'ü (%33,3) ise kadavradan böbrek nakli almıştır.

SARC-F ≥ 4 olan ve SARC-F < 4 olan hastaların demografik ve laboratuvar verilerinin analizinde her iki grup arasında albümin açısından anlamlı fark saptanmıştır (P<0,05). Kas iskelet sisteminin verileri incelendiğinde Tablo 14'te gösterildiği üzere çoğu parametrede anlamlı fark gözükmemektedir(P<0,05). Ayrıca sarkopeni tanısı olan ve olmayan hasta gruplarının karşılaştırmasının aksine SARC-F grupları kas sıkma gücü ve yürüme hızı bakımından anlamlı fark göstermiştir (P<0,05).

Tablo 14.SARC-F skorları 4'ten büyük ve SARC-F 4'ten küçük olan hastaların demografik ve laboratuvar bulgularının analizi

Parametre	SARC-F 4'ten büyük (N=12)	SARC-F 4'ten küçük (N=138)	P
Yaş (Yıl)	55,25±11,96	43,67±11,09	0,01
Cinsiyet n, (%)			
Erkek	2 (%16,7)	95 (%68,8)	
Kadın	10(%83,3)	43 (%31,2)	
Nakil Cinsi n, (%)			
Canlı	8(%66,7)	102(%73,9)	
Kadavra	4(%33,3)	36 (%26,1)	
Toplam Diyaliz Süresi (Yıl)	4,19±5,17	3,69±4,91	0,752
Nakil Süresi (Ay)	87,75±60,86	84,74±52,82	0,871
BUN (mg/dL)	18,42±8,82	20,09±11,16	0,613
Kreatinin (mg/dL)	1,09±0,31	1,39±0,78	0,192
GFR (ml/dk)	63,5±17,8	67,73±24,29	0,557
Na (mEq/dL)	138,5±3,7	139,1±2,7	0,420
K (mEq/dL)	4,44±0,42	4,36±0,48	0,575
Ca (mg/dL)	9,52±0,67	9,99±6,72	0,809
P (mg/dL)	3,58±0,53	3,29±0,77	0,206
Albümin (mg/dL)	4,08±0,34	4,41±0,34	0,002
Mg (mg/dL)	1,8±0,2	1,83±0,3	0,710
LDL (mg/dL)	96,33±43	107,14±33,47	0,296

SARC-F skorları 4'ten büyük olan hastaların KBH etiyojilerine baktığımızda;2 hastada tip 2 DM (%16,7), 4 hastada esansiyel hipertansiyon (33,3), 3 hastada glomerülo nefrit (%25) ve 3 hastada polikistik böbrek hastalığı (%25) saptanmıştır.

Özgeçmişlerine baktığımızda; 7 hastada tip 2 DM (%41,7), 8 hastada esansiyel hipertansiyon (%66) ve 12 hastada koroner arter hastalığı (%16,7) bulunmuştur.

Hastaların immüno supresif kullanımını analizinde;10 hastanın prednizolon (%83,3), 11 hastanın mikofenolik asit (%91,7), 9 hastanın takrolimus (%%75), 1 hastanın azatiyoprin (%%8,3) ve 3 hastanın everolimus (%25) kullandığı görülmektedir.

Hastaların antihipertansif kullanımını ise şu şekildedir;3 hasta ACEİ/ARB (%25), 7 hasta kalsiyum kanal blokeri (%%58,3), 4 hasta beta bloker (%%33,3) ve 3 hasta diüretik (%25) kullanmaktadır.

Tablo 15. SARC-F skorları 4'ten büyük ve SARC-F 4'ten küçük olan hastaların kas iskelet sistemi bulgularının istatistiksel analiz

Parametre	SARC-F \geq 4	SARC-F<4	P
VKİ (kg/m ²)	31,35 \pm 7,09	26,39 \pm 4,67	<0,0001
Yağ yüzdesi (%)	41,62 \pm 10,02	27,99 \pm 8,68	<0,0001
Fat mass (kg)	33,3 \pm 10,88	21,28 \pm 9,44	<0,0001
Kas yüzdesi (%)	55,4 \pm 9,53	68,26 \pm 8,42	<0,0001
Toplam kas kütlesi (kg)	42,38 \pm 6,84	49,53 \pm 9,83	0,015
İskelet kas kütlesi (kg)	25,25 \pm 4,05	29,38 \pm 6,07	0,022
Kas sıkma gücü (kg)	23,04 \pm 6,18	32,76 \pm 9,87	0,002
Yürüme hızı (m/s)	1,01 \pm 0,26	1,33 \pm 0,41	0,01
SMİ (kgm ²)	10,02 \pm 1,26	10,56 \pm 1,47	0,222
Total mass (kg.m ²)	16,8 \pm	2,11	0,150

4.5. Sarkopeni tanılı hastaların SARC-F 4'ten büyük olan hastalarla karşılaştırması

SARC-F skorlaması 4'ten küçük 138 hastanın sarkopeni açısından değerlendirildiğinde 27 (%19,6) hastada sarkopeni tanısı konulmuştur.

