



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

**RENAL DONÖRLERİN VERTEBRAL KAS ÖLÇÜMLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE DONÖRLERDE TAKİPTE
GELİŞEN SARKOPENİ VE DİĞER
KOMPLİKASYONLARIN İLİŞKİSİ**

Dr. Merve ALTUN ŞİMŞEK

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**ANKARA
2024**



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANA BİLİM DALI

**RENAL DONÖRLERİN VERTEBRAL KAS ÖLÇÜMLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE DONÖRLERDE TAKİPTE
GELİŞEN SARKOPENİ VE DİĞER
KOMPLİKASYONLARIN İLİŞKİSİ**

Dr. Merve ALTUN ŞİMŞEK

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Cafer BALCI**

**ANKARA
2024**

TEŞEKKÜR

Tez öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, tez sürecim boyunca karşılaştığım tüm zorlukları aşmamda bana yol gösteren, her zaman destekleyici ve ilham verici olan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Cafer Balcı'ya,

Her ihtiyacım olduğunda bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan Prof. Dr. Tolga Yıldırım'a ve asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım bana büyük katkıları olan tüm değerli hocalarıma,

Tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan akademik, bilimsel ve kişisel anlamda çok şey öğrendiğim ve örnek aldığım başta değerli ablam Uzm. Dr. Arzu Okyar Baş ve Uzm. Dr. Murat Pehlivan olmak üzere desteklerini benden esirgemeyen tüm Geriatri ailesine,

Asistanlık eğitimim süresince birlikte yol aldığım tüm arkadaşlarıma,

Bana verdikleri emek, sevgi ve destekle her zaman yanımda olan değerli annem Aynur Altun, babam Münür Altun ve canım kardeşlerim Mehtap ve Derya'ya,

Sürecin her anında yanımda olan sevgili eşim ve meslektaşım Dr. Deniz Şimşek'e,

Saygı, sevgi, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Altun Şimşek M.; Renal Donörlerin Vertebral Kas Ölçümlerinin Değerlendirilmesi ve Donörlerde Takipte Gelişen Sarkopeni ve Diğer Komplikasyonların İlişkisi; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi (HÜTF) İç Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara, 2024 Ülkemizde kadavra organ temini yetersizliği nedeniyle genellikle canlı böbrek donörleri tercih edilmektedir. Donör adaylarına uygulanan bilgisayarlı tomografi (BT) incelemeleri, böbrekler dışında kas ve yağ dokularını da içermektedir. Çalışmamızda donörlerin BT'lerinden elde edilen kas ve yağ doku ölçümlerinin, takipte glomerüler filtrasyon hızı (GFH) hipertansiyon (HT), diyabet (DM) ve albüminüri gibi olumsuz sonlanım noktaları ve sarkopeni ile ilişkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. BT'ler retrospektif olarak incelenerek T10'dan L5'e kadar total kas alanları ile L3-L4 seviyelerinden psoas major kas alanları, ayrıca L3-L4 seviyelerinden visseral (VAT) ve subkutan (SAT) yağ doku alanları ölçüldü. Çalışmaya, 2013-2022 yılları arasında donör olan, 67'si kadın, yaş ortalaması $55 \pm 9,7$ ve medyan takip süresi 5,4 yıl olan toplam 107 donör dahil edildi. 18 (%16,8) donörün GFH'sinin 60'ın altında olduğu, 17 donörün (%15,9) albüminürisi olduğu görüldü. GFH<60 veya albüminürisi olan 32 (%29,9) donör KBH kabul edildi. Güncel değerlendirmede 24 donörde sarkopeni saptandı. Lojistik regresyon analizlerinde yaştan bağımsız olarak iskelet kas alanı/VKİ (SMA/VKİ) ile hesaplanan kas indekslerinden T12, L1, L4, L5 ve L4 psoas major seviyelerindeki yüksekliğin takipte sarkopeni gelişim riskini azalttığı görüldü. Yağ doku ölçümlerinde ise KBH yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak L3 ve L4 seviyelerinde VAT ve total yağ doku ölçümlerinde yükseklik ile ilişkiliydi. En belirgin risk artışının VAT/VKİ ile hesaplanan indekslerde olduğu, VAT/VKİ'de bir birimlik artışın, KBH gelişimini L3 seviyesinde 1,3 kat; L4 seviyesinde ise 1,4 kat artırdığı görüldü ($p=0,016$ ve $p=0,015$). Olumsuz sonlanım ile ilişkilerine bakıldığında, donör yaşı ve cinsiyetinden bağımsız olarak L3 ve L4 seviyelerinde VAT, SAT ve total yağ doku ölçümleri olumsuz sonlanım varlığıyla ilişkiliydi. Böbrek donörlerinde L3-L4 seviyesindeki visseral yağlanma, KBH ve olumsuz sonlanımlarla ilişkilidir. VKİ vücut kompozisyonunu değerlendirmede yetersiz kalmakta olup, BT ile ölçülen visseral yağlanmanın donör risklerini belirlemedeki rolünü inceleyen gelecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek donörü, Tomografi, Sarkopeni, Kronik böbrek, Obezite

ABSTRACT

Altun Şimşek M.; Evaluation of Vertebral Muscle Measurements in Renal Donors and the Relationship with Developed Sarcopenia and Other Complications During Follow-Up; Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Internal Diseases Residency Thesis, Ankara, 2024

Due to the limited availability of cadaveric organ procurement in our country, living kidney donors are generally preferred. The computed tomography (CT) examinations performed on donor candidates include not only renal anatomy but also muscle and fat tissues. This study evaluates the relationships between the measurements from the donors' CT scans and adverse outcomes such as glomerular filtration rate (GFR) hypertension (HT), diabetes (DM), albuminuria and sarcopenia during follow-up. The CT scans measured total muscle areas from T10 to L5, psoas major muscle areas from L3-L4 and visceral (VAT) and subcutaneous (SAT) fat tissue areas from L3-L4. A total of 107 donors, including 67 women, with a mean age of 55 ± 9.7 years and a median follow-up duration of 5.4 years were included in the study. It was found that 18 (16.8%) donors had a GFR below 60 and 17 donors (15.9%) had albuminuria. Thirty-two donors (29.9%) were classified as having chronic kidney disease (CKD) based on GFR <60 or albuminuria. Sarcopenia was found in 24 donors during the evaluation. Regression analyses indicated that independent of age, the increase in the muscle area/Body Mass Index (SMA/BMI) indices calculated from T12, L1, L4, L5, and L4 psoas major muscle areas reduced the risk of sarcopenia. CKD was associated with visceral (VAT) and total fat tissue measurements from L3 and L4, independent of age and sex. The greatest risk increase was noted in VAT/BMI indices, where a unit increase in VAT/BMI raised the likelihood of developing CKD by 1.3 times at L3 and 1.4 times at L4 ($p=0.016$ and $p=0.015$). When examining the relationships with adverse outcomes, VAT, SAT, and total fat tissue measurements from L3 and L4 levels were associated with the presence of adverse outcomes, independent of donor age and sex. Visceral fat at the L3-L4 levels in donors is linked to CKD and adverse outcomes BMI is inadequate for assessing body composition, highlighting the need for further investigation into the role of CT-measured visceral fat in determining donor risks.

Key Words: Renal donor, Tomography, Sarcopenia, Chronic Renal Disease, Obesity

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER	xi
TABLULAR	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sarkopeni.....	3
2.1.1. Sarkopeni Tanımı ve Kökeni.....	3
2.1.2. Sarkopeni Prevalansı	3
2.1.3. Sarkopeni Patofizyolojisi	4
2.1.4. Sarkopeni Taranması ve Tanısı	7
2.1.5. Sarkopeni Tanısında Bilgisayarlı Tomografinin Yeri	9
2.2. Kronik Böbrek Hastalığı	11
2.2.1. Böbrek Donörü Seçimi ve Sağlık Durumunun Değerlendirilmesi.....	12
2.2.2. Böbrek Donörlerinin Uzun Dönem Takibi.....	13
2.3. Kronik Böbrek Hastalığı ve Sarkopeni	14
3. YÖNTEM & GEREÇLER	17
3.1. Araştırmanın Tipi	17
3.2. Araştırmanın Yeri.....	17
3.3. Araştırmanın Zamanlaması ve Evreni.....	17
3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları	18
3.4.1. Antropometrik Ölçümler	18
3.4.2. Kas Kütlesi Değerlendirmesi	19
3.4.3. Kas Kuvveti Değerlendirmesi	21
3.4.4. Fiziksel Performans Testleri.....	22
3.4.5. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme	23
3.5. Etik Kurul Onayı	25

3.6. İstatistiksel Analiz.....	25
4. BULGULAR	26
4.1. Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi ...	29
4.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	33
4.3. Sarkopeni ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	36
4.4. BİA'dan Elde Edilen Kas Kütlesi Ölçümlerinin USG Ölçümleri, El-Sıkma Kuvveti ve Performans Testleri ile Korelasyonları.....	44
5. TARTIŞMA	48
5.1. Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi ...	48
5.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	51
5.3. Sarkopeni ile İlişkili Durumların Değerlendirilmesi.....	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
7. KAYNAKLAR.....	59
8. EKLER.....	69
EK 1: Veri Toplama Formu	69
EK 2: Aydınlatılmış Onam Formu.....	73
EK 3: Katz Temel Günlük Yaşam Aktiviteleri Formu	75
EK 4: Lawton Brody Enstrumental Günlük Yaşam Aktivite Ölçeği.....	76
EK 5: Mini Mental Durum Değerlendirme Testi.....	77
EK 6: Mini Nutrisyonel Değerlendirme Kısa Formu.....	78
EK 7: Yesevage Geriatrik Depresyon Ölçeği	78
EK 8: Klinik Kırılganlık Skalası (CFS)	79
EK 9: SARC-F Anketi	79
Ek-10 Etik Kurul Onayı	80

KISALTMALAR

ACTN3	: Alfa Aktinin-3
AGE	: Advanced Glycation End Products (İleri Glikasyon Son Ürünleri)
APOE	: Apolipoprotein-E
BFMI	: Body Fat Mass Index (Vücut Yağ Kütle İndeksi)
BIA	: Biyoeletriksel İmpedans Analizi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BTS	: British Transplantation Society
CD	: Cluster of Differentiation (Farklılaşma Kümesi)
CFS	: Clinical Frailty Score (Klinik Kırılganlık Skoru)
CRP	: C-Reaktif Protein
CSA	: Cross Sectional Area (Kesit Alanı)
DM	: Diabetes Mellitus
DXA	: Dual Enerji X-Ray Absorptiometri
EGYA	: Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri
ESPEN	: The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
EUGMS	: European Union Geriatric Medicine Society
EWGSOP	: The European Working Group on Sarcopenia in Older People
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
GH	: Growth Hormon (Büyüme Hormonu)
GLIM	: Global Leadership Initiative on Malnutrition
GYA	: Günlük Yaşam Aktiviteleri
FFM	: Fat Free Mass (Yağsız Kütle)
HD	: Hemodiyaliz
HT	: Hipertansiyon
HU	: Hounsfield Unite
HÜTF	: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
IGF	: İnsülin Like Growth Factor (İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü)
IL	: İnterlökin
KBH	: Kronik Böbrek Hastalığı
KDIGO	: Kidney Disease Improving Global Outcomes

KGD	: Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KVH	: Kardiyovasküler Hastalık
L	: Lomber
MAPK	: Mitojen İlişkili Protein Kinaz
MMSE	: Mini Mental State Examination (Mini Mental Durum Değerlendirme Testi)
MNA-SF	: Mini Nutritional Assessment-Short Form (Mini Nütrisyonel Değerlendirme - Kısa Form)
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MTHFR	: Metilentetrahidrofolatredüktaz
NFE2L2	: Nükleer Faktör Eritroid 2 ile İlişkili Faktör 2
NF-κB	: Nuclear Factor Kappa B
NRF2	: Nükleer Respiratuar Faktör 2
RAAS	: Renin Anjiyotensin Aldosteron Sistemi
RAGE	: Receptor for Advanced Glycation End Products (İleri Glikasyon Son Ürünleri Reseptörü)
ROI	: Region of interest (İlgi Bölgesi)
SARC-F	: Sorgulamakta olduğu 5 kriterin baş harflerini içeren bir akronim 1) Strength, 2) Assistance with walking, 3) Rising from a chair, 4) Climbing stairs, 5) Falls
SAT	: Subcutaneous Adipose Tissue (Subkutan Yağ Doku)
SDBY	: Son Dönem Böbrek Yetmezliği
SMA	: Skeletal Muscle Area (İskelet Kas Alanı)
SMM	: Skeletal Muscle Mass (İskelet Kas Kütlesi)
SMMI	: Skelatal Muscle Mass İndex (İskelet Kas Kütle İndeksi)
SS	: Standard Sapma
T	: Torakal
TGF-β	: Transforming Growth Factor-beta (Transforme Edici Büyüme Faktörü)
TNF-alfa	: Tümör Nekrozis Faktör-alfa
USG	: Ultrasonografi

VAT : Visceral Adipose Tissue (Visseral Yağ Doku)
VDR : Vitamin D Reseptör
VKI : Vücut Kütle İndeksi

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Sarkopeniye Yol Açan Metabolik ve Mikroçevresel Değişiklikler.....	6
Şekil 2.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı ve Albüminüriye Göre Kronik Böbrek Hastalığı Evrelemesi.....	11
Şekil 3.1. L3 ve T11 Seviyelerinden Yapılan Kas Doku Ölçümleri.....	21
Şekil 3.2. L3 Seviyesinden Yapılan Subkutan ve Visseral Yağ Doku Ölçümleri.....	21

TABLOLAR

Tablo 2.1.	2018 EWGSOP Sarkopeni Tanımı.....	8
Tablo 2.2.	Kas Kuvveti, Kas Kütlesi ve Fiziksel Performansın Değerlendirmesine Yönelik EWGSOP Tarafından Önerilen Testler	8
Tablo 2.3.	Kronik Böbrek Hastalığı ile İlişkili Sarkopeni ve Yaşlanma ile İlişkili Sarkopeninin Karşılaştırılması: Metabolik Bozukluklar ve Vücut Yağ Dokusu ile Kas Liflerindeki Değişiklikler [59]	16
Tablo 4.1.	Donörlerin Demografik Özellikleri ve Antropometrik Ölçümleri	27
Tablo 4.2.	Donörlerin Güncel Klinik Özellikleri	29
Tablo 4.3.	Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi	30
Tablo 4.4.	Olumsuz Sonlanım Varlığı ile Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri	32
Tablo 4.5.	Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi	34
Tablo 4.6.	Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri.....	36
Tablo 4.7.	Sarkopeni ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	38
Tablo 4.8.	Sarkopeni ile Nakil Öncesi Bilgisayarlı Tomografiden Elde Edilen Kas Ölçümlerinin İlişkisi	40
Tablo 4.9.	Sarkopeni ile İlişkili Bazal Kas Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri:.....	42
Tablo 4.10.	Sarkopeni ile Bazal Yağ Dokusu Ölçümlerinin İlişkileri	43
Tablo 4.11.	Sarkopeni ile İlişkili Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Regresyon Analizleri.....	43
Tablo 4.12.	BİA'dan Elde Edilen Kas Kütlesi Ölçümleri ile USG Ölçümleri, El-Sıkma Kuvveti ve Performans Testlerinin Korelasyonları	45

Tablo 4.13. 2013-2022 Yılları Arasındaki Tüm Donörlerin BT'lerinden Elde Edilen Kas Dokusu Ölçümleri ve İndeksleri.....	46
Tablo 4.14. 2013-2022 Yılları Arasındaki Tüm Donörlerin BT'lerinden Elde Edilen Yağ Dokusu Ölçümleri.....	47

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sarkopeni iskelet kas kütlesinde, gücünde veya fonksiyonunda görülen ilerleyici generalize progresif kayıptır. Sarkopeni özellikle ileri yaşlarda görülmekle birlikte, kronik nütrisyonel problemler, kronik hastalıklar, maligniteler, düşük fiziksel aktivite ve bazı ilaçlara sekonder olarak daha genç yaşlarda da görülebilir [1-3]. Sarkopeni fonksiyonellikte ve hayat kalitesinde azalma, düşme, kırık ve mortalite riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir [4, 5]. Bu nedenlerle sarkopeninin tanınması ve tedavi edilmesi önemlidir.

Kas kuvveti ve kütlesini değerlendirmek için el kavrama kuvveti, otur-kalk testi, biyoelektriksel impedans analizi (BIA), ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG); fiziksel performansı değerlendirmek için ise yürüme hızı, zamanlı kalk ve yürü testi, kısa fiziksel performans bataryası gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sarkopeni tanısının bir komponenti olan kas kütlesinin belirlenmesinde klinik pratikte sıklıkla kullanılan yöntemler MRG, BT, BIA ve kas ultrasonografisidir [6, 7]. Farklı etnik gruplarda, klinik ortamlarda ve farklı özellikli hasta gruplarıyla yapılmış olan çok sayıda çalışmada gerek lomber gerek torasik vertebra seviyelerindeki BT kesitlerinden elde edilmiş çok sayıda kas kütlesi kestirim değeri (cut-off) bulunmaktadır [8-10]. BT ile yapılan ilk çalışmalarda genellikle lomber bölge tercih edilse de, güncel çalışmalarda torakal bölgeden elde edilen ölçümlerin klinik sonuçlarıyla ilişkisinin ortaya konulması ve farklı vertebra seviyelerine özel kas kütlesi kestirim değerlerinin ortaya konması ile torakal vertebra seviyesinden yapılan kas kütlesi ölçümleri de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır [11, 12].

Nakil öncesi renal donör adayları obezite, diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), kardiyovasküler hastalıklar (KVH), malignite ve enfeksiyon gibi pek çok açıdan kapsamlı olarak değerlendirilmektedir. Böbrek yapısı ve fonksiyonu normal olan, böbrek bağıışı nedeniyle belirgin bir risk altına girmeyecek sağlıklı adaylar donör olarak kabul edilmektedir. Donörlerin uzun dönem takiplerinde son dönem böbrek yetmezliği (SDBY), HT, DM, proteinüri, albüminüri, mortalite gibi

olumsuz sonlanım noktalarında artış olduğu görülmüştür [13]. Bu nedenle nakil sonrası tüm donörlerin uzun dönem takip edilmesi önerilmektedir.