SARC-F skorlaması 4'ten büyük olan hastaların sarkopeni tanısına baktığımızda ise sadece 1 hastanın (%8,3) tanı kriterlerini karşıladığı görülmektedir.

Tablo 16. SARC-F skoru 4'ün üzeri ve altı olan grupta sarkopeni varlığının karşılaştırılması

	Sarkopeni tanılı hasta	Sarkopeni tanısı olamayan hasta
SARC-F 4'ten büyük	1	11
SARC-F 4'ten küçük	27	111

4.6. SARC-F skorlamasının korelasyon analizi

SARC-F skorlamasının hastaların demografik laboratuvar ve sarkopeni parametreleri ile korelasyon açısından analiz ettiğimizde kaşımızda Tablo 17 ve 18’da sonuçlar çıkmaktadır.

Tablo 17. SARC-F’nin hastaların demografik ve laboratuvar değerleri ile korelasyonu

Parametre	P	R
Yaş (Yıl)	<0,0001	0,303
Toplam Diyaliz Süresi (Yıl)	0,352	0,76
Nakil Süresi (Ay)	0,543	-0,05
BUN (Mg/dl)	0,527	0,527
CR (mg/dL)	0,364	-0,075
GFR (ml/dk)	0,274	-0,09
NA (mEq/dL)	0,97	0,003
K (mEq/dL)	0,577	0,046
CA (mg/dL)	0,501	0,055
P (mg/dL)	0,056	0,156
ALB (mg/dL)	<0,0001	-0,348
MG (mg/dL)	0,647	-0,038
TG (mg/dL)	0,07	0,07
LDL (mg/dL)	0,714	0,714
Spot idrarda kreatinin	0,117	0,117
Spot idrarda protein	0,754	0,754

Demografik özellikleri incelediğimizde nakil süresinin, kreatinin ve GFR değerlerinin, albümin ve magnezyumun negatif korelasyon gösterdiklerini ve diğer parametrelerde ise pozitif korelasyon olduğunu görmekteyiz.

Tablo 18. SARC-F'nın hastaların sarkopeni parametreleri ile korelasyonu

Parametre	P	R
VKİ (kg/m ²)	0,016	0,197
Boy	<0,0001	-0,294
Yağ yüzdesi (%)	<0,0001	0,434
Fat mass (kg)	<0,0001	0,293
Kas yüzdesi (%)	<0,0001	-0,438
Toplam kas kütlesi (kg)	<0,0001	-0,326
İskelet kas kütlesi (kg)	<0,0001	-0,303
Kas sıkma gücü (kg)	<0,0001	-0,385
Yürüme hızı (m/s)	<0,0001	-0,315
SMİ (kgm ²)	0,009	-0,213
Total mass (kg.m2)	0,002	-0,251

Sarkopeni parametrelerine bakıldığında ise; SARC-F ile kas yüzdesinin, toplam kas kütlesinin, iskelet kas kütlesinin iskelet kas indeksi, kas sıkma gücü ve yürüme hız parametrelerinde beklendiği şekilde negatif korelasyon görmekteyiz, Ayrıca boy parametresi de zayıf negatif korelasyon gösteriyor.

Bu analizde yine P değeri karşımızda güçlü bir şekilde anlamlı çıkmaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada böbrek nakilli hastalarda sarkopeninin varlığını ve SARC-F skorlaması ile olan ilişkisini literatürde ilk defa inceledik. Çalışmamızda SARC-F'nin sarkopeni parametreleri ile ilişkili olduğunu ancak sarkopenisi olan ve olmayan hastaları ayırt etmek için yeterli olmadığını gördük.

Böbrek nakli hastaları nakil sonrası erken dönemde vasküler, ürolojik ve immünolojik hadiselerden, orta ve uzun vadeli immünsüpresif tedaviye sekonder artan sistemik enfeksiyonlar, bazı kanser türlerine artmış yakalanma riski, artmış kardiyovasküler risk ve osteoporozla kadar birçok komplikasyonla karşı karşıya gelmektedir.(86–88)Sarkopeni böbrek nakilli hastalarda karşılaştığımız önemli komplikasyonlardan bir tanesidir (60).

Böbrek nakilli hastalarda sarkopeni sıklığı farklı çalışmalarda araştırılmıştır. Ozkayar ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptıkları 166 nakil hastasını kapsayan bir çalışmada sarkopeni prevalansı %20,5 olarak hesaplanmıştır (89). 2020 yılında Martins ve arkadaşları 83 hastanın katıldığı çalışmada renal transplant hastalarında sarkopeni prevalansını %19,3 olarak bildirmiştir (9). 2023 yılında Zhang ve arkadaşları yaptıkları 23 çalışmanın meta analiz incelemesinde böbrek nakli hastalarında sarkopeninin prevalansı %26 olarak bulmuşlardır (2). Bizim çalışmamızda sarkopeni prevalansı literatürde diğer çalışmalarla uyumlu bir şekilde %22,9 olarak bulunmuştur.

Böbrek nakli alıcılarında sarkopeni gelişim mekanizmasının; beslenme eksikliği, malnütrisyon, D vitamini eksikliği, metabolik asidoz, insülin direnci, düşük fiziksel aktivite, hiperparatiroidizm, üremi ve inflamasyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Böbrek nakli sonrası yine kullanılan ilaçlar; kortikosteroidler dahil immünsüpresif ilaçlar sarkopeni gelişimine katkıda bulunabilir (59).

Çalışmamızda sarkopenisi olan ve olmayan hastaları karşılaştırdığımızda VKİ, kas yüzdesi, toplam kas kütlesi, iskelet kas kütlesi, iskelet kas indeksi, yağ

yüzdesi, yağ kütlesi ve total kütle parametreleri anlamlı farklı çıkmıştır ($p<0.001$). Literatürde benzer çalışmalarını incelediğimizde sarkopenili hastaların kas iskelet parametreleri sarkopeni olmayan hastalara göre anlamlı bir şekilde düşük bulunmuştur (2).

SARC-F, kullanıcı dostu ve çok pratik bir uygulama olması nedeniyle sarkopeni vakası bulmada yaygın olarak kullanılan 5 maddelik bir ankettir. İlk olarak 2013 yılında Malmstrom ve Morley tarafından, sarkopeninin basit fonksiyonel sorularla tanımlanabileceği düşünülerek tanıtılmıştır. Yazarlar böylece sarkopeni tanısı koyarak en çok zaman alan ve kısıtlayıcı adım olan kas kütlesi ölçümüne olan ihtiyacı ortadan kaldırmayı amaçlamışlardır. Toplam puan (0-10) arasında değişmektedir ve birinci basamak uygulamalarında sarkopeniden şüphelenmek için 4 puan alınması gerekmektedir (10).

SARC-F'nin, orijinal çalışmada sunulduğu şekilde, yani ≥ 4 puan kesme ile kullanıldığında, çeşitli çalışmalarda (90–93) sarkopeni teşhisi için yeterli olmadığı gösterilmiştir (94).

2018 yılında Ida ve arkadaşlarının yaptığı, 12800 kişinin dahil olduğu bir meta-analizde 7 çalışma incelendi. Araştırmacılar SARC-F skorunun sarkopeni tanısını koymada yararlı olmadığını, ancak ileri teste yönlendirilecek hastaları seçmede yardımcı olabileceğini gösterdiler (95). 2020 yılında, Ishida ve arkadaşları hastanede yatan 1689 geriatrik (65 yaş üstü) hasta üzerinde SARC-F'nin güvenilirliğini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada SARC-F 4 üstü olan ve 4 altı olan grup arasında ASM ve yürüme hızı bakımında anlamlı fark saptanmıştır (96). Diğer çalışmaların aksine bu çalışma SARC-F'nin hastanede yatan hastalarda sarkopeniyi erken saptamak ve bu hastalara gerekli önleyici ve tedavi edici müdahaleleri yapmak için kolaylaştırıcı bir rol oynadığını farz etmektedir (96).

2020 yılında Stefanie N ve arkadaşları 21,855 60 yaş üstü hastaları kapsayan bir meta-analiz yaptılar. Analiz sonucunda araştırmacılar, SARC-F'nin iyi bir güvenilirliğe sahip olduğunu ancak erişkinlerde sarkopeni taraması için uygun olmadığını belirttiler (12). 2023 yılında Wen Du ve arkadaşlarının

yaptıkları bir çalışmada diyaliz tedavisi alan 125 ve diyaliz almayan 105 kronik böbrek hastası dahil edildi. Bu hastalarda sarkopeni tanımlandı ve SARC-F skorlaması sarkopeni tahmini için kullanıldı. Çalışma sonucunda 6 diyaliz almayan KBH hastası ve 39 diyaliz hastasında sarkopeni saptandı. Totalde sarkopeni tanısı olan 45 hastadan sadece diyaliz alan bir hastada SARC-F skorlaması 4 üstü olarak kaydedildi. Bu çalışma SARC-F skorlaması KBH hastalarında taramada kullanılabileceği ancak tek başına yeterli olmadığını gösterdi (97). Ayrıca bu çalışma SARC-F skorlamasında sarkopeni olan ve olmayan hastalar arasında anlamlı fark olduğunu, ayrıca ASM, kas sıkma gücü ve yürüme hızının da sarkopenik hastalarda anlamlı düşük olduğunu göstermiştir (97).