Renal donör adaylarına rutin olarak uygulanan renal BT anjiyografi tetkiki torakal ve lomber vertebral seviyeleri içermektedir. Sarkopeni tanısında kullanılma amacıyla vertebral seviyelerde kas ölçümlerinin referans değerlerini belirlemek için sağlıklı popülasyon olarak kabul edilebilecek renal donör bireylerin nakil öncesi BT görüntüleri yaygın olarak kullanılmaktadır [14]. Renal donörlerde kesitsel olarak sarkopeni sıklığını değerlendiren çalışmalar olmasına rağmen bu spesifik popülasyonda nakil öncesi renal BT anjiyografi ile belirlenmiş bazal kas kütle ölçümlerinin uzun süreli takipte gelişebilecek sarkopeni ve kronik böbrek hastalığı (KBH) riski üzerine olası etkilerine yönelik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada 1 Ocak 2013 ile 31 Aralık 2022 tarihleri arasında böbrek vericisi olan hastaların BT görüntüleri geriye dönük incelenerek lomber ve torasik bölgelerin kas ölçümlerinin yapılması ve bazal kas kütlelerinin donörlerde takipte gelişebilecek sarkopeni, olası sarkopeni ve başta GFH düşüşü olmak üzere HT, DM, albüminüri mortalite gibi farklı sonlanım noktaları ile ilişkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sarkopeni

2.1.1. Sarkopeni Tanımı ve Kökeni

Sarkopeni terimi, Yunanca “sarx” (kas) ve “penia” (kayıp) kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. Sarkopeni ilk kez 1980'lerin sonlarında Rosenberg tarafından "yaşa bağlı kas kütlesi kaybı" olarak tanımlanmıştır [15]. 1990'larda sarkopeni kavramı daha fazla kabul görmüş ve sağlık üzerine etkilerini araştıran çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 2000'lerde en az kas kütlesi kadar kas fonksiyonunun da önemli olduğu anlaşılacak şekilde sarkopeni tanımı genişletilmiştir. 2009 yılında sarkopeni hakkında görüş birliği sağlanması ve önerilerde bulunulması amacıyla Avrupa Birliği Geriatri Derneği (EUGMS), Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu'nu (EWGSOP) kurmuştur. EWGSOP, sarkopeniyi daha kapsamlı bir şekilde tanımlamıştır. Bu tanıma göre sarkopeni, sadece kas kütlesi kaybından ibaret olmayıp aynı zamanda kas fonksiyonunda bozulma ile karakterize, ilerleyici ve yaygın bir sendromdur [16]. Sarkopeninin fonksiyonel bağımsızlık kaybı, yaşam kalitesinde azalma ve mortalite gibi ciddi sonuçlara yol açabileceği belirtilmiştir. 2010 sonrası dönemde, sarkopeni farkındalığında artış ile birlikte tanı kriterleri ve değerlendirme yöntemleri üzerinde daha fazla çalışma yapılarak klinik uygulamalara entegre edilmiştir. 2018'de EWGSOP, sarkopeni tanı kriterlerini güncelleyerek EWGSOP2 adlı yeni bir kılavuz yayınlamıştır. Sarkopeni bir kas hastalığı olarak kabul edilmiş ve bu güncelleme ile daha pratik ve klinik olarak uygulanabilir yöntemler sunulmuştur [6].

2.1.2. Sarkopeni Prevalansı

Sarkopeni her yaşta görülebilmekle birlikte ileri yaş ile prevalansı artan bir geriatrik sendromdur. Sarkopeni gelişimi yaş, cinsiyet, etnik köken, fiziksel aktivite, beslenme durumu, genetik faktörler ve kronik hastalıklar gibi pek çok durum ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca kullanılan tanı kriterlerine göre sarkopeni prevalansı değişebilmektedir. 2018 EWGSOP raporuna göre genel olarak, 60 yaş üzeri

popülasyonda sarkopeni prevalansının %10 ila %40 arasında olduğu belirtilmektedir [6].

2017 yılında, 60 yaş ve üzeri toplamda 58,404 birey üzerinden yapılan bir meta-analizde sarkopeni prevalansı cinsiyet ve coğrafi bölgelere göre değerlendirilmiş ve erkeklerde %10 (%95 CI: 8-12), kadınlarda ise %10 (%95 CI: 8-13) olarak bulunmuştur [17].

65 yaş altı bireylerde sarkopeni prevalansı ile ilgili yeterli çalışma mevcut olmamakla birlikte günümüzde sarkopeni farkındalığının artması ile genç popülasyonlarda sarkopeni ile ilgili spesifik araştırmaların sayısı artmaktadır.

Sarkopeni KBH başta olmak üzere birçok kronik hastalık ile ilişkilendirilmiştir. Bir meta-analizde EWGSOP, Asya Sarkopeni Çalışma Grubu, Ulusal Sağlık Enstitüleri Sarkopeni Projesi ve Uluslararası Sarkopeni Çalışma Grubu tarafından belirlenen konsensüs tanımlarına göre 140 çalışma (42,041 hasta) analiz edilmiş ve KBH olan bireylerde sarkopeni prevalansının % 24.5 olduğu saptanmıştır [18].

2.1.3. Sarkopeni Patofizyolojisi

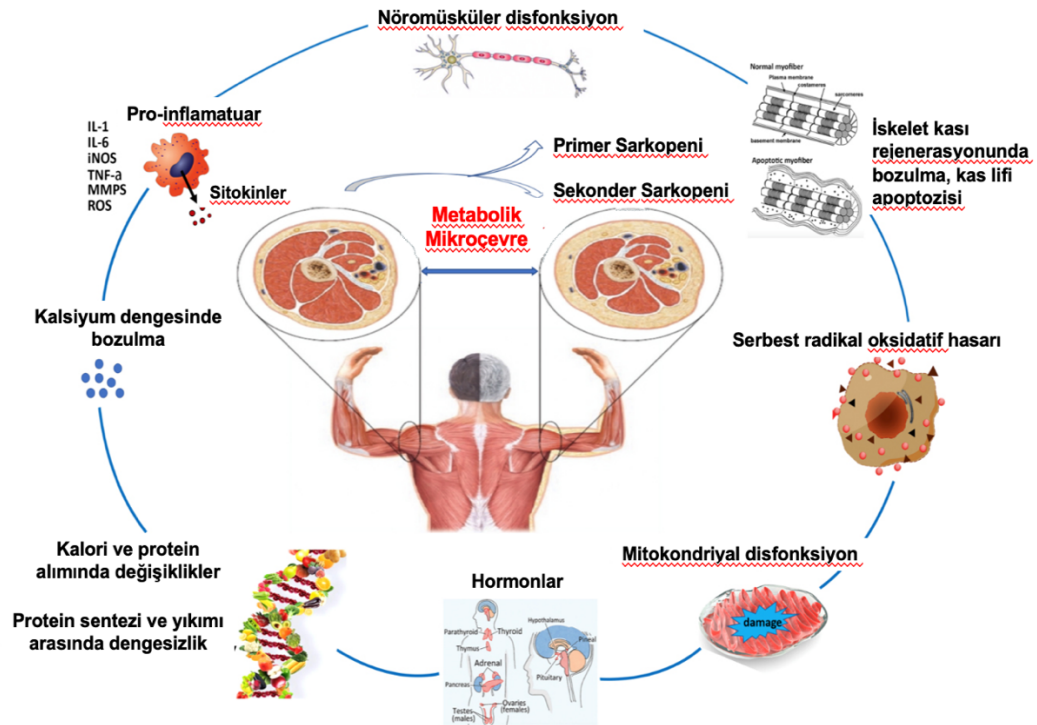
Sarkopeni genellikle yaşlanma süreciyle ilişkilendirilir ve patofizyolojisi karmaşıktır. Patofizyolojisi kesin olarak anlaşılacakla birlikte gelişimine etki eden bazı mekanizmalar aşağıda özetlenmiştir:

- **Kas-Protein Dengesinin Bozulması:** Yaşlanma ile birlikte kaslarda protein sentezinde azalma ve protein yıkımında artış meydana gelir. Bu anabolik ve katabolik süreçler arasındaki dengesizlik kas kütlelerinde azalmaya yol açabilmektedir.
- **Motor Nöron Kaybı ve Kas Liflerinin Atrofisi:** Yaşlanma ile birlikte motor nöronlarda kayıplar meydana gelir, bunun sonucunda da özellikle tip II kas liflerinin boyut ve sayısında azalma görülür. Nöromusküler kavşaklarda bozulma ve azalan motor birim sayısı sarkopeninin gelişimine katkıda bulunur.

Ayrıca, intramüsküler ve intermüsküler yağ infiltrasyonu artar. Kas liflerinin atrofisi, kas kütlesi ve performansında azalmaya neden olur [19].

- **Satellit Hücre Azalması:** Satellit hücreleri sağlıklı kas dokusunda dinlenme halinde olan sarkolemma ile bazal membran arasında bulunan mononükleer miyojenik kök hücreleridir. Kas dokusunda hasarlanma olması halinde çoğalarak zarar görmüş kas liflerini onarma görevine sahiptir. Sarkopenik kaslarda satellit hücrelerin sayısında azalma olduğu saptanmıştır [20, 21].
- **Mikroçevre Değişiklikleri:** Kas kök hücre nişi faktörlerindeki değişiklikler transforme edici büyüme faktörü-beta (TGF- β), miyogenin gibi regülatör moleküllerdeki değişiklikler ve artmış miyostatin düzeyi gibi kas kütlesini düzenleyen faktörler sarkopeni patofizyolojisine katkıda bulunur [22].
- **İnflamasyon, İnsülin Direnci ve Oksidatif Stres:** Artmış oksidatif stres ve kronik inflamasyon nedeniyle salınan IL-6 (İnterlökin), TNF-alfa (Tümör Nekrozis Faktör) gibi proinflamatuvar mediatörler kas dokusunu olumsuz etkileyerek sarkopeni gelişimine katkıda bulunabilir [23, 24]. Yaş ile birlikte ortaya çıkan kronik düşük dereceli inflamasyon olarak tanımlanan 'inflamaging' sarkopeni ile ilişkilidir [25].
- **Hormonal Değişiklikler:** Yaşlanma ile birlikte östrojen ve androjen seviyeleri, Büyüme Hormonu (GH) ile İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1) düzeyleri azalır. Kas kütlesi ve fonksiyonunun regülasyonunda önemli rol oynayan bu hormonların eksikliği sarkopeni riskini artırır [26]. GH/IGF-1 eksenini geliştirmek için GH salgılatıcı hormon ve diğer sekretagoglar kullanılarak yapılan bazı çalışmalarda olumlu sonuçlar elde edilmektedir.
- **Anabolik Direnç:** Yaşlı bireylerin protein metabolizmasında tüketilen amino asitlerin periferik dokulara iletilmesinin ve kas tarafından kullanımının azalması gibi değişiklikler gözlenir. Bu durum, yaşlı bireylerin kas protein sentezini uygun şekilde uyarmak için daha yüksek seviyelerde protein alımına ihtiyaç duymalarına neden olur ve kas hücreleri anabolik uyarılara karşı daha az duyarlı hale gelebilir [27, 28].

- Fiziksel Aktivite Azalması ve Beslenme Bozuklukları: Yaşlanma ile sıklığı artan malnütrisyon ve immobilizasyona bağlı kas uyarımında azalma sarkopeniye neden olduğu en iyi bilinen faktörlerdendir [29-32].
- Genetik faktörler: Yaş ilerledikçe kas gücündeki değişkenliğin % 64' e varan oranda kalıtım ile açıklanabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur [33]. Büyüme, metabolizma, kas lif kompozisyonu ve sitokin salınımıyla ilgili genlerin ifadesindeki değişiklikler, sarkopenide kas fenotiplerini önemli ölçüde etkilemektedir. Büyüme faktörleri (myostatin, IGF-1) ve hormonlar (testosteron, tiroid hormonları) ile ilgili genetik faktörlerin sarkopeni ile ilişkisi bilinmekle birlikte ACTN3 (Alfa Aktinin-3), ACE (Anjiyotensin Konverting Enzim), APOE (Apolipoprotein-E), kaveolinler, MTHFR (Metilentetrahidrofolatredüktaz), NRF2 (Nükleer Respiratuar Faktör 2) gibi transkripsiyon faktörleri ve proteinlerin rolü de tartışılmaktadır [34, 35].



Şekil 2.1. Sarkopeniye Yol Açan Metabolik ve Mikroçevresel Değişiklikler [36]

Yukarıda bahsedilen mekanizmaların katkısı ile sarkopeni ortaya çıkmaktadır. Tedavi ve önleme stratejileri, bu temel patofizyolojik mekanizmaları hedef alarak geliştirilmektedir.

2.1.4. Sarkopeni Taranması ve Tanısı

Toplumda görülme sıklığı, olumsuz sonlanım noktaları ile ilişkisi ve tanınması durumunda geri döndürülebilir olması nedeniyle sarkopeni taramasının akılcı ve maliyet etkin olduğu kabul görmüş bir yaklaşımdır. Klinik pratikte karşılaşılan sarkopeni açısından risk faktörlerine sahip bireyler taranmalıdır. Yaş ile artan prevalansı göz önünde bulundurulduğunda 65 yaş üzeri bireylerde ve 50 yaş üzerinde olup fiziksel kapasitesinde azalma olan bireylerde tarama yapılabilir. KBH, KOAH, kalp yetmezliği, romatoid artrit gibi kronik hastalıkları olanlar ile DM veya metabolik sendrom gibi metabolik bozuklukları bulunanlar da risk altındadır. Düşük fiziksel aktiviteye sahip olanlar, yoğun bakım ünitesinde uzun süre hospitalizasyon gibi immobilizasyon öyküsü olan bireylere de tarama önerilir. Malnütrisyonu olan veya anoreksiya nervoza gibi yeme bozukluklarına sahip bireyler de risk altındadır. İstem dışı belirgin kilo kaybı yaşayanlar veya kas kütlelerinde belirgin azalma görülenler ve son bir yıl içinde düşme riski yüksek olan bireyler de sarkopeni taraması için potansiyel adaylardır [37].

Tekrarlayan düşme, güçsüz hissetme, yerinden kalkmakta zorlanma, yürüme hızında azalma, hastane yatışı öyküsü ve kilo kaybı sarkopeni açısından uyarıcı olmalı ve bu bireylere ileri değerlendirmeler yapılmalıdır. Uluslararası Sarkopeni ve Kırılganlık Araştırma Konferansı (ICFSR) tarafından yayınlanan rehberde, 65 yaş ve üstü bireylerin sarkopeni açısından yıllık olarak ve hastaneye yatmayla sonuçlanan düşmeler gibi önemli sağlık olayları sonrasında taranması önerilmektedir [38].

Sarkopeni riskinin belirlenmesi için SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls) anketi kullanılabilir. SARC-F 5 sorudan oluşan bir ankettir ve kullanılması EWGSOP2 tarafından önerilmektedir [6].

2018 yılında güncellenen EWGSOP2 raporunda sarkopeniye ek olarak, ‘olası sarkopeni’ ve ‘ciddi sarkopeni’ tanımları oluşturulmuştur. Sadece düşük kas gücü saptanması “olası sarkopeni”, kas gücünde azalma ile birlikte kas kütlelerinde azalma “doğrulanmış sarkopeni” ve bunlara ek olarak fiziksel performans parametrelerinde bozulma olması halinde ise “ciddi sarkopeni” tanımı kullanılmıştır (Tablo 2.1) [6].

Tablo 2.1. 2018 EWGSOP Sarkopeni Tanımı

Kriterler: 1. Düşük Kas Kuvveti 2. Düşük Kas Kütlesi veya Düşük Kas Kalitesi 3. Düşük Fiziksel Performans
Kriterlerin Yorumlanması: *Kriter 1'in varlığı "olası sarkopeni" *Kriter 1 + Kriter 2 "doğrulanmış sarkopeni" *Kriter 1 + Kriter 2 + Kriter 3 "ciddi sarkopeni"

Tablo 2.2' de sarkopeni tarama ve tanısında kullanılması EWGSOP tarafından önerilen testler gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Kas Kuvveti, Kas Kütlesi ve Fiziksel Performansın Değerlendirmesine Yönelik EWGSOP Tarafından Önerilen Testler

Parametre	Klinik Uygulama	Referans
Vaka Saptanması	SARC-F Anketi	Malmstrom ve ark.(2016)
	Ishii Tarama Testi	Ishii ve ark. (2014)
Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	El Kavrama Kuvveti	Roberts ve ark. (2011)
	Sandalyeden Kalkma Testi (5 defa otur-kalk)	Amerikan Ortopedist ve Protez Cemiyeti
Kas Kütlesi ve Kas Kalitesinin Değerlendirilmesi	DXA ile çizgili kas kütlesinin değerlendirilmesi	Schweitzer ve ark. (2015) Mitsopoulos ve ark. (1998)
	BIA ile çizgili kas kütlesinin değerlendirilmesi	Shen (2004) , Sergi (2017)
	Lomber kas kesitsel alanının BT/MRG ile değerlendirilmesi	Van der Werf (2018), Grimm (2018)
Fiziksel Performans Değerlendirilmesi	Yürüme hızı	NIH
	SPPB Testi (Kısa Fiziksel Performans Testi)	NIH
	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	Mathias ve ark (1986)
	400 m yürüme testi	Newman (2006)

Kısaltmalar: EWGSOP: The European Working Group on Sarcopenia in Older People, SARC-F: Sorgulamakta olduğu 5 kriterin baş harflerini içeren bir akronim (1) Strength, 2) Assistance with walking, 3) Rising from a chair, 4) Climbing stairs, and 5) Falls), DXA: Dual Enerji X-Ray Absorptiometri, BIA: Biyoeltriksel İmpedans Analizi, BT: Bilgisayarlı Tomografi, MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme, SPPB: Kısa Fiziksel Performans Değerlendirmesi (Short Physical Performance Battery), NIH: Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institute of Health)

2.1.5. Sarkopeni Tanısında Bilgisayarlı Tomografinin Yeri

BT, DXA, BIA ve MRG gibi kas kütlesi değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir. Yüksek çözünürlükte görüntüleme sağladığı için kas kütlesinin ve kas yapısının detaylı bir şekilde incelenmesinde altın standart yöntem olarak kabul edilmiştir [6]. Kas kütlesine ek olarak kas içi yağ infiltrasyonunu da saptar. Özellikle sarkopenik obeziteye sahip bireylerde görülen kas içi yağlanma, kas kalitesini önemli ölçüde etkileyen ve sarkopeniye katkıda bulunan olumsuz bir faktördür [39].

Günümüzde tomografi cihazlarına erişimin zorluğu, yüksek maliyet, radyasyon maruziyeti ve sarkopeni için kesim noktalarının belirsiz olması nedeniyle klinik pratikte yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, daha sıklıkta araştırma amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte kanser hastaları gibi rutin olarak BT uygulanan hastalarda sarkopeniyi değerlendirmek için ek tetkiklere ihtiyaç duymadan kullanımı avantaj sağlayabilir. Bu hastalarda kas kütlesinin değerlendirilmesi ve hastalık prognozunun belirlenmesi açısından önemlidir.

Sarkopeni değerlendirilmesi için genellikle lomber (L) 3 vertebra düzeyinden yapılan kas kütlesi ölçümleri kullanılmaktadır. Bu bölgeden yapılan kas kütlesi ölçümlerinin, vücut genelindeki kas kütlesi ile korele olduğu ve tüm vücudu temsil yeteneği olduğu çalışmalarla desteklenmektedir [40, 41]. Ayrıca abdomen BT, kanser evreleme ve birçok durumun değerlendirilmesinde sık uygulanan bir tomografidir, böylece hastaya ek yük getirmeksizin mevcut olan tomografilerden kas kütlesi tayini yapılabilmektedir. Bunlara ek olarak L3 seviyesinden yapılmış daha fazla sayıda çalışması olması nedeniyle standardizasyonu diğer seviyelere göre daha iyidir [14, 42-44]. Torakal (T) 12, L4 gibi farklı vertebral seviyelerden yapılan çalışmalar mevcut olmakla birlikte standardizasyon sağlanması ve prognoz tayininde kullanılmak üzere daha çok çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır [11, 45, 46].

Kas ölçümü yapılırken seçilen seviyeden görüntüler üzerinde belirli kas grupları (örneğin psoas, paraspinöz...) için ilgi bölgeleri (region of interest-ROI) tanımlanır ve bu bölgelerdeki kasın kesitsel alanı (cross sectional area-CSA) ölçülür. Belirli dansite eşikleri (-29 Hounsfield Unite (HU) ile +150 HU arasında) kullanılarak kas alanları çizilir ve bu sayede kas dokusunun sınırları net bir şekilde belirlenmiş olur.