Sonuç itibarı ile geriatrik ve KBH hastalarında yapılan çalışmalar SARC-F'nin iyi bir tarama yöntemi olduğunu ancak sarkopeni tanısı koymak için yeterli olmadığını göstermektedir. Ayrıca bu çalışmalar SARC-F'nin yüksek olması ile sarkopenik hastalarda kas iskelet parametrelerindeki düşüş arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (97).

Bizim çalışmamız da literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu bir şekilde SARC-F skoru 4 üstü olan hastalarda kas iskelet parametrelerindeki düşme (BMİ, total kas kütlesi, iskelet kas kütlesi, iskelet kas indeksi, yağ yüzdesi yürüme hızı ve kas sıkma gücü) ile SARC-F skoru istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkili saptamıştır. Ancak SARC-F 4 üstü olan 12 hastamızın sadece bir tanesinde sarkopeni saptanmıştır. Bu da literatür ile uyumlu bir şekilde SARC-F skorlamasının sarkopeni tanısı koymasından yetersiz olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, çalışmamız böbrek nakilli hastalarda sarkopeni prevalansını belirlemede literatüre katkı sağlamakla birlikte, SARC-F skorunun ilk defa böbrek nakli hastalarında kas kitlesi ve gücünü ölçen parametreler ile ilişkili olduğunu ancak sarkopeni tanısını koymak için yeterli olmadığını göstermektedir. SARC-F'ye ek olarak böbrek nakli hastalarında kas kütlesi ve kas fonksiyonu testleri de değerlendirmek önem arz etmektedir.

6. KAYNAKÇA

1. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O’Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease - A systematic review and meta-analysis. Vol. 11, PLoS ONE. Public Library of Science; 2016.
2. Zhang JZ, Shi W, Zou M, Zeng QS, Feng Y, Luo ZY, et al. Diagnosis, prevalence, and outcomes of sarcopenia in kidney transplantation recipients: A systematic review and meta-analysis. Vol. 14, Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. John Wiley and Sons Inc; 2023. p. 17–29.
3. Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, Foster BJ, Kasiske BL, Kher V, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Management of Candidates for Kidney Transplantation. Transplantation. 2020 Apr 1;104(4):S11–103.
4. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2010 Apr 13;39(4):412–23.
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Vol. 48, Age and Ageing. Oxford University Press; 2019. p. 16–31.
6. Souza VA de, Oliveira D de, Mansur HN, Fernandes NM da S, Bastos MG. Sarcopenia in chronic kidney disease. Vol. 37, Jornal brasileiro de nefrologia : 'orgao oficial de Sociedades Brasileira e Latino-Americana de Nefrologia. 2015. p. 98–105.
7. Yanishi M, Kimura Y, Tsukaguchi H, Koito Y, Taniguchi H, Mishima T, et al. Factors Associated With the Development of Sarcopenia in Kidney Transplant Recipients. Transplant Proc. 2017 Mar 1;49(2):288–92.
8. Menna Barreto APM, Barreto Silva MI, Pontes KSDS, Costa MS Da, Rosina KTDC, Souza E, et al. Sarcopenia and its components in adult renal transplant recipients: prevalence and association with body adiposity. British Journal of Nutrition. 2019 Dec 28;122(12):1386–97.

9. Martins CA, da Cunha França AKT, Dias RSC, de Oliveira Costa RC, Lemos APL, dos Santos AM, et al. Prevalence of sarcopenia in kidney transplants and their association with determinant factors of muscle homeostasis. *Rev Assoc Med Bras.* 2020 Sep 1;66(9):1235–40.
10. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: A symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016 Mar 1;7(1):28–36.
11. Nguyen TN, Nguyen AT, Khuong LQ, Nguyen TX, Nguyen HTT, Nguyen TTH, et al. Reliability and validity of SARC-F questionnaire to assess sarcopenia among vietnamese geriatric patients. *Clin Interv Aging.* 2020;15:879–86.
12. Voelker SN, Michalopoulos N, Maier AB, Reijnierse EM. Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 22, *Journal of the American Medical Directors Association.* Elsevier Inc.; 2021. p. 1864-1876.e16.
13. Wilson S, Mone P, Jankauskas SS, Gambardella J, Santulli G. Chronic kidney disease: Definition, updated epidemiology, staging, and mechanisms of increased cardiovascular risk. Vol. 23, *Journal of Clinical Hypertension.* Blackwell Publishing Inc.; 2021. p. 831–4.
14. Hallan SI, Orth SR. The KDOQI 2002 classification of chronic kidney disease: For whom the bell tolls. Vol. 25, *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2010. p. 2832–6.
15. Stevens PE, Levin A. Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease: Synopsis of the Kidney Disease: Improving Global Outcomes 2012 Clinical Practice Guideline [Internet]. 2013. Available from: www.annals.org
16. Süleymanlar G, Uta C, Arinsoy T, Ate K, Altun B, Altiparmak MR, et al. A population-based survey of Chronic RENal Disease in Turkey-the CREDIT study. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2011 Jun;26(6):1862–71.
17. Abdissa D. Purposeful review to identify risk factors, epidemiology, clinical features, treatment and prevention of chronic kidney disease of unknown etiology. Vol. 13, *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease.* Dove Medical Press Ltd; 2020. p. 367–77.

18. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. Vol. 389, The Lancet. Lancet Publishing Group; 2017. p. 1238–52.
19. Ramakrishnan S, Zachariah G, Gupta K, Shivkumar Rao J, Mohanan PP, Venugopal K, et al. Prevalence of hypertension among Indian adults: Results from the great India blood pressure survey. Indian Heart J. 2019 Jul 1;71(4):309–13.
20. Unnikrishnan SN, Chavarria YY, Akindele AO, Paula Jalkh AC, Eastmond AK, Shetty C, et al. Role of Diabetes Mellitus and Hypertension in the Progression of Chronic Kidney Disease A Systematic Review. Vol. 18, Journal for International Medical Graduates. 2022. Journal for International Medical Graduates. 2022.
21. Devarajan P, Chertow GM, Susztak K, Levin A, Agarwal R, Stenvinkel P, et al. Emerging Role of Clinical Genetics in CKD. Vol. 4, Kidney Medicine. Elsevier Inc.; 2022.
22. Garibotto G. A changing perspective for treatment of chronic kidney disease. Vol. 10, Journal of Clinical Medicine. MDPI; 2021.
23. Ghanta M, Jim B. Renal Transplantation in Advanced Chronic Kidney Disease Patients. Vol. 100, Medical Clinics of North America. W.B. Saunders; 2016. p. 465–76.
24. Türk Nefroloji Derneği Yayınları Published By The Turkish Society Of Nephrology Registry 2021 T.C. Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği Ortak Raporu Ministry Of Health And Turkish Society Of Nephrology Joint Report.
25. Magee CC, Tucker JK, Singh AK. Core concepts in dialysis and continuous therapies. Core Concepts in Dialysis and Continuous Therapies. Springer US; 2016. 1–292 p.
26. Roumeliotis A, Roumeliotis S, Leivaditis K, Salmas M, Eleftheriadis T, Liakopoulos V. APD or CAPD: one glove does not fit all. Vol. 53, International Urology and Nephrology. Springer Science and Business Media B.V.; 2021. p. 1149–60.
27. BIÇAKCI Ş, SEZER M. 2014-2018 Yılları Arasında ülkemizde Uygulanan Renal Replasman Tedavilerinin Genel Değerlendirilmesi Renal Replacement

- Treatments Applied in Turkey Between The Years 2014-2018. *AYDIN SAĞLIK DERGİSİ*. 2015;6(2):79–89.
28. Rosenberg IH. Symposium: Sarcopenia: Diagnosis and Mechanisms Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance 1.
 29. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: Consensus is growing. Vol. 51, *Age and Ageing*. Oxford University Press; 2022.
 30. Mijnders DM, Luiking YC, Halfens RJG, Evers SMAA, Lenaerts ELA, Verlaan S, et al. Muscle, Health and Costs: A Glance at their Relationship. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2018 Jul 1;22(7):766–73.
 31. Schaap LA, Van Schoor NM, Lips P, Visser M. Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: The longitudinal aging study Amsterdam. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2018 Aug 10;73(9):1199–204.
 32. Bahat G, İlhan B. Sarcopenia and the cardiometabolic syndrome: A narrative review. *Eur Geriatr Med*. 2016 Jun 1;7(3):220–3.
 33. Bone AE, Hegul N, Kon S, Maddocks M. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: Lessons from gerontology. Vol. 14, *Chronic Respiratory Disease*. SAGE Publications Ltd; 2017. p. 85–99.
 34. Chang KV, Hsu TH, Wu WT, Huang KC, Han DS. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 Dec 1;17(12):1164.e7-1164.e15.
 35. dos Santos L, Cyrino ES, Antunes M, Santos DA, Sardinha LB. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017 Apr 1;8(2):245–50.
 36. Cawthon PM, Lui LY, Taylor BC, McCulloch CE, Cauley JA, Lapidus J, et al. Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2017 Oct 1;72(10):1383–9.