Ayrıca, kas içi yağ infiltrasyonunu objektif olarak belirlemek için ROI'lerdeki ortalama yoğunluk ölçülür. Yağ dansitesi daha düşük Hounsfield birimleri (-190 HU ile -30 HU arasında) arasında tanımlanır. [47]

Attenuasyon-dansite-yoğunluk, BT görüntüleme, X ışınlarının farklı yoğunluktaki dokulardan geçerken kaybettiği yoğunluğu ifade eder. Attenuasyon, dokuların yoğunluklarını temsil etmek için kullanılan Hounsfield Birimleri (HU) ile ölçülür. Genel olarak, Hounsfield Birimleri şu şekilde örneklendirilebilir:

- **Hava:** -1000 HU
- **Su:** 0 HU (standart sıcaklık ve basınç altında distile su sıfır HU olarak tanımlanır)
- **Yağ:** -50 ila -100 HU arası
- **Yumuşak doku (kas, organlar):** +20 ila +80 HU arası
- **Kemik:** +700 ila +3000 HU arası (kemik yoğunluğu, yoğunluğa bağlı olarak geniş bir aralıkta değişebilir)
- **Metal (örneğin, çelik veya gümüş):** 3000 HU'nun üzerinde (metalik nesnelerin yoğunluğu çok yüksek olabilir)

BT'lerden elde edilen CSA değerleri genellikle hastanın boyunun karesine (h^2) bölünerek iskelet kas indeksi (skeletal muscle mass index-SMMI) gibi standartlaştırılmış değerler elde edilir. Böylece vücut kompozisyonu farklı bireyler arasında karşılaştırılabilirlik ve kas kütesinin objektif değerlendirilmesi sağlanır. Vücut kompozisyonu, beslenme alışkanlıkları, yaşam tarzı ve fiziksel aktivite düzeyleri gibi milletler arası farklılıklar olması nedeniyle sarkopeni kesim noktaları ülkeden ülkeye değişebilir, bu nedenle ırk göz önünde bulundurularak kesim noktaları belirlemek için ülkeler özelinde çalışmalar yapılmaktadır.

BT ölçümlerinde bazı durumlarda metalik implantlar veya kontrast maddelerin varlığı nedeniyle artefaktlar oluşabilir, bu da ölçümlerin doğruluğunu etkileyebilir. BT ile kas ölçümü yaparken bu faktörlerin dikkate alınması önemlidir.

2.2. Kronik Böbrek Hastalığı

KBH tüm dünyada sıklığı ve yükü giderek artmakta olan bir halk sağlığı sorunudur. KBH, Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2024 kılavuzuna göre böbrek yapısı veya fonksiyonunda 3 aydan uzun süredir mevcut olan ve sağlık üzerinde etkileri olan bir anormallik bulunmasıdır [3]. KBH, nedenine, glomerüler filtrasyon hızı (GFH, G1–G5) ve albüminüri kategorisine (A1–A3) göre sınıflandırılabilir (Şekil 2.2). KBH evrelemesi, hastalığın prognozunu ve beraberinde getirdiği hospitalizasyon, mortalite, inme, kalp yetmezliği, miyokard enfarktüsü vb kardiyovasküler risklerin belirlenmesi açısından önemlidir.

				Persistan Albüminüri Kategorileri		
				A1	A2	A3
				Normal / yüksek normal	Yüksek	Çok yüksek
				<30 mg/gr <3 mg/mmol	30-300 mg/gr 3-30 mg/mmol	>300 mg/gr >30 mg/mmol
GFH Kategorileri (ml/dk/1,73 m ²)	G1	Normal veya yüksek	≥90			
	G2	Hafif azalmış	60-89			
	G3a	Hafif - orta derecede azalmış	45-59			
	G3b	Orta - şiddetli derecede azalmış	30-44			
	G4	Şiddetli azalmış	15-29			
	G5	Böbrek yetmezliği	<15			

GFH: Glomerüler Filtrasyon Hızı

Şekil 2.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı ve Albüminüriye Göre Kronik Böbrek Hastalığı Evrelemesi

KBH, son 20 yılda ölümlerle sonuçlanan vaka sayısı artan nadir bulaşıcı olmayan hastalıktan biridir [48]. 2016 yılında Hill ve meslektaşlarının, dünya genelinde yaklaşık 7 milyon hastayı kapsayan 100 epidemiyolojik çalışmanın meta-analiz çalışmasına göre, dünya genelinde yetişkin nüfusun yaklaşık %13.4'ünde KBH bulunmaktadır. Günümüzde dünyada %10'un üzerinde yani 800 milyondan fazla insanda KBH olduğu tahmin edilmektedir. Diğer bir deyişle, genel olarak her 10 erişkinin birinde değişik derecelerde KBH olduğu düşünülmektedir [49]. Türkiye'de

KBH prevalansını araştıran 2011'de yapılan toplum bazlı CREDİT alışmasında KBH sıklığı %15.7 olarak saptanmıştır [50].

KBH'ye yaklaşımda birkaç hedef bulunmaktadır. İlk olarak KBH etiyolojisine bağlı olarak mümkünse hastalığın primer tedavisi uygulanır ve renal disfonksiyona katkıda bulunan geri dönüşümlü durumlar varsa tedavi edilir. Eş zamanlı olarak KBH progresyonunu yavaşlatmak için eşlik eden diğer hastalıklar ve azalan böbrek fonksiyonuna bağlı gelişen komplikasyonlar kontrol altına alınır. Takipte böbrek fonksiyonlarının ciddi Şekilde azaldığı Evre 4 KBH evresinde, diyaliz ihtiyacının doğacağı öngörülen tarihten önce hasta ile hekim arasında renal replasman tedavileri gündeme gelmelidir. Hemodiyaliz (HD), periton diyalizi ve böbrek nakli seçeneklerinin birbirlerine avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Böbrek nakli SDBY aşamasında bulunan hastalar için tercih edilebilecek en üstün tedavi yöntemidir ve KDİGO tarafından önerilmektedir [3]. Diğer renal replasman tedavilerine göre mortalite, morbidite ve yaşam kalitesi açısından avantaj sağlamaktadır.

Böbrek nakli canlıdan ya da kadavradan yapılabilmekle birlikte, greft ve hasta sağkalımı açısından canlıdan yapılan nakiller daha üstündür.

2.2.1. Böbrek Donörü Seçimi ve Sağlık Durumunun Değerlendirilmesi

Tüm dünyada ve Türkiye'de canlıdan yapılan böbrek nakilleri artış göstermektedir. Böbrek donörü adayları tıbbi, cerrahi ve psikososyal açıdan ayrıntılı değerlendirilmelere tabi tutulmaktadır. Verici adayının değerlendirilmesinde, öykü, fizik muayene ve uygun tetkikler kullanılarak transplantasyona uygunluk ve perioperatif riskler belirlenir. Ayrıca, perioperatif ve uzun dönem komplikasyonlara yol açabilecek risk faktörlerine karşı (rneğin, sigaranın bırakılması ve obezitesi olan adaylar için uygun diyet) nlemler alınması amaçlanır [51].

Medikal değerlendirme aşamasında, yaş, GFH, proteinüri, hematüri, piyüri, nefrolitiazis, kalıtsal böbrek hastalıkları, HT, DM, obezite, dislipidemi, kardiyovasküler durum, malignite ve enfeksiyon açısından ayrıntılı değerlendirmeler yapılmaktadır. Donör seçimi için ülkelerin ve nakil merkezlerinin kendilerine özgü protokolleri mevcuttur. Bu protokollerin ortak amacı, canlı böbrek vericisinin

nefrektomi sonrası belirgin bir mortalite ve morbidite riski altına girmemesi ve greft fonksiyonun alıcı için yeterli olmasıdır [52].

Obezite, perioperatif komplikasyon riskinde artış ve uzun dönem renal-metabolik fonksiyonlar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle bir çok merkez tarafından rölatif kontrendikasyon olarak değerlendirilmektedir [53]. Obezitesi olan ve olmayan donörlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda; obezitesi olanlarda proteinüri, HT ve SDBY gibi olumsuz sonlanım noktalarının daha sık olduğu gösterilmiştir [54]. Obezite değerlendirmesi için donörün vücut kütle indeksi (VKİ) hesaplanması kabul görmüş bir yaklaşımdır. Sağlık bakanlığının 2022’de yayınladığı bir protokolda önerilen klinik yaklaşım şu şekildedir [51]:

-VKİ 25-30 kg/m² arasında olan adayların farklı sağlık problemleri yoksa donör olmalarında sakınca yoktur.

-VKİ 30-35 kg/m² arasında olan adaylar: Farklı hastalığı olmasa dahi donör adayı KVH ve KBH hakkında bilgilendirilmeli, aday hakkında diğer verilerle birlikte transplantasyon merkezi tarafından karar verilmelidir.

-VKİ \geq 35 kg/m² arasında olan adaylar: Eşlik eden sağlık problemleri varsa donör olmamalıdır. Farklı sağlık problemi olmayan adaylar için yeterli veri bulunmama ile birlikte verici olmaları konusunda bu bireyler cesaretlendirilmemelidir.

2.2.2. Böbrek Donörlerinin Uzun Dönem Takibi

Adaylar, böbrek donörü olmaları durumunda nefrektomi sonrası dönemde düzenli takip edilmeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir. Böbrek donörlerinin uzun dönemde KBH, proteinüri, HT ve metabolik parametrelerde bozulma riskinde artış olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur [55-57]. BTS (British Transplantation Society) ve KDIGO kılavuzları vericilerin bağış sonrası yaşam boyu takip edilmesi gerektiği konusunda görüş birliği sağlamışlardır. BTS kılavuzu nefrektomi sonrası SDBY riskini öngören risk hesaplayıcılarının kullanımını önermektedir [58]. Geçmişte böbrek vericilerinin genel popülasyona göre mortalite riskinde belirgin artış olmadığı düşünülürken, böbrek vericilerinin kendilerine benzer

böbrek vericisi olmaya uygun sağlıklı bir kontrol grubuyla karşılaştırıldığı bir çalışmada artmış mortalite riski olduğu gösterilmiştir [13].

Donör nefrektomi sonrası takipte en az yılda bir kez aşağıdaki değerlendirmeler yapılmalıdır:

- Kan basıncı ölçümü
- VKİ ölçümü
- Serum kreatinin ölçümü ve GFH hesaplanması
- Albüminüri ölçümü
- Düzenli egzersiz, sağlıklı beslenme ve tütünden kaçınma gibi sağlıklı yaşam tarzının gözden geçirilmesi ve teşviki
- Psikososyal sağlık ve iyilik halinin gözden geçirilmesi ve desteklenmesi

Böbrek bağıışı sonrası takip, genel sağlık ve böbrek sağlığının izlenmesi ve sürdürülmesine odaklanmalıdır. Tüm donörlere sağlıklı beslenme ve egzersiz gibi bireye uygun yaşam tarzı önerilerinde bulunulmalı, kilo takibi yapılmalı, lüzumu halinde bireyler kilo verme programlarına yönlendirilmelidir. Nefrotoksisite riski olan maruziyetlerden kaçınılmalıdır (örneğin, tütün kullanımı, nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar, nefrotoksik ilaçlar) ve KBH riskini artırabilecek hastalıkların önlenmesi (örneğin, HT, DM, KVH) ve mevcut komorbiditelerin uygun şekilde yönetilmesi sağlanmalıdır. Donörde KBH saptanması durumunda güncel kılavuzlara uygun şekilde yönetilmesi önerilmektedir. Bireylerin yaşlarına uygun genel sağlık kontrollerinin ve tarama programlarının uygulanması önemlidir.

2.3. Kronik Böbrek Hastalığı ve Sarkopeni

KBH tanısı olan, özellikle HD'ye giren SDBY evresindeki hastalarda sarkopeninin yaygın olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur. Gözlemsel çalışmalar, sarkopeninin ve özellikle düşük kas kuvvetinin, olumsuz klinik sonuçlar, kardiyovasküler komplikasyonlar, greft yetmezliği ve nakil alıcılarında post-operatif komplikasyonlar ile ilişkili olduğunu göstermiştir [59-62].

KBH tanılı hastalarda sarkopeni birçok kompleks etkileşim ve mekanizmaya bağlı olarak gelişebilmektedir. Özellikle, artmış protein katabolizması ve düşük enerji-protein alımı, sarkopeninin ana sebepleri arasındadır.

Sarkopeni HD'ye giren KBH hastalarında siktir [63, 64]. Diyaliz işlemi sırasında oluşan büyük amino asit kayıplarına düşük protein-enerji alımının eşlik etmesi ile kas kaybında artış meydana gelir. Ayrıca hiperkalemi ve hiperfosfatemi gelişmesini önleme amacıyla uygulanan diyetler besin alımını olumsuz yönde etkileyerek negatif enerji ve protein dengesine sebep olur.

KBH evresi ilerledikçe üremik toksinler ve inflamatuvar mediatörler artarak anoreksiye yol açar [65]. Kan üre azotunda yükselmeye monosit gibi inflamatuvar hücrelerin anormal aktivasyonu sonucu IL-1, IL-6, ve TNF-alfa gibi pro-inflamatuvar sitokinlerin üretimi artmakta ve üremik inflamasyon ortaya çıkmaktadır [66]. KBH ile ilişkili inflamasyona; kateterizasyonun, diyaliz cihazlarından mikrobiyal kontaminasyonun, diyaliz membranlarının biyouyumsuzluğunun ve bağırsak mikrobiyotasındaki değişikliklerin katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Üremik ortam ve potasyum içeren gıdaların kısıtlanması lif alımını azaltır. Bu nedenle protein fermantasyonu sonucu ortaya çıkan metabolitler (amonyum, tiyoller, fenoller, indoller) birikerek bağırsak mikrobiyotasında bozulmalara yol açar ve sistemik düşük dereceli inflamasyona neden olur. Bağırsak mikrobiyotası ile KBH progresyonu arasında etkileşim olduğu bilinmekle birlikte patofizyolojisi net olarak aydınlatılamamıştır [67].

KBH'de görülen yüksek fosfat ve sodyum düzeyleri, p38 mitojen ilişkili protein kinaz (MAPK) yolaklarını ve IL-17 üreten CD4+ T hücrelerini aktive ederek kronik sistemik inflamasyona katkıda bulunur. Ayrıca, Nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (NFE2L2) antioksidan yanıt sisteminin KBH hastalarında bozulduğu ve Nuclear Factor kappa B'nin (NF-κB) arttığı gözlenmiştir. Bu mekanizma sonucunda da oksidatif stres ve inflamasyonda artış gözlenmiştir. KBH'de gelişen ileri glikasyon ürünleri (AGE), ileri glikasyon son ürünleri için reseptör (RAGE) aracılığıyla NF-κB yolaklarını aktive ederek pro-inflamatuvar sitokinlerin salınımını artırır, böylece hücresel yaşlanmayı hızlandırır ve inflamasyonu sürekli hale getirir [66].

Kronik böbrek hastalarında sarkopeni için inflamasyondan bağımsız risk faktörleri arasında insülin direnci, azalmış protein sentezi, metabolik asidoz gibi metabolik bozukluklar ve vitamin D eksikliği gibi hormonal değişiklikler yer almaktadır [59]. Metabolik asidoza sekonder kas içi protein yıkımından sorumlu iki sistem (kaspaz-3 ve ubiquitin-proteazom sistemi) aktifleşerek protein katabolizmasını uyarır ve metabolik asidoz insülin ve GH direncini indükler [68, 69]. KBH'ye sahip olan ve olmayanlar arasında yapılan bir çalışmada, insülin infüzyonuna glukoz ve protein turnover yanıtı incelenmiş, KBH'si olmayanlarda protein yıkımı azalırken, KBH'si olan bireylerde bu etkinin sınırlı kaldığı ve insüline yanıtlarının azaldığı saptanmıştır. Bu bulgular, metabolik asidoz ve KBH'nin, insülin aracılığıyla protein metabolizmasına olumsuz etkisini göstermektedir [70]. Kronik böbrek hastalığında mineral ve kemik bozukluğu patogeneğinde önemli rol oynamakla birlikte azalmış aktif D vitamini sarkopeni gelişimine de katkıda bulunur. 1,25-dihidroksi vitamin D (aktif formu), iskelet kası hücrelerinde bulunan vitamin D reseptörüne (VDR) bağlanarak miyoblastların diferansiyasyonunu teşvik eder ve kas liflerinin boyutunu artırabilir [71].

Tablo 2.3'te KBH ile ilişkili sarkopeni ile yaşlanma ile ilişkili sarkopeninin patofizyolojisindeki farklar gösterilmektedir.

Tablo 2.3. Kronik Böbrek Hastalığı ile İlişkili Sarkopeni ve Yaşlanma ile İlişkili Sarkopeninin Karşılaştırılması: Metabolik Bozukluklar ve Vücut Yağ Dokusu ile Kas Liflerindeki Değişiklikler [59]

	KBH İlişkili Sarkopeni	Yaş İlişkili Sarkopeni
Kas Protein Yıkımı	Artar	Değişmez
Kas Protein Sentezi	Azalır	Azalır
Bazal Enerji Harcanması	Artar/ Değişmez	Değişmez
İnflamasyon	Artar	Artar/ Değişmez
İnsülin Direnci	Var	Var
Vücut Yağ Dokusu	Artar/Azalır/Değişmez	Artar
Kas Fiber Değişiklikleri	Tip 1 ve Tip 2 Fiberlerde Atrofi	Tip 2 Fiberlerde Atrofi

3. YÖNTEM & GEREÇLER

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma retrospektif kohort ve kesitsel çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri

Araştırma Hacettepe Üniversitesi Nefroloji Bilim Dalı ve Hacettepe Üniversitesi Geriatri Bilim Dallarında yürütülmüştür. Donörlerin renal BT anjiyografi tetkikleri Hacettepe Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda değerlendirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Zamanlaması ve Evreni

Araştırma etik kurul onayının alınmasını takiben 31.07.2023 - 01.04.2024 tarihleri arasında HÜTF Nefroloji Bilim Dalı ve Geriatri Bilim Dalı polikliniklerine başvuran ve 01.01.2013 - 31.12.2022 yılları arasında böbrek donörü olan hastalar ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi elektronik görüntüleme sisteminde nakil öncesi değerlendirmeye uygun renal-abdominal BT anjiyografi tetkiki olan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan toplamda 107 donör dahil edilmiştir. (112 donör çalışmaya katılmayı kabul etmiştir, 4 donöre protez varlığı nedeniyle BİA uygulanamamıştır, 1 donörün ise değerlendirmeye uygun tomografisi bulunmamaktadır.)

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

1. 01.01.2013 - 31.12.2022 yılları arasında böbrek vericisi olmak
2. Nefrektomi öncesinde renal-abdominal BT anjiyografi tetkikinin olması
3. Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Araştırmadan dışlanma kriterleri:

1. Dahil edilme kriterlerini karşılamamak
2. BİA uygulanmasına engel oluşturan kalp pili veya herhangi bir implanta sahip olmak, ciddi ödem ($\geq 3+$), ciddi elektrolit bozukluğuna sahip olmak
3. Çalışmaya katılmayı kabul etmemek

3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar muayeneye başlamadan önce çalışma hakkında bilgilendirilmiş, çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara aydınlatılmış onam formu imzalatıldıktan sonra çalışmaya dahil edilmişlerdir. Her hastaya Ek. 1’de yer alan veri toplama formundaki sorular yöneltilmiş ve cevaplar kaydedilmiştir. Veri toplama sırasında Ek. 3-9 arasında gösterilmiş olan tüm testler Türkçe validasyonlarına uygun olacak şekilde uygulanmıştır.

Çalışmaya katılmayı kabul eden her hastanın yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durumu, kiminle yaşadığı, alkol/sigara maruziyetleri, aşı ve operasyon öyküleri, ek hastalıkları ve varsa kullandıkları ilaçlar sorgulanarak kaydedilmiştir. Tüm donörlerin donör nefrektomi tarihleri, nefrektomi sonrası tanı alan hastalıkları hakkında ayrıntılı anamnez alınarak, detaylı fizik muayeneleri yapılmıştır. 65 yaş üstü hastaların kapsamlı geriatrik değerlendirmeleri yapılmıştır. Ek olarak genellikle 65 yaş üstü donörlerde kullanılan SARC-F, MNA-SF (Mini Nutrisyonel Değerlendirme Kısa Formu), CFS (Klinik Kırılganlık Skoru), Yesevage depresyon skalası gibi testlerin tümü tüm donörlere uygulanmıştır. Donörlerin GLİM kriterlerine göre malnütrisyon varlığı sorgulanmıştır. Hastalar en az 15 dakika oturur pozisyonda dinlendikten sonra tansiyon ölçümleri yapılmıştır. Ortostatik hipotansiyon değerlendirme amacıyla yatarak, ayakta 1. dakika ve ayakta 3. dakika olacak şekilde tansiyon ölçümleri yapılmıştır. Tüm donörlerin antropometrik ölçümleri, fiziksel performans testleri, kas ultrasonografisi ve BIA ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar tetkikleri gönderilmiş ve 2021 CKD-EPI kreatinin formülüne göre böbrek bağıışı öncesi ve sonrası güncel GFH’leri hesaplanmıştır.

3.4.1. Antropometrik Ölçümler

Kilo ölçümü, donörün üzerindeki ağırlık yapabilecek kıyafetler ve ayakkabıları çıkarıldıktan sonra tartı ile yapılmıştır. Kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiştir.

Boy ölçümü, donörün ayakkabıları çıkarıldıktan sonra sırtını düz duvara yaslayarak dik duracak şekilde kafasının bitiş noktası ile yer arasındaki mesafenin metre ile ölçülmesi ile yapılmıştır. Santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir.

Boy ve kilo ölçümleri yapıldıktan sonra VKİ'leri hesaplanmıştır. Kol çevresi ölçümü, kol supin pozisyonda iken, omuzda akromial çıkıntı ile dirsekte olekranon çıkıntı arası nokta işaretlenerek, kolun bu noktadan çevresi mezura ile iki kez ölçülmüş, ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

Baldır çevresi ölçümü, kişi oturur pozisyondayken, diz 90° bükülü tutularak, ayak yere tam basılı şekilde, baldırın en geniş yerinin çevresi mezura ile iki kez ölçülmüş, ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

Kalça çevresi ölçümü için hasta ayakta iken kalçanın en geniş yerinden çevresi mezura ile iki kez ölçülmüş ve ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

Bel çevresi için hasta ayakta iken spina iliaca anterior superior ile en alttaki kaburganın orta noktası ölçülmüş, ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

3.4.2. Kas Kütlesi Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların güncel kas kütleleri muayene sırasında eş zamanlı olarak USG ve BIA ile, donör öncesi bazal kas kütle ölçümleri ise nefrektomi öncesi uygulanmış olan BT görüntüleri ile değerlendirilmiştir.

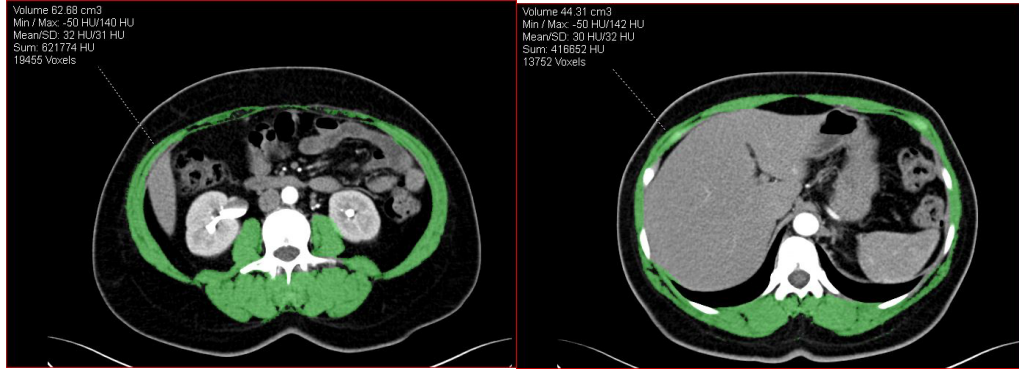
USG ölçümleri beş yıllık deneyime sahip tek bir geriatri uzmanı tarafından her hastaya uygulanmıştır. Ölçüm frekansı 12 MHz olacak şekilde ayarlanarak 5 cm genişliğinde linear prob kullanılmıştır. Hastalara ölçümden önceki 30 dakika içerisinde herhangi bir fiziksel egzersiz yapmamış olmaları anlatılmıştır. Kas kalınlığı, tüm kaslar için derin ve yüzeysel aponevroz arasındaki mesafeden ölçülmüştür. Karın ölçümlerinde USG nefrektomi yapılmayan taraftan uygulanmıştır. Hasta ekspiryumda iken prob ile baskı yapılmaksızın umblikusun 3 cm lateralinden cilt ile üst aponevroz aralığındaki subkutan yağ dokusu ve altındaki rektus abdominis (RA) kas kalınlığı ölçülmüştür. RA kası laterale doğru takip edilerek eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis kasları görüntülenmiş, ardından birbirine paralel oldukları kesitten kalınlıkları kaydedilmiştir. Bacaktan yapılan ölçümlerde rektus femoris kalınlığı (RF), rektus femoris kesitsel alanı, gastroknemius kalınlığı, gastroknemius lif uzunluğu, gastroknemius pennat açı ve üst bacadan subkutan yağ doku kalınlığı ölçülmüştür. RF kas kalınlığı ve kesitsel alan ölçümü, kesitsel görüntüsünün tek bir

alandaki en iyi görülebildiği anterior süper iliak çıkıntı ile patellanın medial sınırı arasındaki orta noktadan değerlendirilmiştir. Eş zamanlı cilt ile üst aponevroz arasında kalan subkutan yağ dokusu da kaydedilmiştir. Gastroknemius medialis kas kalınlığı, dizin artiküler çıkıntısının en medial noktası ile medial malleolusun en medial üst noktası arasındaki proksimal %30 noktasından, diz fleksiyona getirilerek gastroknemius kası gevşetildikten sonra ölçülmüştür. Aynı bölgede ultrason probu gastroknemius medial başına longitudinal şekilde yerleştirilerek birbirine paralel iki fasya ve arasındaki kas fasiküllerinin görüntüsü elde edilmiştir. Görüntülenen kas liflerinden uzunluk ölçümü yapılmış sonrasında kas liflerinin tendon ile yaptığı açı olan pennasyon açısı ölçülmüştür.

BIA ölçümü, bireylerin üzerindeki tüm metal eşyalar çıkarıldıktan sonra oda sıcaklığında yapılmıştır. Bireylerin en az dört saatlik açlık durumları ve testten dört saat öncesine kadar çay, kahve ve kola gibi kafein içeren içecek, sigara ve alkol tüketimleri sorgulandıktan sonra yapılmıştır. Ölçümler vücudun sağ tarafından Bodystat Quadscan 4000 cihazı ile sırtüstü pozisyonda yapılmıştır. Elektrotlar, metakarpofalangeal ve metatarsfalangeal eklemlerin dorsal yüzeyine, radius ve ulnanın distal çıkıntıları arasına ve ayak bileğinde medial ve lateral malleol arasına yerleştirilmiştir. Hastaların yağsız kütle (FFM) değerleri kaydedilerek iskelet kası kütlesi (SMM) şu formül ile hesaplanmıştır: $SMM = 0.566 * FFM$.

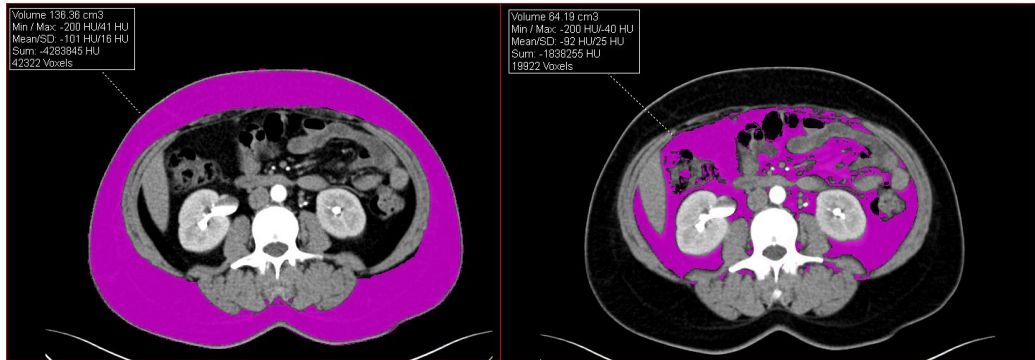
SMM boyun karesine (h^2) ve VKİ'ye bölünerek farklı SMMI değerleri elde edilmiştir.

Katılımcıların transplantasyon öncesi kas kütlesi ölçümleri nakil öncesi çekilmiş renal BT anjiyografi görüntülerinin Radyoloji Bilim Dalı'nda retrospektif olarak değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. Ayrıca katılımcıların ölçümlerinin kategorize edilmesi amacıyla 01.01.2013 - 31.12.2022 tarihleri arasında böbrek vericisi olan ve değerlendirmeye uygun tomografisi olan 362 donörün tomografileri incelenmiştir. İnce kesit olarak alınan BT görüntüleri Syngovia (Siemens, Erlangen, Germany) iş istasyonunda değerlendirilmiştir. Hastaların T10'dan L5'e kadar olan tüm seviyelerden total kas alanları ve L3-L4 seviyelerinden geçen psoas major kasları manuel olarak çizilerek ölçülmüştür.



Şekil 3.1. L3 ve T11 Seviyelerinden Yapılan Kas Doku Ölçümleri

Şekil 3.2’de L3 ve T11 seviyelerinden yapılan kas ölçümleri gösterilmektedir. Ölçümler cm^3 olarak yapılmakta olup kullanılan kesitlerin kalınlığı 0.5 mm ise 2 ile çarpılarak düzeltilmiştir. Ölçümlerin kesit kalınlığı 1 cm olarak değerlendirildiği için hacmin 1 cm^2 ’e bölünmesi ile cm^2 cinsinden alan olarak kaydedilmiştir. Çizilen tüm kas ölçümlerinin HU değerleri not edilmiştir. Ölçülen seviyelerden total kas ve psoas major alanları hastanın ayrı ayrı VKİ ve boylarının karesine oranlanarak iskelet kası indeksleri oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. L3 Seviyesinden Yapılan Subkutan ve Visseral Yağ Doku Ölçümleri

Ayrıca L3 ve L4 seviyelerinden manuel işaretlenerek subkutan yağ doku (SAT) ve visseral yağ doku (VAT) alanları hesaplanmıştır. Ek olarak çizilen alandan elde edilen HU değerleri not edilmiştir. Şekil 3.3’te L3 seviyesinden yapılan yağ dokusu ölçümleri gösterilmektedir.

3.4.3. Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Hastaların kas kuvvetini ölçmek için el kavrama kuvveti ölçümü ve 5 tekrarlı otur-kalk testi uygulanmıştır. El kavrama kuvveti ölçümü Takei dynamometer® ile

yapılmıştır. Ölçüm oturur pozisyonda, dirsek 90° bükülü ve el nötral pozisyonda iken aktif elle tutularak, en az 10'ar saniye ara ile 3 kez yapılmış ve ortalama değerler kaydedilmiştir [72]. Türk popülasyonuna göre belirlenmiş eşik değerler olan erkekler için 32 kg, kadınlarda ise 22 kg altındaki değerler düşük kas kuvveti olarak kabul edilmiştir [73].

5 tekrarlı otur-kalk testi için, hastanın sırtı kol destekli bir sandalyeye dayalı şekilde otururken, beş kez ardışık olarak desteksiz kalkıp tekrar oturması istenmiş ve bu işlem sırasında geçen süre saniye cinsinden kaydedilmiştir. Testin 15 saniyeden daha uzun sürede tamamlanması düşük kas kuvveti olarak yorumlanmıştır [6, 74].

3.4.4. Fiziksel Performans Testleri

Hastaların fiziksel performanslarını değerlendirmek amacıyla, yürüme hızı ve zamanlı kalk-yürü testi uygulanmıştır. Zamanlı kalk ve yürü testi için, hasta kol destekli bir sandalyede sırtı arka desteğe gelecek şekilde oturtulmuş, kalk emriyle birlikte normal hızında (kullanıyorsa yardımcı cihazı ile birlikte) 3 metre yürümesi, sonrasında geri dönmesi ve tekrar sandalyeye oturması istenmiştir [75]. Bireylerin tüm bu basamakları tamamlanmasıyla test sonlandırılmış ve geçen süre saniye cinsinden kaydedilmiştir. Testin 20 saniye üzerinde gerçekleştirilmesi düşük fiziksel performans olarak değerlendirilmiştir [6].

4 metre yürüme testinde hastanın normal hızında (kullanıyorsa yardımcı cihazı ile birlikte) belirlenen bir noktadan dört metre yürümesi istenmiş ve geçen süre saniye cinsinden kaydedilmiştir [76]. Daha sonra hastanın yürüme hızı m/sn cinsinden hesaplanmıştır. 0,8 m/sn'nin altındaki değerler düşük fiziksel performans olarak kabul edilmiştir [6].

3.4.5. Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme

Yaş ile sıklığı artan geriatik sendromları tarama amacıyla 65 yaş üstü bireylere uygulanan ve 65 yaş üzeri bireyler için validasyonu bulunan testler mevcuttur. Çalışmamızda böbrek donörü olmanın kırılabilirliğe sebep olabileceği ve kronik hastalık varlığı kapsamında değerlendirilebileceği göz önüne alınarak tüm katılımcılara bahsi geçen testler uygulanmıştır. Bu bağlamda bireylerin temel ve enstrümental günlük yaşam aktiviteleri, bilişsel fonksiyonları, duygudurumları, nütrisyonel durumları, sarkopeni riskleri ve kırılabilirlik düzeyleri değerlendirilmiştir.

Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması bulunan Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA) testi ile bireyin günlük hayatında temel bakımı ve işleviyle ilgili aktiviteleri ne kadar bağımsız yaptığı sorgulanmıştır [77]. Bu ölçek banyo yapma, giyinme, tuvalet yapma, transfer, kontinans ve beslenme olmak üzere altı maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki altı maddenin her birine verilen yanıtlar 0 (yapamaz veya kısmen yapabilir) veya 1 (yapabilir) olarak puanlanır. Toplam puan 0 ile 6 arasında değişmektedir. Altının altında puan alan bireyler günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olarak nitelendirilir [78]. (Ek 3)

Lawton Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri (EGYA) ölçeği kullanılarak bireylerin sosyal yaşamda bağımsızlığını sağlayan faaliyetler sorgulanmıştır. Bu ölçek telefon kullanabilme, alışveriş, yemek hazırlama, ev temizliği yapabilme, çamaşır yıkama, toplu taşımayı kullanma, kendi kendine ilaç tedavisini yönetme ve mali durumu idare etme olmak üzere sekiz maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki sekiz maddenin her birine verilen yanıtlar 0 (yapamaz veya kısmen yapabilir) veya 1 (yapabilir) olarak puanlanır. Toplam puan 0 ile 8 arasında değişmektedir [79]. Sekizin altında puan alan bireyler enstrümental günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olarak nitelendirilir. Türkçe validasyonu Işık ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir [80]. (Ek 4)

Mini Mental Durum Değerlendirme Testi (MMSE) hastaların oryantasyon, hafıza, dikkat ve hesaplama, hatırlama, lisan, motor fonksiyon ve algılama yönlerini ölçen ve 30 puan üzerinden değerlendirilen bir testtir ve Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Gulgen ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [81, 82]. Skorun 24'ün altında

olması kognitif bozukluğu işaret etmektedir ve hastalar klinik olarak bu yönde değerlendirilmektedir. (Ek 5)

Bireylerin nütrisyonel durumları, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Sarıkaya ve arkadaşları tarafından yapılmış olan MNA-SF ile değerlendirilmiştir [83, 84]. Test, hastaların VKİ değerleri, son 3 ayda kilo kaybı olup olmadığı, son 3 ayda psikososyal bir stres veya akut bir hastalık geçirip geçirmediği, mobilite durumu, demans ve depresyon gibi nöropsikolojik problemlerin eşlik edip etmediği ve son 3 ayda iştah kaybına bağlı gıda alımında azalma olup olmadığı sorularını içermektedir. Vücut kütle indeksi ve son 3 ay içerisindeki kilo kaybı durumu 0-3 arasında puanlanırken, diğer maddeler 0-2 arasında puanlanmaktadır. On iki ve üzeri puan normal beslenme, 8-11 malnütrisyon riski, 7 puan altı ise malnütrisyon olarak değerlendirilir. (Ek 6)

Hastaların duygudurumları 15 maddeden oluşan Yesavage Geriatrik Depresyon Ölçeği kullanılarak sorgulanmıştır. Ölçek sonucunda beş puan ve üzeri alan üzeri alan hastalarda depresyon varlığı riski bulunmakta ve klinik olarak detaylı değerlendirilmesi gerekmektedir. Türkçe validasyonu Durmaz ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir [85, 86]. (Ek 7)

Kırılganlık değerlendirilebilmek için ayrıntılı klinik değerlendirme yapılması gerekmektedir. Donörlerin aktif şikayetleri, komorbiditeleri, geçmiş hastalıkları, hastane başvuruları, ilaç öyküleri, psikolojik durumları, sosyal destek durumları, fiziksel aktivite durumları ve farklı alanlardaki bağımsızlık düzeyleri ile fonksiyonellikleri sorgulanarak, ayrıntılı fizik muayeneleri yapılmıştır. Muayene sonunda hastanın Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Ozsurekci ve ark. tarafından yapılmış olan CFS skoru belirlenmiştir. CFS 1 (çok aktif)'den 9'a (terminal hastalık) kadar puanlandırılır. [87]. Dördüncü skorda hastalar çok hafif düzeyde kırılgan, ≥ 4 skorlarda ise kırılgan olarak değerlendirilir. (Ek 8)

Sarkopeni taraması için hastanın öyküsü ve fizik muayenesi ile birlikte SARC-F anketi kullanılmıştır. SARC-F anketi, sarkopeni riskini değerlendirmek için kullanılan kısa ve basit bir tarama aracıdır. Meta-analizler SARC-F anketinin orta-yüksek özgüllüğe sahip olduğunu, ancak düşük-orta duyarlılığa sahip olduğunu, bu

nedenle sarkopenisi olan birçok bireyin tanınamayacağını bildirmiştir, bu nedenle taramada tek başına yeterli olmayabilir [88]. Ankette kas kuvveti, mobilizasyonda destek ihtiyacı, sandalyeden kalkarken destek ihtiyacı, merdiven çıkmada zorluk ve düşmeler sorgulanır. EWGSOP2 konsensusu, yaşlı yetişkinlerde sarkopeni riskini tespit etmek için kullanılmasını tavsiye etmektedir. Her soru 0-2 arasında puan almakta ve toplam skor 0-10 arasında değişmektedir. Toplam puan 4 ve üstünde ise sarkopeniyi öngörebilir ve ileri değerlendirme gereklidir. SARC-F tarama testinin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Bahat G ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [89]. (Ek 9)

3.5. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan GO 23/591 proje numarasıyla 11.07.2023 tarihinde onay alınmıştır.