37. Antunes AC, Araújo DA, Veríssimo MT, Amaral TF. Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study. *Nutrition and Dietetics*. 2017 Feb 1;74(1):46–50.
38. Steffl M, Sima J, Shiells K, Holmerova I. The increase in health care costs associated with muscle weakness in older people without long-term illnesses in the Czech Republic: Results from the survey of health, ageing and retirement in Europe (SHARE). *Clin Interv Aging*. 2017 Nov 27;12:2003–7.
39. Sousa AS, Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Ferreira S, Amaral TF. Financial impact of sarcopenia on hospitalization costs. *Eur J Clin Nutr*. 2016 Sep 1;70(9):1046–51.
40. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Vol. 13, *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 86–99.
41. Halil M, Ulger Z, Varli M, Döventaş A, Oztürk GB, Kuyumcu ME, et al. Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(6):690–4.
42. Efe M, Saraç ZF, Savaş S, Kılavuz A, Akçiçek SF. Sarcopenia prevalence and the quality of life in older adults: A study from Turkey's east Yaşlı yetişkinlerde sarkopeni prevalansı ve yaşam kalitesi: Türkiye'nin doğusundan bir araştırma. Vol. 60, *Ege Journal of Medicine / Ege Tıp Dergisi*. 2021.
43. Diesel W, Knight BK, Noakes TD, Swanepoel CR, van Zyl Smit R, Kaschula ROC, et al. Morphologic Features of the Myopathy Associated With Chronic Renal Failure. *American Journal of Kidney Diseases*. 1993;22(5):677–84.
44. Kim DW, Song SH. Sarcopenia in chronic kidney disease: from bench to bedside. Vol. 38, *Korean Journal of Internal Medicine*. Korean Association of Internal Medicine; 2023. p. 303–21.
45. Wang XH, Du J, Klein JD, Bailey JL, Mitch WE. Exercise ameliorates chronic kidney disease-induced defects in muscle protein metabolism and progenitor cell function. *Kidney Int*. 2009 Oct;76(7):751–9.

46. Rom O, Reznick AZ. The role of E3 ubiquitin-ligases MuRF-1 and MAFbx in loss of skeletal muscle mass. *Free Radic Biol Med*. 2016 Sep 1;98:218–30.
47. Moorthi RN, Avin KG. Clinical relevance of sarcopenia in chronic kidney disease. Vol. 26, *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 219–28.
48. Kaka N, Sethi Y, Patel N, Kaiwan O, Al-Inaya Y, Manchanda K, et al. Endocrine manifestations of chronic kidney disease and their evolving management: A systematic review. *Disease-a-Month* [Internet]. 2022;68(12):101466. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001150292200150X>
49. Fahal IH. Uraemic sarcopenia: Aetiology and implications. Vol. 29, *Nephrology Dialysis Transplantation*. Oxford University Press; 2014. p. 1655–65.
50. Sepulveda P V., Lamon S, Hagg A, Thomson RE, Winbanks CE, Qian H, et al. Evaluation of follistatin as a therapeutic in models of skeletal muscle atrophy associated with denervation and tenotomy. *Sci Rep*. 2015 Dec 11;5.
51. Gilson HN, Schakman O, Kalista S, Lause P, Tsuchida K, Thissen JP. Follistatin induces muscle hypertrophy through satellite cell proliferation and inhibition of both myostatin and activin. *Am J Physiol Endocrinol Metab* [Internet]. 2009;297:157–64. Available from: <http://www.ajpendo.org>
52. Pereira RA, Cordeiro AC, Avesani CM, Carrero JJ, Lindholm B, Amparo FC, et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2015 Oct;30(10):1718–25.
53. Zhou Y, Hellberg M, Svensson P, Höglund P, Clyne N. Sarcopenia and relationships between muscle mass, measured glomerular filtration rate and physical function in patients with chronic kidney disease stages 3-5. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2018 Feb 1;33(2):342–8.
54. Moon SJ, Kim TH, Yoon SY, Chung JH, Hwang HJ. Relationship between stage of chronic kidney disease and sarcopenia in Korean aged 40 years and older using the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV-2, 3, and V-1, 2), 2008-2011. *PLoS One*. 2015 Jun 17;10(6).