3.6. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM® SPSS versiyon 26 yazılımı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı analizler kategorik değişkenlerde sıklık ve yüzde, sürekli değişkenlerde ise ortalama \pm standart sapma (SS) veya ortanca (minimum-maksimum) değerleri ile sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Kategorik değişkenlerde bağımsız grup karşılaştırmaları χ^2 veya Fisher testleri kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenlerde ise normal dağılım ve gruplarının bağımlı bağımsız olmalarına göre Mann Whitney U, Wilcoxon, Student-t testi, Paired-t testleri ile analiz edildi. Korelasyon analizlerinde her iki sayısal değişkenin normal dağıldığı durumlarda Pearson, herhangi bir değişkenin normal dağılmadığı durumda ise Spearman korelasyon testi kullanıldı. Çok değişkenli analizlerde, önceki analizlerde belirlenen olası faktörler kullanılarak olumsuz sonlanım noktalarını öngörmedeki bağımsız prediktörleri lojistik regresyon analizleri kullanılarak incelendi. Model uyumu için Hosmer-Lemeshow testi kullanıldı.

İstatistiksel anlamlılık için tip-1 hata düzeyi %5 olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 107 böbrek donörü dahil edildi. Donörlerin ortalama yaşı 55 ± 9.7 yıl olarak saptandı. 65 yaş üzerinde 17 donör (%15,9) mevcuttu. Katılımcıların %62,6'sı (67) kadınlardan oluşuyordu. Donörlerin %46,7'si ev hanımı iken, %29'u aktif çalışan, %24,3'ü ise emekliydi. Eğitim durumları incelendiğinde %6,5'inin okur yazar olmadığı, %43,9'unun ilkokul mezunu olduğu ve %39,2'sinin lise ve üzerinde eğitim aldığı görüldü. Donörlerin %84,1'i evliyken, %8,4'ünün dul olduğu, %7,5'inin hiç evlenmediği saptandı.

58 donör hayatı boyunca hiç sigara içmemişken, 30 donörün aktif içici olduğu ve 19 donörün geçmişte sigara öyküsü olduğu öğrenildi. Sigara kullanım öyküsü olanların medyan 15 paket/yıl (5-33) kullanımını olduğu görüldü. Alkol kullanımları değerlendirildiğinde 98 donör alkol kullanmıyorken 7 donörün alkol kullanımını mevcuttu.

Donörlerin güncel üst kol, baldır, bel ve kalça çevresi ölçümleri ile güncel ve nefrektomi öncesi (bazal) VKİ ortalamaları tabloda sunulmuştur (Tablo 4.1.). Donörler 65 yaş üstü ve altına göre kategorize edilerek antropometrik ölçümler analiz edildiğinde ölçümler arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Böbrek bağıışı öncesi kaydedilmiş VKİ'si mevcut olan 104 donöre bakıldığında bazalde 31 donörün (%29) obezitesi olduğu saptandı. Güncel ölçümlere bakıldığında ise toplamda 50 (%46,7) donörün obezitesi olduğu tespit edildi. Obezitesi olanların %76'sı (38) kadındı ($p=0,007$). Donörlerin nefrektomi öncesi ve sonrası VKİ değişimi incelendiğinde ortalama $1,7 \text{ kg/m}^2$ (%95CI: 1,1-2,3) artış olduğu saptandı ($p<0,001$).

Tablo 4.1. Donörlerin Demografik Özellikleri ve Antropometrik Ölçümleri

Parametre, n:107	Sıklık
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	67 (%62,6)
Erkek	40 (%37,4)
Yaş, yıl	
Ortalama ± SS	55 ± 9,7
65 yaş üzeri, n (%)	17 (%15,9)
Medeni Durum, n (%)	
Evli	90 (%84,1)
Bekar-Dul	17 (%15,9)
Eğitim Durumu, n (%)	
Okur-yazar değil	7 (%6,5)
Okur-yazar	2 (%1,9)
İlkokul	47 (%43,9)
Ortaokul	9 (%8,4)
Lise	27 (%25,2)
Üniversite ve üzeri	15 (%14)
Sigara, n (%)	
Aktif içici	30 (%28)
Eski içici	19 (%17,8)
Antropometrik Ölçümler	
VKİ, bazal, kg/m²	27,9 ± 4,5
VKİ, güncel, kg/m²	29,7 ± 5,2
Bel çevresi, güncel, cm	96,8 ± 12,1
Kalça çevresi, güncel, cm	107,7 ± 11,4
Kol çevresi, güncel, cm	29,9 ± 4
Baldır çevresi, güncel, cm	36 (33-40)

*SS:Standart sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Çalışmaya alınan donörlerin nefrektomi sonrası takip süresi ortalama 5,8 yıl (minimum 411 gün, maksimum 11 yıl) olarak saptandı.

Donörlerin nefrektomi sonrası yeni gelişen hastalıkları incelendiğinde 23 donörde HT, 10 donörde DM geliştiği saptandı. Nefrektomi öncesi dönemde tanı alanlarla birlikte toplam 30 donörün HT, 10 donörün DM, 8 donörün ise hipotiroidi tanısı mevcuttu. LDL düzeyi 130 mg/dl ve üzerinde olan veya halihazırda statin türevi ilaç kullanan toplamda 69 hasta saptandı. Donörlerin kullandıkları ilaçlar sorgulandığında medyan 0 (0-2) ilaç kullanımı olduğu, 16 (%15) hastanın renin anjiyotensin aldosteron sistem (RAAS) blokajı yapan ilaç kullanımı olduğu görüldü. 8 hastanın 4 veya üzerinde ilaç kullanımı mevcuttu.

Donörlerin 2021 CKD-EPI kreatinin formülü ile hesaplanan GFH'leri incelendiğinde 18 donörün GFH'sinin 60'ın altında olduğu görüldü. GFH dağılımı incelendiğinde 18 (%16,8) donörün GFH'si Evre 3 KBH aralığında iken, KBH Evresi 4 ya da 5 olan hasta mevcut değildi (Tablo 4.2).

Donörlerin albüminürilerine bakıldığında 107 donörden 3'ünün üriner sistem enfeksiyonu veya menstrüasyon döneminde olması nedeniyle spot idrar albümin/kreatinin oranı değerlendirilemedi. 17 donörün (%16) spot albümin/kreatinin oranı 30 mg/g kreatinin üzerinde saptandı. RAAS blokajı yapan ilaç kullanan 16 donör dışlandığında 13 donörün albüminürisinin olduğu görüldü.

GFH<60 veya spot idrar albümin/kreatinin oranı 30 mg/g kreatinin üzeri kriterlerinden herhangi birine sahip bireylere bakıldığında toplam 32 (%29,9) donör saptandı.

Tablo 4.2. Donörlerin Güncel Klinik Özellikleri

Özellik	Sıklık
Takip Süresi, yıl	5,4 (3,3-8,1)
5 yıl üzerinde takipli donör sayısı (%)	60 (%56,1)
GFH<60 ml/min/1.73 m ² , n (%)	18 (%16,8)
GFH' ye Göre KBH Evreleri, n (%)	
Evre 1	21 (%19,6)
Evre 2	68 (%63,6)
Evre 3	18 (%16,8)
Albüminüri, n (%)	17 (%16)
Albüminüri + GFH<60	32 (%29,9)
Hipertansiyon, n (%)	30 (%28)
Yeni gelişen HT	23 (%21,5)
Diabetes Mellitus, n (%)	10 (%9,3)
Yeni Gelişen DM	10 (%9,3)
Hiperlipidemi (LDL \geq 130), n (%)	69 (%64,5)

*GFH: Glomerüler Filtrasyon Hızı, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, HT: Hipertansiyon, DM: Diabetes Mellitus, LDL: Low Density Lipoprotein

4.1. Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Donör nefrektomi sonrası kontrolde, yeni gelişen HT, yeni gelişen DM GFH<60 veya spot idrar albümin/kreatinin oranı 30 mg/g kreatinin üzeri kriterlerinden herhangi birisine sahip olan donörler ile bu kriterlerin hiçbirine sahip olmayan donörler iki gruba ayrıldı. Toplam 48 (%44,9) donör tariflenen olumsuz sonlanım noktalarından en az birisine sahipti.

Olumsuz sonlanımı olan donörlerin ortalama yaşı $57,9 \pm 9,8$ yıl iken, olumsuz sonlanımı olmayan donörlerin $52,7 \pm 9,1$ yıl olarak saptandı ($p=0,005$). İki grup arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık yoktu. GFH'leri incelendiğinde olumsuz sonlanımı olan bireylerin bazal ve güncel GFH'leri olumsuz sonlanımı olmayanlara göre daha düşük saptandı (sırasıyla $p=0,001$ ve $p=0,002$).

Herhangi bir olumsuz sonlanım noktası gelişen bireylerin, gelişmeyenlerle kıyaslandığında bazal ($29,2 \pm 4,4$ vs $27 \pm 4,5$) ve güncel ($31,3 \pm 4,5$ vs $28,5 \pm 5,4$)

VKİ'leri daha yüksek olarak saptandı (sırasıyla $p=0,015$ ve $p=0,005$). Benzer şekilde olumsuz sonlanımı olan bireylerin olmayanlara göre kol, baldır, bel, kalça çevreleri ve bel/kalça çevresi oranı anlamlı düzeyde yüksek olarak bulundu (Tablo 4.3).

BİA parametreleri incelendiğinde olumsuz sonlanımı olanların yağ doku kütlesi, total kütle, vücut yağ doku kütle indeksi (body fat mass index-BFMI) ve yağsız vücut kütlesi indeksi (FFMI) değerlerinin daha yüksek olduğu görüldü. Olumsuz sonlanımı olanlarla olmayanların USG ile yapılan kas ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

Donörlerin nefrektomi öncesi BT ölçümleri incelendiğinde, tek değişkenli analizlerde, olumsuz sonlanımı olanların T12 seviyesinden yapılan kas doku ve SMA/h² ölçümleri daha yüksek iken, L3 seviyesinde benzer ölçümlerde iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. Yağ doku ölçümlerinde ise olumsuz sonlanımı olanlarda, olmayanlara göre L3 ve L4 seviyelerinde VAT, SAT ve total yağ doku ölçümleri ile yağ doku indeksleri istatistiksel anlamlı düzeyde daha yüksekti.

Tablo 4.3. Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Parametre	Olumsuz Sonlanım	Olumsuz Sonlanım	P değeri
	Var, n:48	Yok, n:59	
Yaş, güncel	57,9 ± 9,8	52,7 ± 9,1	0,005
Yaş, bazal	51,8 ± 10,1	47,1 ± 9,3	0,013
Cinsiyet, kadın	27 (40 (0,22
GFH, bazal, mL/dak/1.73 m ²	101,4 ± 11,6	108,6 ± 9,9	0,001
GFH, güncel, mL/dak/1.73 m ²	69 (57-81,5)	76 (71-89)	0,002
Antropometrik Ölçümler			
Kol çevresi, cm	31,3 ± 4	28,9 ± 3,6	0,002
Baldır çevresi, cm	38 (35-42)	35,2 (32-39)	0,003
Bel çevresi, cm	102,5 ± 9,6	92,1 ± 12	<0,001
Kalça çevresi, cm	111 ± 10,1	105,1 ± 11,9	0,008
Bel/Kalça çevresi oranı	0,92 ± 0,06	0,87 ± 0,06	<0,001
VKİ, bazal, kg/m ²	29,2 ± 4,4	27 ± 4,5	0,015

Tablo 4.3. Devamı: Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

VKİ, güncel, kg/m ²	31,3 ± 4,5	28,5 ± 5,4	0,005
BİA Parametreleri			
Yağ doku kütlesi, kg	30,8 (26,5-37,1)	24,2 (19,8-34,5)	0,009
Yağ doku yüzdesi, (%)	41,6 (32,8-45,5)	36,2 (29,2-44,1)	0,18
Total kütle, kg	81,7 ± 14,2	74,4 ± 14,9	0,011
Yağsız kütle, kg	47,8 (40,8-59)	46 (40,2-51,9)	0,22
SMM, kg	28,3 ± 6,3	26,6 ± 5,6	0,14
BFMI, kg/m ²	12,7 (9,8-15,1)	9 (7,4-13,6)	0,014
FFMI, kg/m ²	18,9 ± 2,4	17,8 ± 2,5	0,036
BT Kas Doku Ölçümleri			
T12 SMA, cm ²	129,9 ± 29,2	115,1 ± 33,6	0,018
T12 SMA/h ² , cm ² /m ²	48 ± 9	43,1 ± 10,7	0,015
T12 SMA/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	4,5 ± 1,1	4,3 ± 1,2	0,47
L3 SMA, cm ²	152,7 ± 36,4	140,8 ± 38,3	0,11
L3 SMA/h ² , cm ² /m ²	55,9 ± 9,5	52,6 ± 11,2	0,12
L3 SMA/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	4,9 (4,2-6,3)	4,9 (4,2-6)	0,95
BT Yağ Doku Ölçümleri			
L3 VAT, cm ²	153 (117,9-218,4)	105,6 (65,1-151,3)	<0,001
L3 VAT/h ² , cm ² /m ²	61,3 ± 26,2	40,8 ± 23,1	<0,001
L3 VAT/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	5,3 (3,9-7,8)	3,8 (2,5-5,1)	<0,001
L3 SAT, cm ²	233,9 ± 98,3	190,5 ± 89,5	0,019
L3 SAT/h ² , cm ² /m ²	89,3 ± 41,7	72,8 ± 35,6	0,031
L3 SAT/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	7,8 ± 2,7	6,9 ± 2,7	0,077
L3 Total Yağ Doku, cm ²	398 ± 133	299,1 ± 130,7	<0,001
L3 Total Yağ Dok/h ² , cm ² /m ²	150,6 ± 53,9	113,6 ± 51,6	0,001
L3 Total Yağ Doku/VKİ cm ² /(kg/m ²)	13,4 ± 3,7	10,7 ± 3,7	<0,001
L4 VAT, cm ²	138,8 (102,1-206,1)	101,6 (71,8-143)	<0,001
L4 SAT, cm ²	277,2 ± 110,5	233,4 ± 105,5	0,039
L4 Total Yağ Doku, cm ²	430,3 ± 130,8	342,3 ± 146,1	0,002

*GFH: Glomerüler Filtrasyon Hızı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, bazal: Donör Nefrektomi Öncesi, SMM: Skeletal Muscle Mass, BFMI: Body Fat Mass Index, FFMI: Fat Free Mass Index, SMA: Skeletal Muscle Area, h²: Boyun karesi, T: Torakal, L:Lomber, VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı

Donörlerin nefrektomi öncesi BT'lerinden elde edilen yağ doku ölçümlerinin takipte gelişen olumsuz sonlanım ile ilişkisi çok değişkenli lojistik regresyon analizleri ile değerlendirildi. Olumsuz sonlanım varlığının donör yaşı ve cinsiyetinden bağımsız olarak L3 ve L4 seviyelerinden yapılan visseral, subkutan ve total yağ doku ölçümleri ve yağ doku indeksleri ile ilişkili olduğu bulundu. Yağ doku indekslerine bakıldığında en belirgin risk artışının yağ doku/VKİ ile hesaplanan indekslerde olduğu tespit edildi. VAT/VKİ'de bir birim artışın olumsuz sonlanım varlığını L3 seviyesinde 1,46 kat ve L4 seviyesinde ise 1,44 kat artırdığı bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Olumsuz Sonlanım Varlığı ile Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri

	Olumsuz sonlanım	
	OR (95%CI)	P değeri
Model 1: L3 VAT, cm²	1,011 (1,004-1,018)	0,001
Model 2: L3 VAT/h², cm²/m²	1,031 (1,012-1,050)	0,001
Model 3: L3 VAT/VKİ cm²/(kg/m²)	1,456 (1,164-1,821)	0,001
Model 4: L3 SAT, cm²	1,008 (1,002-1,013)	0,008
Model 5: L3 SAT/h², cm²/m²	1,020 (1,006-1,034)	0,005
Model 6: L3 SAT/VKİ cm²/(kg/m²)	1,253 (1,044-1,505)	0,016
Model 7: L3 Total Yağ Doku, cm²	1,006 (1,003-1,009)	0,001
Model 8: L3 Total Yağ Doku/h², cm²/m²	1,015 (1,006-1,025)	0,001
Model 9: L3 Total Yağ Doku/VKİ cm²/(kg/m²)	1,235 (1,088-1,401)	0,001
Model 10: L4 VAT, cm²	1,010 (1,003-1,018)	0,004
Model 11: L4 VAT/h², cm²/m²	1,028 (1,008-1,047)	0,005
Model 12: L4 VAT/VKİ cm²/(kg/m²)	1,436 (1,131-1,824)	0,003
Model 13: L4 SAT, cm²	1,007 (1,002-1,011)	0,005
Model 14: L4 SAT/h², cm²/m²	1,017 (1,005-1,029)	0,007
Model 15: L4 SAT/VKİ cm²/(kg/m²)	1,223 (1,037-1,441)	0,017
Model 16: L4 Total Yağ Doku, cm²	1,005 (1,002-1,009)	0,001
Model 17: L4 Total Yağ Doku/h², cm²/m²	1,014 (1,005-1,022)	0,002
Model 18: L4 Total Yağ Doku/VKİ cm²/(kg/m²)	1,219 (1,076-1,380)	0,002

*Modeller donör yaşı ve cinsiyete göre düzeltilmiştir. *L: Lomber, h²: Boyun karesi, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı

4.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

GFH<60 ml/min/1.73 m² veya spot idrar albümin/kreatinin oranı 30 mg/g kreatinin üzeri kriterlerinden herhangi birine sahip toplam 32 (%29,9) donör saptandı. GFH<60 veya albüminüri gelişen donörlerin yaş ortalaması 60,7 ± 10 yıl iken, bu durumların gelişmediği donörlerin yaş ortalaması 52,6 ± 8,6 yıl olarak tespit edildi (p < 0,001). İki grup arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık saptanmadı. GFH<60 veya albüminürisi olan bireylerin bazal ve güncel GFH ile kreatinin değerleri daha yüksekti. Diğer laboratuvar parametrelerine bakıldığında ürik asit dışında anlamlı farklılık saptanmadı.

Donörlerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde GFH<60 veya albüminürisi olanların üst kol baldır, bel çevresi ve bel/kalça oranı anlamlı düzeyde daha yüksek saptandı. Kalça çevresi, GFH<60 veya albüminürisi olanlarda daha yüksek (110,2 ± 9,8 cm vs 106,6 ± 12 cm) olmakla birlikte bu sonucun istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı görüldü (p=0,139). Nefrektomi öncesi ve güncel durumda obezite varlığı GFH<60 veya albüminüri varlığında daha sık olarak saptandı. VKİ'lerine bakıldığında ise GFH<60 veya albüminürisi olanlarda bazal VKİ istatistiksel anlamlı düzeyde yüksekken, güncel VKİ istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştı (p=0,028 vs p=0,065 Tablo 4.5).

BİA parametrelerine bakıldığında iki grup arasında yağ doku kütlesi ve yüzdesi açısından farklılık yokken, GFH<60 veya albüminüri gelişenlerde FFMI daha yüksekti.

BT ölçümleri değerlendirildiğinde T11 seviyesinden yapılan kas ölçümleri GFH<60 veya albüminüri varlığında daha yüksek bulunurken, L3 seviyesinde benzer ölçümlerde iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. BT'den elde edilen yağ doku ölçümlerine bakıldığında, GFH<60 veya albüminürisi olan bireylerde olmayanlara göre bazalde L3 ve L4 seviyelerinde VAT ve total yağ doku alanlarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu görüldü. İki grup arasında SAT açısından anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Parametre	GFH<60 veya Albüminüri Var, n:32	GFH<60 veya Albüminüri Yok, n:75	P değeri
Yaş, güncel, yıl	60,7 ± 10	52,6 ± 8,6	<0,001
Yaş, bazal, yıl	55,2 ± 10,2	46,7 ± 8,7	<0,001
Cinsiyet, kadın	17 (%53,1)	50 (%66,7)	0,18
Kreatinin, bazal	0,8 ± 0,15	0,7 ± 0,14	0,003
Kreatinin, güncel	1,13 ± 0,26	0,96 ± 0,17	0,002
GFH, güncel, mL/dak/1.73 m ²	59 (56-76,5)	76 (72-89)	<0,001
GFH, bazal, mL/dak/1.73 m ²	97,7 ± 11,1	108,7 ± 9,6	<0,001
Ürik asit, mg/dl	6,4 ± 1,3	5,3 ± 1,2	<0,001
Antropometrik Ölçümler			
Kol çevresi, cm	31,6 ± 4	29,2 ± 3,7	0,004
Baldır çevresi, cm	38,5 (35-43,5)	35,6 (33-39)	0,014
Bel çevresi, cm	102,7 ± 9,2	94,2 ± 12,4	<0,001
Kalça çevresi, cm	110,2 ± 9,8	106,6 ± 12	0,14
Bel/Kalça çevresi oranı	0,93 ± 0,06	0,88 ± 0,06	<0,001
VKİ, bazal, kg/m ²	29,5 ± 4,2	27,3 ± 4,5	0,028
Obezite varlığı, bazal, n (%)	13 (%44,8)	18 (%24)	0,037
VKİ, güncel, kg/m ²	31,1 ± 4,2	29,1 ± 5,5	0,065
Obezite varlığı, güncel, n (%)	22 (%68,8)	28 (%37,3)	0,003
BİA Parametreleri			
Fat, kg	30,3 (26,3-37,1)	26,3 (21-35,7)	0,11
Fat, (%)	39,8 (31,5-45,5)	37 (29,6-44,7)	0,55
FFMI, kg/m ²	19 ± 2,7	18 ± 2,3	0,042

Tablo 4.5. Devamı: Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

BT Kas Doku Ölçümleri			
T11 SMA, cm ²	124,5 ± 24,6	109 ± 28,9	0,009
T11 SMA/h ² , cm ² /m ²	45,6 ± 6,5	40,8 ± 9,2	0,011
T11 SMA/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	4,25 ± 0,95	4,03 ± 1,15	0,38
L3 SMA, cm ²	153,4 ± 36,5	143,1 ± 38,1	0,21
L3 SMA/h ² , cm ² /m ²	55,7 ± 9	53,4 ± 11,1	0,33
L3 SMA/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	4,96 (4,3-6)	4,9 (4,2-6,31)	0,85
BT Yağ Doku Ölçümleri			
L3 VAT, cm ²	166,9 (116,7-225,4)	110,6 (67,6-158,8)	0,001
L3 VAT/ h ² , cm ² /m ²	62,8 ± 26,7	44,6 ± 24,6	0,001
L3 VAT/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	6,03 (3,8-7,78)	4,07 (2,68-5,3)	0,005
L3 SAT, cm ²	225,4 ± 93,1	203,4 ± 96,4	0,28
L3 SAT/ h ² , cm ² /m ²	84,6 ± 37,5	78,1 ± 39,6	0,45
L3 SAT/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	7,45 ± 2,5	7,2 ± 2,83	0,69
L3 Total Yağ Doku, cm ²	393,3 ± 126,9	322,2 ± 140,9	0,015
L3 Total Yağ Doku/h ² , cm ² /m ²	147,4 ± 49,7	122,7 ± 5,4	0,041
L3 Total Yağ Doku/VKİ, cm ² /(kg/m ²)	13,2 ± 3,5	11,4 ± 3,9	0,034

*Bazal: Donör nefrektomi öncesi, GFH: Glomerüler Filtrasyon Hızı, VKİ: Vücut Kütle İndeksi
FFMI: Fat free mass index, SMA: Skeletal Muscle Area, h²: boyun karesi, T:Torakal, L:Lomber
VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı

Donörlerin bazal BT'lerinden elde edilen yağ doku ölçümleri ile takipte gelişen GFH<60 veya albüminüri varlığı ilişkisi çok değişkenli lojistik regresyon analizleri ile değerlendirildi. GFH<60 veya albüminüri varlığı, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak L3 ve L4 seviyelerinden yapılan visseral ve total yağ doku ölçümleri ve yağ doku indeksleri ile ilişkili bulundu. Yağ doku indekslerine bakıldığında en belirgin risk artışının VAT/VKİ ile hesaplanan indekslerde olduğu görüldü. VAT/VKİ'de bir birim artışın GFH<60 veya albüminüri varlığını L3 seviyesinde 1,33 kat ve L4 seviyesinde ise 1,37 kat artırdığı görüldü (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri

	GFH<60 veya Albüminüri Varlığı	
	OR (95%CI)	P değeri
Model 1: L3 VAT, cm²	1,008 (1,001-1,015)	0,018
Model 2: L3 VAT/h², cm²/m²	1,022 (1,003-1,042)	0,020
Model 3: L3 VAT/VKİ, cm²/(kg/m²)	1,332 (1,055-1,683)	0,016
Model 4: L3 Total Yağ Doku, cm²	1,004 (1,000-1,007)	0,033
Model 5: L3 Total Yağ Doku/h² cm²/m²	1,009 (1,000-1,018)	0,062
Model 6: L3 Total Yağ Doku/VKİ cm²/(kg/m²)	1,139 (0,998-1,299)	0,054
Model 7: L4 VAT, cm²	1,009 (1,001-1,016)	0,020
Model 8: L4 VAT/h², cm²/m²	1,022 (1,003-1,043)	0,026
Model 9: L4 VAT/VKİ, cm²/(kg/m²)	1,368 (1,063-1,761)	0,015
Model 11: L4 Total Yağ Doku, cm²	1,004 (1,001-1,008)	0,012
Model 12: L4 Total Yağ Doku/h² cm²/m²	1,010 (1,001-1,019)	0,033
Model 13: L4 Total Yağ Doku/VKİ cm²/(kg/m²)	1,184 (1,032-1,358)	0,016

*Modeller güncel yaş ve cinsiyete göre düzeltilmiştir.

*L: Lomber, h²: Boyun karesi, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı

4.3. Sarkopeni ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Donörlerin olası sarkopeni değerlendirmesinde el sıkma kuvveti ölçümü kullanıldı. El sıkma kuvveti ölçümü 3 donör için mevcut değildi. BİA parametrelerinden yağsız kütle (lean mass) kullanılarak SMM hesaplandı. Türkiye kesim noktalarına göre SMM/h² düşük olan 3 donör mevcutken, SMM/VKİ düşük olan 49 donör mevcuttu [90]. SMM/VKİ'ye göre düşük kas kütlesi ile birlikte düşük kas kuvveti olan toplamda 24 donör (%23) saptandı. Düşük performans skoru eşlik eden ve ciddi sarkopenisi olan 1 donör mevcuttu.

Sarkopeniye sahip donörlerin yaş ortalaması 62 ± 9,8 yıl iken, olmayanların 53,2 ± 8,9 yıl idi (p<0,001). Takip süreleri, cinsiyet ve sigara kullanımı açısından iki

grup arasında farklılık saptanmadı. Sarkopenisi olan bireylerle olmayanlar arasında bazal ve güncel VKİ, üst kol, baldır, bel, kalça çevresi ve bel/kalça oranı açısından anlamlı farklılık saptanmadı fakat sarkopenisi olan bireylerin olmayanlara göre güncel obezite oranı daha yüksek (%66,7 vs %38,8) saptandı ($p=0,016$, Tablo 4.7).

Gruplar arasında HT ve DM sıklığı açısından istatistiksel anlamlı fark yokken, DM veya prediyabetten herhangi birinin varlığı sarkopenisi olan bireylerde daha sık olarak saptandı ($p=0,035$). Gruplar arasında GFH<60 veya albüminüri sıklığı açısından fark gözlenmedi. Laboratuvar parametreleri incelendiğinde iki grup arasında LDL düzeyi dışında klinik olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Sarkopenisi olanların LDL düzeyi ortalama $152 \pm 32,3$ iken, olmayanların $138,1 \pm 26,5$ idi.

Sarkopeniye sahip bireylerde kırılma, malnütrisyon ve polifarmasi varlığı anlamlı düzeyde yüksek saptandı, uyumlu şekilde CFS, SARC-F skorları daha yüksek ve el sıkma kuvvetleri daha düşüktü. Ayrıca sarkopenisi olanların MMSE ve Yesevage skorları daha düşük saptandı. GYA ve EGYA açısından klinik anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.7).

Sarkopenisi olan bireylerin el sıkma kuvveti medyan 20,1 kg'ken olmayanların 31 kg olarak saptandı ($p<0,001$). Fiziksel performans testlerine bakıldığında zamanlı kalk yürü ve 4 m yürüme zamanı sarkopenisi olanlarda daha uzundu (sırasıyla $p=0,034$ ve $p=0,020$).

BİA parametreleri incelendiğinde sarkopenisi olanların adipozite ile ilgili (yağ doku kütlesi, yağ doku yüzdesi, BFMI) ölçümleri daha yüksekken, kas doku ile ilgili parametreler (FFMI, yağsız kütle, SMM) daha düşük saptandı (Tablo 4.7). Sarkopenisi olanların yağ yüzdesi medyan 44,9 iken, olmayanların 34,5 olarak saptandı ($p<0,001$). Üst bacadan ölçülen subkutan yağ doku kalınlığı sarkopenisi olanlarda medyan 15,7 mm iken olmayanlarda 11 mm olarak saptandı ($p=0,029$). Karından yapılan subkutan yağ doku kalınlıkları arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

USG ile yapılan kas ölçümlerine bakıldığında sarkopenisi olanlarda gastrokinemius ($16,8 \pm 3,4$ vs $18,4 \pm 3,2$) ve internal oblik ($6,4 \pm 2,1$ vs 8 ± 2) kas

kalınlığı daha düşük saptandı ($p=0,036$ ve $p=0,001$). Diğer kas ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı.

Tablo 4.7. Sarkopeni ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

<i>Parametre</i> <i>n:104</i>	Sarkopeni Var, n:24	Sarkopeni Yok, n:80	P değeri
<i>Yaş, güncel, yıl</i>	62 ± 9,8	53,2 ± 8,9	<0,001
<i>Yaş, bazal, yıl</i>	55,9 ± 9,7	47,5 ± 9,2	
<i>Cinsiyet, kadın</i>	18 (%75)	46 (%57,5)	0,12
<i>Obezite varlığı, bazal</i>	7 (%31,8)	23 (%29,1)	0,81
<i>Obezite varlığı, güncel</i>	16 (%66,7)	31 (%38,8)	0,016
<i>Sigara kullanımı</i>	11 (%45,8)	37 (%46,3)	0,97
<i>Komorbiditeler</i>			
<i>HT</i>	10 (%41,7)	19 (%23,8)	0,086
<i>Yeni gelişen HT</i>	7 (%29,2)	15 (%18,8)	0,27
<i>Yeni gelişen DM</i>	2 (%8,3)	8 (%10)	0,81
<i>DM + Prediyabet</i>	17 (%70,8)	37 (%46,3)	0,035
<i>Hiperlipidemi</i>	19 (%28,4)	5 (%13,5)	0,085
<i>GFH<60</i>	6 (%25)	12 (%15)	0,35
<i>Albüminüri</i>	3 (%13)	14 (%17,9)	0,76
<i>GFH<60 veya albüminüri</i>	8 (%33,3)	24 (%30)	0,76
<i>LDL, mg/dl</i>	152 ± 32,3	138,1 ± 26,5	0,035
<i>Kapsamlı Geriatrik Değerlendirme</i>			
<i>GYA</i>	6 (6-6)	6 (6-6)	0,001
<i>EGYA</i>	8 (8-8)	8 (8-8)	0,33
<i>Yesevage Depresyon Skalası</i>	1 (0-2)	2 (1-3)	0,024
<i>Mini-Mental Durum Testi (MMSE)</i>	29 (29-30)	30 (27,5-29,5)	0,034
<i>SARC-F</i>	1 (0-3)	0 (0-0)	<0,001
<i>Klinik Kırılgnlık Skoru (CFS)</i>	3 (3-3)	3 (3-3)	0,008
<i>Kırılgnlık varlığı</i>	4 (%18,2)	2 (%2,8)	0,026
<i>Polifarmasi</i>	6 (%25)	2 (%2,5)	0,002
<i>Malnütrisyon (GLIM)</i>	8 (%33,3)	8 (%11)	0,022

Tablo 4.7. Devamı: Sarkopeni ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

<i>Kas Kuvveti Değerlendirilmesi</i>			
<i>El sıkma kuvveti, kg</i>	20,1 (16-21,5)	31 (25,1-38,2)	<0,001
<i>Fiziksel Performans Testleri</i>			
<i>Zamanlı Kalk ve Yürü, sn</i>	7,7 ± 2,1	6,8 ± 1,7	0,034
<i>4 m Yürüme Testi, sn</i>	3,6 ± 0,83	3,2 ± 0,63	0,020
<i>5x Otur Kalk Testi, sn</i>	10,9 ± 1,7	10 ± 2,4	0,115
<i>BİA Parametreleri</i>			
<i>Fat, kg</i>	30,6 (26,1-37,7)	26,5 (20,2-34,2)	0,021
<i>Fat, %</i>	44,9 (42,1-48,2)	34,5 (27-42,9)	<0,001
<i>BFMI, kg/m²</i>	13,8 (11,3-15,7)	9,8 (7,4-13,5)	0,001
<i>FFMI, kg/m²</i>	17,1 ± 2,3	18,7 ± 2,5	0,009
<i>Lean mass, kg</i>	39,3 (37,6-46,2)	48,7 (42-58,5)	<0,001
<i>SMM, kg</i>	23,4 ± 4,8	28,6 ± 5,9	<0,001
<i>USG Parametreleri</i>			
<i>Gastrokinemius kalınlık, mm</i>	16,8 ± 3,4	18,4 ± 3,2	0,036
<i>Rektus Abdominis kalınlık, mm</i>	8,7 ± 2,1	9,7 ± 2,5	0,074
<i>Internal Oblik kalınlık, mm</i>	6,4 ± 2,1	8 ± 2	0,001
<i>Bacak subkutan yağ doku kalınlığı, mm</i>	15,7 (12,4-19,8)	11 (7,5-18,6)	0,029
<i>Karın subkutan yağ doku kalınlığı, mm</i>	30,2 ± 13,5	26,1 ± 9,9	0,105

*Bazal: Donör Nefrektomi Öncesi, HT: Hipertansiyon, DM: Diabetes Mellitus, GFH: Glomerüler Filtrasyon Hızı, GYA:Günlük Yaşam Aktiviteleri, EGYA:Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri SARC-F: Sorgulamakta olduğu 5 kriterin baş harflerini içeren bir akronim (1) Strength, 2) Assistance with walking, 3) Rising from a chair, 4) Climbing stairs, and 5) Falls), CFS: Clinical Frailty Scale, GLIM: Global Leadership Initiative on Malnutrition

Donörlerin bazal BT'lerinden elde edilen kas doku ölçümleri incelendiğinde T10, T11, T12, L2, L3, L4 HU ve L1, L4, L4 psoas major SMA ve L3, L4, L5, L4 psoas major SMA/VKİ ölçümleri güncel değerlendirmede sarkopenisi olan bireylerde tek değişkenli analizlerde istatistiksel anlamlı düzeyde daha düşük saptandı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sarkopeni ile Nakil Öncesi Bilgisayarlı Tomografiden Elde Edilen Kas Ölçümlerinin İlişkisi

<i>Parametre</i>	Sarkopeni Var, n:24	Sarkopeni Yok, n:80	P değeri
<i>T10 SMA, cm²</i>	106,8 ± 24,2	118,9 ± 30,2	0,090
<i>T10 HU</i>	30 ± 6	33,2 ± 6,7	0,046
<i>T10 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	3,8 ± 1,1	4,3 ± 1,2	0,142
<i>T10 SMA/h², cm²/m²</i>	42,3 ± 8,1	43,2 ± 8,6	0,691
<i>T11 SMA, cm²</i>	106,6 ± 26,2	115,7 ± 28,9	0,177
<i>T11 HU</i>	30,1 ± 6,7	33,7 ± 6,3	0,020
<i>T11 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	3,8 ± 1,1	4,2 ± 1,1	0,167
<i>T11 SMA/h², cm²/m²</i>	42,5 ± 9,1	41,9 ± 8,4	0,791
<i>T12 SMA, cm²</i>	110,6 ± 28,2	124,9 ± 33,3	0,060
<i>T12 HU</i>	30,5 ± 7	34,5 ± 7,4	0,024
<i>T12 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4 ± 1,2	4,5 ± 1,2	0,059
<i>T12 SMA/h², cm²/m²</i>	44 ± 9,5	45,3 ± 10,3	0,586
<i>L1 SMA, cm²</i>	121,5 ± 26,8	137,1 ± 36,1	0,026
<i>L1 HU</i>	30,1 ± 7,5	33,8 ± 7,7	0,420
<i>L1 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4,1 (3,5-4,9)	4,6 (4,1-6,1)	0,037
<i>L1 SMA/h², cm²/m²</i>	48,4 ± 8,7	49,7 ± 10,6	0,622
<i>L2 SMA, cm²</i>	128,8 (110,4-137,1)	132,9 (115,2-160,7)	0,151
<i>L2 HU</i>	29 ± 7,5	32,8 ± 7,5	0,039
<i>L2 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4,1 (3,8-5)	4,8 (4,1-6,1)	0,055
<i>L2 SMA/h², cm²/m²</i>	50,6 ± 9,1	51,1 ± 10,7	0,849
<i>L3 SMA, cm²</i>	133,5 (115,8-144)	143,8 (120,6-176,9)	0,075
<i>L3 HU</i>	31 ± 6,9	34,4 ± 7	0,039
<i>L3 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4,3 (3,3-5,5)	5,3 (4,3-6,8)	0,031
<i>L3 SMA/h², cm²/m²</i>	53 ± 9,7	54,3 ± 10,8	0,616
<i>L4 SMA, cm²</i>	133,6 (110,3-148,4)	147,6 (123,1-176,9)	0,036
<i>L4 HU</i>	30,8 ± 7,9	34,2 ± 7	0,046
<i>L4 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4,6 (3,8-5,4)	5,2 (4,4-6,6)	0,032
<i>L4 SMA/h², cm²/m²</i>	53,3 ± 9,2	55,1 ± 9,9	0,461
<i>L5 SMA, cm²</i>	128,4 (109,5-140,6)	138,6 (113,4-171,7)	0,059
<i>L5 HU</i>	30,5 ± 6,3	32,9 ± 6,8	0,138
<i>L5 SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4,4 (4-4,7)	5,1 (4,1-6,6)	0,024
<i>L5 SMA/h², cm²/m²</i>	50,4 ± 7,6	52,8 ± 10,7	0,339

Tablo 4.8. Devamı: Sarkopeni ile Nakil Öncesi Bilgisayarlı Tomografiden Elde Edilen Kas Ölçümlerinin İlişkisi

<i>Psoas Major Ölçümleri</i>			
<i>L3 psoas major SMA, cm²</i>	14 (12-17,6)	16,5 (12,4-22,1)	0,103
<i>L3 psoas major HU</i>	38,8 ± 6,9	40,8 ± 6,9	0,211
<i>L3 psoas major SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	0,51 (0,45-0,59)	0,62 (0,45-0,78)	0,080
<i>L3 psoas major SMA/h², cm²/m²</i>	5,6 (4,8-7,1)	6 (5-7,5)	0,406
<i>L4 psoas major SMA, cm²</i>	17,3 (15,1-21,9)	20,8 (16,9-28,1)	0,017
<i>L4 psoas major HU</i>	39,4 ± 7,2	42 ± 6,9	0,108
<i>L4 psoas major SMA/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	0,62 (0,57-0,7)	0,75 (0,61-1,05)	0,012
<i>L4 psoas major SMA/h², cm²/m²</i>	6,9 (6,1-8,3)	7,8 (6,7-9,4)	0,118

*T:Torakal, L:Lomber, SMA: Skeletal Muscle Area, HU: Hounsfield Unit, VKİ: Vücut Kütle İndeksi
h²: boyun karesi

Donörlerin bazal BT'lerinden elde edilen kas doku ölçümleri ile takipte gelişen sarkopeni arasındaki ilişki, çok değişkenli lojistik regresyon analizleri ile değerlendirildi. Tek değişkenli analizde anlamlı bulunan kas parametreleri, yaşa göre düzeltildiğinde ilişki devam ederken, yaş ve cinsiyete göre düzeltildiğinde anlamlılığını yitirdi. Yaş ve VKİ'ye göre düzeltme yapılan analizlerde ise sarkopeni varlığı T10, T11, T12, L1, L2, L3, L4, L5 ve L4 psoas major SMA ile ilişkili bulundu. HU değerleri, yaş ve VKİ'den bağımsız olarak sarkopeni ile ilişkili değildi. SMA/VKİ ile hesaplanan kas indekslerinden T12, L1, L4, L5 ve L4 psoas major SMMI ölçümlerindeki yükselmenin, sarkopeni riskini azalttığı görüldü (Tablo 4.9). T12 SMA/VKİ'deki bir birimlik artışın sarkopeni riskini %42,8 azalttığı, L4 psoas major SMA/VKİ oranındaki her 0,1 birimlik artışın ise sarkopeni riskini yaklaşık %21,6 oranında azalttığı saptandı.