55. Kim JK, Choi SR, Choi MJ, Kim SG, Lee YK, Noh JW, et al. Prevalence of and factors associated with sarcopenia in elderly patients with end-stage renal disease. *Clinical Nutrition*. 2014 Feb;33(1):64–8.
56. Streja E, Molnar MZ, Kovesdy CP, Bunnapradist S, Jing J, Nissenson AR, et al. Associations of pretransplant weight and muscle mass with mortality in renal transplant recipients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2011 Jun 1;6(6):1463–73.
57. Mazzola A, Brustia R, Magro B, Atif M, Ouali N, Tourret J, et al. Impact of sarcopenia on clinical outcomes of patients undergoing simultaneous liver and kidney transplantation: a cohort study. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2021 Jul 1;45(4).
58. Nanmoku K, Kawabata N, Kinoshita Y, Shinzato T, Kubo T, Shimizu T, et al. Deterioration of presarcopenia and its risk factors following kidney transplantation. *Clin Exp Nephrol*. 2020 Apr 1;24(4):379–83.
59. Lee CH, Kim GH. Electrolyte and Acid-Base Disturbances Induced by Clacineurin Inhibitors. *Electrolyte & Blood Pressure*. 2007;5(2):126.
60. Morel A, Ouamri Y, Canouï-Poitrine F, Mulé S, Champy CM, Ingels A, et al. Myosteatosis as an independent risk factor for mortality after kidney allograft transplantation: a retrospective cohort study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022 Feb 1;13(1):386–96.
61. Deliège PG, Braconnier A, Chaix F, Renard Y, Petrache A, Guyot-Colosio C, et al. Skeletal muscle index as a prognostic marker for kidney transplantation in older patients. *J Ren Nutr*. 2021 May;31(3):286–95.
62. Chan W, Chin SH, Whittaker AC, Jones D, Kaur O, Bosch JA, et al. The Associations of Muscle Strength, Muscle Mass, and Adiposity With Clinical Outcomes and Quality of Life in Prevalent Kidney Transplant Recipients. *Journal of Renal Nutrition*. 2019 Nov;29(6):536–47.
63. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011 Jul;40(4):423–9.

64. Buckinx F, Landi F, Cesari M, Fielding RA, Visser M, Engelke K, et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018 Apr 1;9(2):269–78.
65. Sergi G, De Rui M, Stubbs B, Veronese N, Manzato E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. *Aging Clin Exp Res*. 2017 Aug 27;29(4):591–7.
66. van der Werf A, Langius JAE, de van der Schueren MAE, Nurmohamed SA, van der Pant KAMI, Blauwhoff-Buskermolen S, et al. Percentiles for skeletal muscle index, area and radiation attenuation based on computed tomography imaging in a healthy Caucasian population. *Eur J Clin Nutr*. 2018 Feb 15;72(2):288–96.
67. Grimm A, Meyer H, Nickel MD, Nittka M, Raithel E, Chaudry O, et al. Evaluation of 2-point, 3-point, and 6-point Dixon magnetic resonance imaging with flexible echo timing for muscle fat quantification. *Eur J Radiol*. 2018 Jun;103:57–64.
68. Ibrahim K, May C, Patel HP, Baxter M, Sayer AA, Roberts H. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol. *Pilot Feasibility Stud*. 2016 Dec 6;2(1):27.
69. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr*. 2016 Dec 5;16(1):170.
70. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, et al. 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 28;57(2):251–9.
71. Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, McLean RR, Dam TTL, Kenny AM, et al. Cutpoints for Low Appendicular Lean Mass That Identify Older Adults With Clinically Significant Weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 May 1;69(5):567–75.
72. Kim KM, Jang HC, Lim S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *Korean J Intern Med*. 2016 Jul 1;31(4):643–50.

73. Lee S, Yoon S, Kim S, Lee W, Chun S, Min WK. Skeletal Muscle Mass Measurement via Bioelectrical Impedance Analysis as an Aid to Screen for Chronic Kidney Disease in Routine Health Checkups. *Ann Lab Med*. 2024 Jan 1;44(1):100–2.
74. Gonzalez MC, Heymsfield SB. Bioelectrical impedance analysis for diagnosing sarcopenia and cachexia: what are we really estimating? *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017 Apr 31;8(2):187–9.
75. Yu S, Powell A, Khaw K, Visvanathan R. The Performance of Five Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equations against Dual X-ray Absorptiometry in Estimating Appendicular Skeletal Muscle Mass in an Adult Australian Population. *Nutrients*. 2016 Mar 29;8(4):189.
76. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr*. 2016 Dec 5;16(1):170.
77. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Lu J, Jia G, Zheng J. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2015 Nov 8;74(4):355–66.
78. Beaudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Sieber C, Cooper C, et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). Vol. 105, *Calcified Tissue International*. Springer New York LLC; 2019.
79. Peel NM, Kuys SS, Klein K. Gait Speed as a Measure in Geriatric Assessment in Clinical Settings: A Systematic Review. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2013 Jan;68(1):39–46.
80. Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A, De Vita F, Gelmini G, Costantino C, et al. Instrumental and Non-Instrumental Evaluation of 4-Meter Walking Speed in Older Individuals. *PLoS One*. 2016 Apr 14;11(4):e0153583.