Tablo 4.9. Sarkopeni ile İlişkili Bazal Kas Ölçümlerinin Çok Değişkenli Analizleri:

	Sarkopeni	
	OR (95%CI)	P değeri
*Model 1: T10 SMA, cm^2	0,977 (0,956-0,998)	0,036
*Model 2: T10 HU	0,961 (0,876-1,055)	0,41
*Model 3: T11 SMA, cm^2	0,974 (0,952-0,996)	0,021
*Model 4: T11 HU	0,947 (0,868-1,034)	0,22
*Model 5: T12 SMA, cm^2	0,970 (0,950-0,991)	0,004
*Model 6: T12 HU	0,957 (0,881-1,040)	0,29
*Model 7: L1 SMA, cm^2	0,974 (0,956-0,993)	0,009
*Model 8: L2 SMA, cm^2	0,980 (0,963-0,998)	0,026
*Model 9: L3 SMA, cm^2	0,980 (0,963-0,997)	0,018
*Model 10: L4 SMA, cm^2	0,977 (0,959-0,995)	0,011
*Model 11: L4 HU	0,976 (0,907-1,051)	0,52
*Model 12: L5 SMA, cm^2	0,974 (0,955-0,993)	0,008
*Model 13: L4 psoas major SMA, cm^2	0,915 (0,839-0,998)	0,045
**Model 14: T12 SMA/VKİ, $cm^2/(kg/m^2)$	0,572 (0,356-0,921)	0,021
**Model 15: L1 SMA/VKİ, $cm^2/(kg/m^2)$	0,609 (0,389-0,951)	0,029
**Model 16: L4 SMA/VKİ, $cm^2/(kg/m^2)$	0,679 (0,463-0,996)	0,048
**Model 17: L5 SMA/VKİ, $cm^2/(kg/m^2)$	0,614 (0,405-0,932)	0,022
**Model 18: L4 psoas major SMA/VKİ, $cm^2/(kg/m^2)$	0,088 (0,010-0,808)	0,032

*Yaş ve güncel VKİ'ye göre düzeltilmiştir. **Yalnızca yaşa göre düzeltilmiştir.

***T: Torakal, L: Lomber, SMA: Skeletal Muscle Area, HU: Hounsfield Unit, VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Sarkopenisi gelişen donörlerin bazal BT'lerinden elde edilen yağ doku ölçümleri sarkopeni gelişmeyenlerle karşılaştırıldığında yalnızca L3 ve L4 seviyelerinden yapılan SAT/h² ölçümlerinde anlamlı farklılık olduğu görüldü (Tablo 4.10). Çok değişkenli lojistik regresyon analizlerinde ise bu ilişkinin yaş ve cinsiyetten bağımsız değerlendirmede ortadan kalktığı görüldü (Tablo 4.11).

Tablo 4.10. Sarkopeni ile Bazal Yağ Dokusu Ölçümlerinin İlişkileri

<i>Parametre (n:104)</i>	Sarkopeni Var, n:24	Sarkopeni Yok, n:80	P değeri
<i>L3 VAT, cm²</i>	131,7 (67,1-166,9)	123,9 (78,6-194,7)	0,59
<i>L3 VAT/h², cm²/m²</i>	48,9 ± 26,2	50 ± 27	0,87
<i>L3 VAT/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4 (2,6-5,4)	4,4 (3,1-6,3)	0,37
<i>L3 SAT, cm²</i>	235,9 ± 105,2	198,5 ± 91	0,092
<i>L3 SAT/h², cm²/m²</i>	94,4 ± 38,4	74,2 ± 37,7	0,029
<i>L3 SAT/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	8,2 ± 2,9	6,9 ± 2,6	0,055
<i>L3 Total Yağ Doku Alanı, cm²</i>	359,9 ± 144,5	335,5 ± 140,5	0,46
<i>L3 Total Yağ Doku/h², cm²/m²</i>	143,3 ± 56,3	124,1 ± 54,9	0,15
<i>L3 Total Yağ Doku/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	12,4 ± 4	11,7 ± 3,9	0,46
<i>L4 VAT, cm²</i>	117,3 (74,4-142,3)	121,4 (82,4-181,8)	0,44
<i>L4 VAT/h², cm²/m²</i>	48,5 ± 25,7	48,6 ± 24,3	0,99
<i>L4 VAT/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	4 (2,8-4,6)	4,4 (3,1-5,9)	0,32
<i>L4 SAT, cm²</i>	279,3 ± 127,2	240,8 ± 101,9	0,13
<i>L4 SAT/h², cm²/m²</i>	112,5 ± 48,1	90,1 ± 42,9	0,038
<i>L4 SAT/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	9,7 ± 3,6	8,4 ± 2,9	0,10
<i>L4 Total Yağ Doku Alanı, cm²</i>	399,4 ± 168,3	372,9 ± 139,3	0,44
<i>L4 Total Yağ Doku/h², cm²/m²</i>	161 ± 66	138,7 ± 57,1	0,12
<i>L4 Total Yağ Doku/VKİ, cm²/(kg/m²)</i>	13,8 ± 4,6	13,1 ± 3,8	0,43

L: Lomber, h²: Boyun karesi, VKİ:Vücut Kütle İndeksi, VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı

Tablo 4.11. Sarkopeni ile İlişkili Bazal Yağ Doku Ölçümlerinin Regresyon Analizleri

	Sarkopeni	
	OR (95%CI)	P değeri
Model 1: L3 SAT/h²	1,008 (0,992-1,023)	0,33
Model 2: L4 SAT/h²	1,007 (0,994-1,021)	0,31

*Yaş ve cinsiyete göre düzeltilmiştir.

**L: Lomber, h²: Boyun karesi

4.4. BIA'dan Elde Edilen Kas Kütlesi Ölçümlerinin USG Ölçümleri, El-Sıkma Kuvveti ve Performans Testleri ile Korelasyonları

Donörlerin BIA'dan elde edilen SMM ve SMM'nin boyun karesine ve VKİ'ye bölünerek hesaplanan kas indeksleri ile el sıkma kuvveti, USG ölçümleri ve fiziksel performans testlerinin korelasyonları incelenmiştir (Tablo 4.12). İncelenen korelasyonlarda el sıkma kuvveti ile SMM arasında mükemmel, SMM/h² ile iyi ve SMM/VKİ arasında ise çok iyi düzeyde korelasyon saptanmıştır (p<0,001).

SMM ve SMM/h² ile kas ultrasonu ölçümlerinin korelasyonlarına bakıldığında rektus abdominis, internal oblik, transverse abdominis, gastrokinemius kalınlığı, rektus femoris kalınlığı, rektus femoris kesitsel alanı ve ön uyluk kalınlığı ile aralarında orta düzeyde istatistiksel anlamlı korelasyon saptanmıştır.

SMM/VKİ ile USG korelasyonlarına bakıldığında internal oblik ve rektus femoris kesitsel alanı arasında düşük-orta derecede korelasyon saptanmıştır.

Performans testleri ile kas kütlesi ve indeksleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, önemsiz düzeydeki korelasyonlar dışında anlamlı bir bulgu elde edilememiştir.

Tablo 4.12. BİA'dan Elde Edilen Kas Kütlesi Ölçümleri ile USG Ölçümleri, El-Sıkma Kuvveti ve Performans Testlerinin Korelasyonları

	SMM		SMM/h ²		SMM/VKİ	
	r	p	r	p	r	p
<i>El Sıkma Kuvveti</i>	0,807	<0,001	0,627	<0,001	0,740	<0,001
<i>USG Parametreleri</i>						
<i>Rektus Abdominis</i>	0,558	<0,001	0,579	<0,001	0,266	0,006
<i>Eksternal Oblik</i>	0,318	0,001	0,312	0,001	0,117	0,232
<i>İnternal Oblik</i>	0,506	<0,001	0,483	<0,001	0,366	<0,001
<i>Transverse Abdominis</i>	0,530	<0,001	0,541	<0,001	0,226	0,019
<i>Gastrokinemius kalınlığı</i>	0,418	<0,001	0,464	<0,001	0,064	0,513
<i>Gastrokinemius lif uzunluğu</i>	0,351	<0,001	0,372	<0,001	0,143	0,143
<i>Gastrokinemius pennat açt</i>	0,176	0,170	0,143	0,142	0,099	0,309
<i>Rektus femoris kalınlığı</i>	0,459	<0,001	0,449	<0,001	0,255	0,008
<i>Rektus femoris kesit alanı</i>	0,508	<0,001	0,507	<0,001	0,356	<0,001
<i>Ön Uyluk Kalınlığı</i>	0,525	<0,001	0,537	<0,001	0,180	0,064
<i>Fiziksel Performans Testleri</i>						
<i>Zamanlı Kalk ve Yürü</i>	-0,146	0,138	-0,084	0,396	-0,185	0,061
<i>4 m Yürüme Testi</i>	-0,277	0,004	-0,214	0,029	-0,199	0,044
<i>5x Otur Kalk Testi</i>	-0,159	0,107	-0,39	0,692	-0,232	0,018

Tablo 4.13 ve 4.14'de 2013 ile 2022 yılları arasında böbrek donörü olup nakil öncesi değerlendirmeye uygun tomografisi olan bireylerin kas ve yağ doku ölçümlerinin ortalamaları, 5. persentilleri ve ortalama ± 2 SS değerleri sunulmuştur. 129 erkek ve 233 kadın olmak üzere toplamda 362 donörün ölçümleri değerlendirilebilmiştir. Donörlerin yaş ortalaması $48,82 \pm 11,5$ olarak saptanmıştır.

Tablo 4.14. 2013-2022 Yılları Arasındaki Tüm Donörlerin BT'lerinden Elde Edilen Yağ Dokusu Ölçümleri

Erkek	Yağ Doku Alanı, cm ²			Yağ Doku Alanı/h ² , cm ² /m ²			Yağ Doku Alanı/VKİ, cm ² /(kg/m ²)		
	Medyan	Ort-2SS	5p	Medyan	Ort-2SS	5p	Medyan	Ort-2SS	5p
L3 VAT	161,8 (81,1-214,9)	-16,9 Ort:156,8 SS:86,7	30	55,2 (27,8-70,3)	-5,2 Ort:52,8 SS:29	10,3	5,71 (3,1-7,82)	-0,14 Ort:5,7 SS:2,92	1,5
L3 SAT	140,5 (97,6-205,4)	-1,4 Ort:153 SS:77,2	42,3	46,8 (34,2-68,2)	-0,2 Ort:51,2 SS:25,7	13,4	5,27 (3,63-7,21)	0,76 Ort:5,54 SS:2,39	2,04
L3 Total Yağ Doku Alanı	320,1 (187,2-404,9)	19 Ort:309,8 SS:145,4	75,6	107,2 (63,1-138,6)	7,2 Ort:104 SS:48,4	26,5	11,47 (7,02-14,58)	2,05 Ort:11,25 SS:4,6	3,74
L4 VAT	135 (80,9-192,1)	-8,7 Ort:140,7 SS:74,7	33,9	46,9 (27,9-66,8)	-2,1 Ort:47,5 SS:24,8	11,5	4,95 (2,93-7,03)	0,17 Ort:5,17 SS:2,5	1,47
L4 SAT	176,9 (126,8-243,1)	13,7 Ort:186,3 SS:86,3	52	58,5 (43,7-80,9)	5,1 Ort:62,3 SS:28,6	18,6	6,55 (4,88-8,61)	1,47 Ort:6,77 SS:2,65	2,28
L4 Total Yağ Doku Alanı	341,7 (200,1-415,2)	42 Ort:327 SS:142,5	98,2	111,7 (70,6-140,5)	15,5 Ort:109,9 SS:47,2	33,5	12,6 (8,24-15,15)	3,04 Ort:11,94 SS:4,45	4,4

Kadın	Yağ Doku Alanı, cm ²			Yağ Doku Alanı/h ² , cm ² /m ²			Yağ Doku Alanı/VKİ, cm ² /(kg/m ²)		
	Medyan	Ort-2SS	5p	Medyan	Ort-2SS	5p	Medyan	Ort-2SS	5p
L3 VAT	107,4 (62,2-154,4)	-14,6 Ort:111,8 SS:63,2	23,5	41,4 (24,7-62)	-6,4 Ort:44,8 SS:25,6	9,3	3,82 (2,39-5,08)	0,12 Ort:3,84 SS:1,86	1,1
L3 SAT	230,5 (161,3-295,5)	38,9 Ort:235,9 SS:98,5	83,9	88,6 (64,8-115,4)	14,3 Ort:93,3 SS:39,5	34,5	8,06 (6,35-9,8)	2,67 Ort:8,15 SS:2,74	3,87
L3 Total Yağ Doku Alanı	353,2 (238-449,5)	56,5 Ort:348,7 SS:146,1	117	136,6 (96,6-180,4)	19,6 Ort:138,2 SS:59,3	46,1	12,15 (9,14-14,63)	4,05 Ort:11,99 SS:3,97	5,18
L4 VAT	107,5 (72,7-149)	-4 Ort:115 SS:59,5	30,5	40,8 (28,5-61,1)	-3,1 Ort:46,1 SS:24,6	11,8	4,01 (2,62-4,98)	0,46 Ort:3,98 SS:1,76	1,35
L4 SAT	284 (215,4-358,2)	68,9 Ort:289,5 SS:110,3	116,4	109,2 (84,4-141,3)	24,7 Ort:114,9 SS:45,1	43,6	10,07 (7,91-11,8)	4,02 Ort:10,04 SS:3,01	5,25
L4 Total Yağ Doku Alanı	401,5 (292,1-509,4)	101,3 Ort:404,5 SS:151,6	161	155,6 (115,9-206,8)	35,6 Ort:161 SS:62,7	59,5	14,03 (11,54-16,93)	6,02 Ort:14,02 SS:4	7,42

*L: Lomber, h²: Boyun karesi, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, VAT: Visseral Yağ Doku Alanı, SAT: Subkutan Yağ Doku Alanı
Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, 5p: 5. Persentil

5. TARTIŞMA

Günümüzde sağlık uygulamalarının gelişmesi ve teknolojinin ilerlemesi ile canlıdan yapılan böbrek nakilleri artmaktadır. Gelişmiş cerrahi teknikler immünosupresif ilaçlar, tanı ve izleme teknolojileri, donör değerlendirme yöntemleri ve toplumun bilinçlendirilmesi, böbrek nakillerinin daha güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Alıcının sağlığının iyileştirilmesi ile birlikte, donör sağlığı da çok önemlidir ve donörlerin uzun dönemde gelişebilecek komplikasyonlar açısından takibi elzemdir. Bu çalışmada, 2013-2022 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi'nde böbrek bağış yapan donörler takipte değerlendirilerek, sarkopeni prevalansı, GFH düşüşü, albüminüri, HT ve DM gibi olumsuz sonlanım noktaları açısından değerlendirilmiş ve bu sonlanım noktaları ile ilişkili parametreler ortaya konmuştur.

Medyan 5,4 yıl takip edilen donörlerin kontrolde %46,7'sinin obezitesi olduğu saptandı. TÜİK 2023 verilerine göre 15 yaş üstü kadınlarda obezite oranı %23,6 iken erkeklerde %16,8 idi [91]. Donörlerin TÜİK verilerine göre çok daha yüksek oranda obeziteye sahip olduğu görüldü. Hasta grubunun spesifik bir popülasyon olmasının kadınların oranının ve yaş ortalamasının yüksek olmasının bu duruma katkıda bulunduğu düşünüldü. Donörlerin bazal VKİ ölçümleri, BT çekimi ile aynı anda yapılmıştır fakat yüksek VKİ'ye sahip adaylara kilo vermeleri tavsiye edilmiş ve bazılarının ameliyat gününe kadar kilo verdikleri bilinmektedir. Ancak, ameliyat günündeki VKİ ölçümlerine ulaşamamıştır. Bu nedenle takip sürecindeki VKİ artışının, çalışmamızda tespit edilenden daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Benzer çalışmalarda donörlerde takipte kilo alımı olduğu bilinmektedir fakat yaşla birlikte kilo artışı beklenen bir durumdur, bu nedenle donörlerin beklenenden hızlı kilo alıp almadıklarına dair benzer kontrol grubu ile yapılacak çalışmalar faydalı olacaktır [92].

5.1. Olumsuz Sonlanım Noktaları ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Donörler nefrektomi sonrası gelişen HT, DM, KBH gibi olumsuz sonlanımlarından herhangi birine sahip olan ve olmayan şeklinde gruplandırıldığında olumsuz sonlanımı olanların daha ileri yaşa sahip olduğu, bazal ve güncel GFH'lerinin

daha düşük olduğu görülmüştür. HT, DM ve KBH hastalıklarının yaş ile birlikte sıklığının arttığı bilinmektedir. Olumsuz sonlanıma GFH<60 olan hastaların dahil edildiği göz önüne alındığında iki grup arasında GFH farkı beklenen bir bulgudur.

Herhangi bir olumsuz sonlanımı olan bireylerin hem nefrektomi öncesi hem de nefrektomi sonrası VKİ'leri daha yüksek saptanmıştır. Benzer şekilde olumsuz sonlanımı olanların BİA ile ölçülen yağ kütlesi, yağ yüzdesi (istatistiksel anlama ulaşmamış) ve BFMI değerleri daha yüksektir. Metabolik bir hastalık olarak tanımlanan obezite sıklığı tüm dünyada dramatik şekilde artmaktadır. Visseral yağ dokusu, çeşitli moleküller ve hormonlar üretir ve salgılar [93]:

- **Adiponektin:** Anti-inflamatuar ve insülin duyarlılığını artıran bir hormondur. Obezitede, adiponektin seviyeleri düşer, bu da insülin direncine ve inflamasyona katkıda bulunur.
- **Leptin:** Normalde iştahı düzenler, ancak leptin direnci oluştuğunda iştah artar.
- **Resistin:** İnsülin direncini artıran bir hormondur.
- **TNF alfa:** Güçlü bir pro-inflamatuar moleküldür ve insülin direncini artırır.
- **IL-6:** Hem pro-inflamatuar hem de anti-inflamatuar etkileri olan bir moleküldür, ancak kronik olarak yüksek seviyelerde inflamasyonu teşvik eder.