81. Martinez BP, Gomes IB, de Oliveira CS, Ramos IR, Rocha MDM, Júnior LAF, et al. Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. *Clinics*. 2015 May;70(5):369–72.
82. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014 Feb;15(2):95–101.
83. Yu S, Appleton S, Chapman I, Adams R, Wittert G, Visvanathan T, et al. An Anthropometric Prediction Equation for Appendicular Skeletal Muscle Mass in Combination With a Measure of Muscle Function to Screen for Sarcopenia in Primary and Aged Care. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Jan;16(1):25–30.
84. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016 Mar;7(1):28–36.
85. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 Aug;14(8):531–2.
86. Dounousi E, Leivaditis K, Eleftheriadis T, Liakopoulos V. Osteoporosis after renal transplantation. *Int Urol Nephrol*. 2015 Mar 11;47(3):503–11.
87. Rangaswami J, Mathew RO, Parasuraman R, Tantisattamo E, Lubetzky M, Rao S, et al. Cardiovascular disease in the kidney transplant recipient: epidemiology, diagnosis and management strategies. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2019 May 1;34(5):760–73.
88. Agrawal A, Ison MG, Danziger-Isakov L. Long-Term Infectious Complications of Kidney Transplantation. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2022 Feb;17(2):286–95.
89. Ozkayar N, Altun B, Halil M, Kuyumcu ME, Arik G, Yesil Y, et al. Evaluation of sarcopenia in renal transplant recipients. *Nephrourol Mon*. 2014 Jul;6(4):e20055.
90. Woo J, Leung J, Morley JE. Validating the SARC-F: A Suitable Community Screening Tool for Sarcopenia? *J Am Med Dir Assoc*. 2014 Sep;15(9):630–4.
91. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-

- Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2016 Dec;17(12):1142–6.
92. Kim S, Kim M, Won CW. Validation of the Korean Version of the SARC-F Questionnaire to Assess Sarcopenia: Korean Frailty and Aging Cohort Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2018 Jan;19(1):40-45.e1.
93. Bahat G, Yilmaz O, Kiliç C, Oren MM, Karan MA. Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. *J Nutr Health Aging*. 2018 Oct 22;22(8):898–903.
94. Bahat G, Erbaş Sacar D. SARC-F test in Sarcopenia and Frailty: A Narrative Review. *Nutrition and Food Processing*. 2021 May 26;4(3):01–3.
95. Ida S, Kaneko R, Murata K. SARC-F for Screening of Sarcopenia Among Older Adults: A Meta-analysis of Screening Test Accuracy. *J Am Med Dir Assoc*. 2018 Aug;19(8):685–9.
96. Ishida Y, Maeda K, Nonogaki T, Shimizu A, Yamanaka Y, Matsuyama R, et al. SARC-F as a Screening Tool for Sarcopenia and Possible Sarcopenia Proposed by AWGS 2019 in Hospitalized Older Adults. *J Nutr Health Aging*. 2020 Dec 11;24(10):1053–60.
97. Du W, Gao C, Wang X, Ma X, Xie J, Yu H, et al. Validity of the SARC-F questionnaire in assessing sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a cross-sectional study. *Front Med (Lausanne)*. 2023 Jul 18;10.

7. TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Glomerüler Filtrasyon Hızına ve Albüminüriye Dayanan KBH Sınıflandırması	4
Tablo 2. EWGSOP Sarkopeni tanı kriterleri	15
Tablo 3. EWGSOP2 kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansın ölçülmesi için araç seçimi	16
Tablo 4. Kas kütlesi tayininde kullanılan yöntemler	19
Tablo 5. EWGSOP2 sarkopeni kesim noktası aralıkları	21
Tablo 6. SARC-F Skorlaması	22
Tablo 7. Hastaların genel laboratuvar verileri.....	27
Tablo 8. Hasta antihipertansif ilaç kullanımı oranları.....	28
Tablo 9. Genel popülasyonun iskelet kas verileri	28
Tablo 10. Sarkopenili hastaların demografik ve laboratuvar bulguları.....	30
Tablo 11. Sarkopenili hastaların kas iskelet bulguları	30
Tablo 12. Sarkopeni tanısı olan ve olmayan hastaların demografik özellikleri ve laboratuvar bulgularının istatistiksel analizi	31
Tablo 13. Sarkopeni tanısı olan ve olmayan hastaların kas iskelet sistemi bulguları	32
Tablo 14. SARC-F skorları 4'ten büyük ve SARC-F 4'ten küçük olan hastaların demografik ve laboratuvar bulgularının analizi	33
Tablo 15. SARC-F skorları 4'ten büyük ve SARC-F 4'ten küçük olan hastaların kas iskelet sistemi bulgularının istatistiksel analiz.....	34
Tablo 16. SARC-F skoru 4'ün üzeri ve altı olan grupta sarkopeni varlığının karşılaştırılması	34
Tablo 17. SARC-F'nin hastaların demografik ve laboratuvar değerleri ile korelasyonu	35
Tablo 18. SARC-F'nin hastaların sarkopeni parametreleri ile korelasyonu	36

8. RESİMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Resim 1. Kyto dijital el dinamometresi.....	24
Resim 2. Tanita DC 360 ST vücut analizi cihazı	24
Resim 3. DC 360 Vücut Analizi.....	25