Bu hormonlar ve moleküller, metabolik yolları ve inflamatuvar süreçleri etkileyerek KVH gelişimine katkıda bulunur. Çalışmamıza benzer şekilde obezite; HT DM, KVH, dislipidemi, kanser ve KBH gibi bir çok kronik hastalık ile ilişkilendirilmiştir [94].

Obezite ve HT arasındaki bağlantı çok yönlüdür. Visseral yağ dokusundaki artış, insülin ve leptin direncine yol açarak metabolik bozukluklara ve kan basıncının yükselmesine neden olur. Patofizyolojisinde endotelial disfonksiyon ve arteriyel sertlik bulunmaktadır. Ek olarak, sempatik sinir sistemi ve renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin aktivasyonu, obezitenin HT üzerindeki etkilerini artırır. Obstrüktif uyku apnesi, hiperürisemi ve inkretin veya dipeptidil peptidaz 4 aktivitesindeki bozukluklar da obeziteye bağlı HT'nin gelişiminde kritik rol oynar

[95]. Obezite ile ilişkili KBH, intrarenal yağ birikimi ve hiperfiltrasyon gibi hemodinamik değişiklikler, inflamasyon, oksidatif stres ve RAAS aktivasyonu gibi karmaşık mekanizmaları içerir [96, 97]. Genellikle lokalize ve segmental glomerüloskleroz lezyonları ile birlikte mikroproteinüri ile karşımıza gelebilir. Obezite, insülin direnci ve β hücre disfonksiyonuna yol açarak prediyabet ve tip 2 diyabetin önemli bir risk faktörüdür; bu etki, intraabdominal yağ dağılımı ve artan intrahepatik ile intramüsküler trigliserid içeriği ile ilişkilidir [98]. Bu nedenle, dünya genelinde obezite prevalansındaki artış, tip 2 diyabet prevalansında eşzamanlı bir artışa neden olmuştur. Obezite ile ilişkili HT'nin patofizyolojisi, arteriyel sertlik ve endotelial disfonksiyon geliştirme riski yüksek, obezite ve tip 2 diyabete sahip olan premenopozal kadınlar için özellikle önemlidir.

Olumsuz sonlanıma sahip donörlerin VKİ ile birlikte kol, baldır, bel ve kalça çevreleri daha yüksek saptandı. Donör popülasyonumuzun obezite oranının yüksek olması nedeniyle vücuttaki yağ doku artışının tüm ölçümleri etkilediği düşünülmektedir. Bel ve kalça çevresinin metabolik sendrom ve diğer olumsuz sonlanım noktaları ile ilişkili olduğu bilinmektedir [99]. Shi J ve arkadaşları 40 yaş üstü bireylerde üst kol çevresinin metabolik sendrom ile ilişkili olduğunu göstermiştir [100]. Hsiang ve arkadaşları 65 yaş üstünde baldır çevresinin kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili olduğunu göstermiştir [101].

Bireylerin bazal BT kas ölçümlerine bakıldığında bazı seviyelerdeki kas kütlesi yüksekliğinin olumsuz sonlanım ile ilişkili görüldü fakat çalışmalarda kullanımı yaygın ve güvenilir olan L3 seviyesinde benzer ilişki mevcut değildi. Bu bulgunun GFH hesaplamada kreatinin bazlı formül kullanılması dolayısıyla kas kütlesi fazla olanların GFH'lerinin düşük hesaplanması ve olumsuz sonlanımlarda KBH'nin de varlığı ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.

Donörlerin pre-nefrektomi BT yağ dokusu ölçümlerine bakıldığında hem L3 hem de L4 seviyelerinden yapılan tüm yağ doku ölçümleri olumsuz sonlanımlar ile ilişkiliydi. Subkutan ve total adipozite ile de risk artışı mevcut olmakla birlikte en belirgin risk artışı visseral adipozite ile gözlenmekteydi. Abdominal adipozitenin değerlendirilmesinde VKİ, bel çevresi ve bel/kalça oranı ölçümleri yaygın olarak kullanılırken, BT ile elde edilen yağ doku ölçümlerinin visseral obezite

değerlendirmesindeki rolü gelişmekte olan bir alandır. Bel çevresi ölçümü ve VKİ visseral ile subkutan yağlanmayı ayıramamaktadır. Framingham Kalp çalışmasında BT'den elde edilen VAT ölçümlerinin, SAT'a kıyasla metabolik risk faktörleri ile daha güçlü bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir [102]. Halihazırda BT görüntüleri olan hastalarda visseral yağlanmanın değerlendirilmesi için çok iyi bir yöntemdir ve farklı yayınlarda çalışmamıza benzer şekilde olumsuz sonuçları ile ilişkileri gösterilmiştir [103]. 2024 yılında yayınlanan bir çalışmada BT ile yapılan abdominal yağ ölçümleri, asemptomatik yetişkinlerde mortalite ve kardiyometabolik hastalık riskini tahmin etmede VKİ'den daha üstün bulunmuştur [104]. Bununla birlikte 20 çalışmanın değerlendirildiği bir derlemede kolorektal kanserli hastalarda BT ile elde edilen visseral obezitenin (VO) sağkalım sonuçları üzerindeki etkisi çalışmalarda tutarsız bulunmuştur; bazı çalışmalar VO'nun olumsuz sonuçlarla ilişkili olduğunu gösterirken, diğerleri anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Ancak, genel eğilim VO'nun bazı olumsuz sonuçlarla ilişkili olabileceğini göstermektedir [105].

5.2. Glomerüler Filtrasyon Hızı<60 veya Albüminüri Gelişimi ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi

Böbrek bağışlayan bireylerin tümü soliter böbrek sahibi oldukları için kronik böbrek hastası kabul edilebileceğinden, GFH<60 veya albüminürisi olan donörler ayrıca incelenmiş ve karışıklık yaratmamak adına bu durumlar KBH olarak isimlendirilmemiştir.

Çalışmamızda GFH<60 olarak değerlendirilen 18 (%16,8) donör saptanmıştır. Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde 2000-2017 yılları arasında donör olan bireylerin incelendiği bir çalışmada da benzer şekilde takipte Evre 3 KBH oranı %18,9 bulunmuştur [106]. Canlı böbrek vericilerinde KBH riskinin hafifçe arttığı bilinmektedir [13, 107]. Nefrektomi öncesi GFH ve donör yaşı, KBH riskini etkileyen 2 önemli etkidir [106, 108]. Çalışmamızda beklenen şekilde GFH<60 veya albüminürisi olan donörlerin yaşlarının daha ileri ve bazal ile güncel GFH'lerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda SDBY evresinde KBH saptanmamıştır. Bu durumun takip süresinin görece kısa olması ve canlı böbrek donörlerinde SDBY insidansının düşük olması nedeniyle olduğu düşünülmektedir. İsveç'te 36-41 yıllık bir

takip çalışmasında, 1.112 canlı böbrek donöründen %0,5'inde SDBY geliştiği gözlenmiş ve bu durumun vakaların ileri yaşıyla ilişkili olduğu, bu nedenle donörlerde artmış bir KBH riski bulunmadığı düşünülmüştür [109]. Başka bir çalışmada, 1963-2015 yılları arasında 4030 canlı böbrek donöründen 39'unun SDBY geliştirdiği, bu kişilerin genellikle genç yaşta bağışta bulunan erkek ve sigara içen bireyler olduğu SDBY'nin çoğunlukla DM ve HT'den kaynaklandığı bulunmuştur [110]. 1994-2016 yılları arasında ABD'de yapılan bir çalışmada, 123.526 canlı böbrek donöründen 218'inde bağıştan ortalama 11,1 yıl sonra SDBY geliştiği ve riskin ırk, yaş ve cinsiyete bağlı olarak zamanla arttığı bulunmuştur [111].

GFH<60 veya albüminürisi olan bireylerde literatür ile uyumlu şekilde ürik asit daha yüksek olarak saptanmıştır. KBH'de ürik asit yüksekliğinin GFH azalmasına bağlı olduğu düşünülmekle birlikte ürik asit artışının KBH progresyonuna neden olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [112, 113].

Donörlerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde GFH<60 veya albüminürisi olanların kol, baldır, bel çevresi ve bel/kalça oranı daha yüksek saptanmıştı. Donörün kas kütlesi, kol, baldır ve bel çevresi yüksekliğine katkıda bulunmaktadır, kas kütlesinin kreatinin seviyelerini yükseltmesi ve kreatinin düzeyinin GFH hesabını etkilemesi nedeniyle bu ölçümler daha yüksek olabilir. Kas ve yağ doku kütlesinin GFH'ye etkilerini azaltmak için kreatinin ve sistatinin her ikisini içeren formüllerin kullanılması daha doğru olacaktır. Bel/kalça oranı visseral adipozite değerlendirilmesinde yaygın kullanılan parametrelerden biridir. Bir çalışmada, genetik olarak yüksek VKİ ve bel/kalça oranının böbrek fonksiyonunu olumsuz etkileyip KBH riskini artırdığı, bel/kalça oranının etkilerinin genellikle VKİ ve T2DM ile dolaylı ilişkilerle açıklandığı bulunmuştur [114].

Nefrektomi öncesi ve güncel obezite varlığı, GFH<60 veya albüminürisi olanlarda daha sık olarak saptanmıştı. Obezitenin KBH'ye sebep olma mekanizmaları Bölüm 5.1'de anlatılmıştır. Geçmişte birçok çalışmada obezitenin KBH ve diğer olumsuz sonuçlanım noktaları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. ABD'de yapılan bir çalışmada, obezitesi olan canlı böbrek bağışçılarının ESRD riski, obezitesi olmayanlara göre 20 yıl sonra önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Obezitesi olan

bağışçılarda ESRD riskinin her VKİ birim artışıyla %7 arttığı ve bu etkinin cinsiyet ve etnik kökene bağlı olarak değişmediği saptanmıştır [54].

BİA parametrelerinden FFMI ve bazı seviyelerde BT kas alanı ölçümleri GFH<60 veya albüminürisi olan bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonucun daha önce de bahsedildiği gibi kas kütlelerinin kreatinin ve GFH hesaplamalarını etkilemesi ile ortaya çıktığı düşünülmektedir. T11 seviyesindeki kas ölçümleri GFH<60 veya albüminürisi olan grupta daha yüksek saptanırken, L3 seviyesindeki ölçümler iki grup arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. Daha yaygın kullanılan ve güvenilir olduğu düşünülen L3 kas ölçümleri ile benzer bulgu saptanmaması kas kütlelerinin KBH'ye doğrudan etki etmediğini göstermekte ve hipotezimizi desteklemektedir. Bu nedenle kreatinin yanlılığını ortadan kaldırmak için GFH hesaplamada sistatini de içeren formüllerin kullanılması faydalı olacaktır.

Bazal BT ölçümlerine göre GFH<60 veya albüminüri varlığı, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak L3 ve L4 seviyelerindeki visseral yağ doku ve yağ doku indeksleri ile ilişkilidir; en belirgin risk artışı ise visseral yağ doku/VKİ indekslerinde saptanmıştır. BT'lerden elde edilen yağ doku ölçümlerinin kesme değerleri hakkında görüş birliği yoktur ve klinikte kullanımı henüz yaygın değildir fakat son yıllarda bu alandaki çalışmalar hız kazanmıştır.

75 böbrek donörü ile yapılan bir çalışmada, preoperatif BT taramalarıyla ölçülen VAT ve SAT ölçümlerinin, postoperatif 6. ayda düşük eGFH tahmini için yüksek bir doğruluk sağladığı bulunmuştur [115]. Çalışma, VAT/SAT oranının renal fonksiyon iyileşmesini tahmin etmekte etkili bir belirteç olduğunu göstermiştir [115]. Asyalılar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, 2011-2014 yılları arasında 73 böbrek bağışçısı değerlendirilmiş ve umblikus seviyesinde VAT>100 cm² olanların VAT<100 olanlara göre nefrektomiden 1 yıl sonra böbrek fonksiyonunda anlamlı bir bozulma yaşadığı bulunmuştur [116]. Bu bulgular, adipozite belirteçlerinin pre-operatif böbrek bağışçı değerlendirmelerine dahil edilmesi gerektiğini göstermektedir. 248 hasta ile yapılan bir çalışmada obezitesi olan ve aşırı kilolu böbrek nakli alıcılarında, yüksek VAT ve SAT post-operatif diyaliz ihtiyacı ile ilişkili bulunmuştur [117]. Bu morfometrik ölçümlere dayalı bir tahmin modeli, VKİ tabanlı modellere göre daha iyi bir tahmin gücü sunmuştur. Visseral adipoziteyi VKİ'ye göre daha iyi yansıtan VAT

ölçümleri; böbrek donörlerinde metabolik, kardiyovasküler ve renal olumsuz solanımlar için risk belirlemede daha güvenilir bir belirteç olarak kullanılabilir.

5.3. Sarkopeni ile İlişkili Durumların Değerlendirilmesi

Literatüre bakıldığında KBH hastalarında ve böbrek alıcılarında sarkopeni prevalansına dair çalışmalar mevcuttur fakat böbrek vericilerinde sarkopeni ile ilgili veriler çok kısıtlıdır. Çalışmamızda böbrek donörlerinde sarkopeni prevalansı %23 olarak saptanmıştır. İrlanda'da 275 hasta ile pre-nefrektomi BT ölçümlerine göre düşük kas kütlesi olanların 1. yıl renal fonksiyonlarını araştıran bir çalışmada donörlerde %29 oranında düşük kas kütlesi olduğu saptanmıştır [118]. Böbrek donörlerinde kas kütlesi ve kas kuvvetini birlikte değerlendirerek doğrulanmış sarkopeniyi araştıran bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Çalışmamızda literatür ile uyumlu şekilde sarkopenisi olanların daha ileri yaşta ve daha yüksek oranda obeziteye sahip oldukları saptanmıştır [6]. Sarkopenisi olan bireylerde tek başına DM varlığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ancak bu sonucun örneklemin küçüklüğünden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Benzer patofizyoloji ile sarkopeniye neden olduğu literatürde gösterilmiş olan prediyabetli bireyler de dahil edilerek sarkopeni varlığı tekrar analiz edilmiştir. DM veya prediyabeti olanların olmayanlara göre sarkopeni sıklığının daha yüksek olduğu bulunmuştur [119]. DM ve prediyabet ile sarkopeni ilişkisinin patofizyolojisinde insülin direnci, kronik düşük dereceli inflamasyon ve anabolik hormonlarda azalmanın rolü olduğu düşünülmektedir [120].

Çalışmamızda GFH hesaplamak için kreatinin bazlı formül kullanıldığından kas kütlesi düşük olan donörlerin GFH'lerinin daha yüksek saptanması olasıdır fakat sarkopenisi olanlarla olmayanların KBH varlığı arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptanmamıştır.

USG parametrelerinden gastrokinemius kalınlığı ve internal oblik kas kalınlığı sarkopenisi olan bireylerde daha düşük saptanmıştır. Literatürde sarkopeni ile gastrokinemius kalınlığının ilişkisini gösteren çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte internal oblik kası ile yapılan çalışmalar kısıtlıdır [121-123]. Kas ultrasonu ile

sarkopeni tanısında kullanılmak üzere millete özgü kestirim noktaları belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Güncel değerlendirmede sarkopenisi olan bireylerin bazal BT ölçümleri incelendiğinde çok değişkenli analizde SMA ölçümlerinin yaş ve VKİ'den bağımsız olarak sarkopeni ile ilişkili olduğu saptandı fakat bu ilişki cinsiyet bağımlı idi. Donörlerin geçmiş kas kütlelerinin mevcut kas kütlesi ile korele olacağı göz önüne alındığında, geçmiş BT ölçümlerinin sarkopeni gelişim riskini tahmin etmede kullanılması mantıklı görünmektedir. Literatürde donörlerde karaciğer nakli öncesi ve sonrası çekilen BT'lerden sarkopeni araştırılan bir çalışma mevcutken böbrek alıcı ya da vericilerinde BT kullanılarak sarkopeni değerlendirilen prospektif çalışma saptanmamıştır [124].

Donörlerin tomografilerinden elde edilen yağ doku ölçümlerine bakıldığında tek değişkenli analizde, sarkopenisi olanların L3 ve L4 seviyelerindeki subkutan yağ doku/h² oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür; ancak çok değişkenli analizde bu ilişki anlamını yitirmiştir. BIA'dan elde edilen yağ kütlesi, yağ yüzdesi ve BFMI ölçümleri sarkopenisi olanlarda daha yüksek saptanmıştır fakat çok değişkenli analizlerde yalnızca yağ yüzdesi, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak sarkopeni ile ilişkili bulunmuştur. 60 yaş üstü 1637 bireyin dahil edildiği bir çalışmada benzer şekilde VKİ ve yağ doku kütlelerinin sarkopeni için koruyucu olduğu fakat yüksek yağ yüzdesinin sarkopeni için risk faktörü olduğu saptanmıştır [125]. BT ile ölçülen adipozitenin sarkopeni ile ilişkisinin, daha geniş bir hasta grubuyla gerçekleştirilecek çalışmalarla daha iyi anlaşılabilmesi düşünülmektedir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Çalışmanın kesitsel natürde planlanması nedeniyle donörler kontrolde bir kez değerlendirilebilmiş olup kreatinin ve spot idrar albümin değerleri yalnızca bir kez ölçülmüştür. Bu nedenle patolojik GFH ve albüminüri değerlerinin 3 ay sebat edip etmediği değerlendirilememiştir. Ayrıca tahmini GFH, kreatinin içeren CKD-EPI formülü ile hesaplanmıştır fakat kas kütlesi düşük olan veya obezitesi olan bireylerde tek başına kreatinin ile hesaplanan GFH güvenilir değildir. Bu gibi durumlarda 2024 KDIGO kılavuzunda ideal olarak sistatin ve kreatininin birlikte kullanıldığı formüller önerilmektedir [126]. Çalışmamızın kısıtlılıklarından bir diğeri, donörlerin nakil öncesi boy ve kilo

ölçümlerinin BT çekilen hazırlık dönemine ait olmasıdır. Donörlerin hazırlık aşamasında BT ile eş zamanlı VKİ ölçümleri mevcuttur fakat bazı adaylar nakile kadar geçen hazırlık aşamasında kilo vermiştir. Nakil için hospitalizasyon sırasında yapılan boy, kilo ölçümlerine elektronik ortamdaki kayıt eksikliği nedeniyle ulaşamamıştır. Diğer bir kısıtlılık donörlerin bazalde kas kütlelerinin BT ile ölçülmüş olması ancak takipte BIA ile değerlendirilmeleridir. Karşılaştırma amacıyla güncel BT verileri bulunmamaktadır etik kaygılar nedeniyle donörlere gereksiz radyasyon maruziyeti yaratmamak için güncel BT çekimi planlanmamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2013-2022 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi'nde böbrek bağıışı yapan donörler, sarkopeni prevalansı ve olumsuz sonlanım noktaları (HT, DM GFH<60 veya albüminüri) ile bazal kas ve yağ doku ölçümleri arasındaki ilişkiler açısından incelenmiştir. Donörlerin nefrektomi öncesi ve sonrası VKİ değişiminde ortalama 1,7 kg/m² (%95 CI: 1,1-2,3) artış gözlenmiş olup, obezite oranı %46,7 ile TÜİK verilerine kıyasla oldukça yüksek bulunmuştur. Pek çok olumsuz sonlanım ile ilişkili olduğu bilinen obezite ile mücadele için tüm donörlere sağlıklı beslenme ve egzersizi içeren yaşam tarzı önerileri verilmelidir.

Katılımcıların bazal BT görüntülerinden elde edilen kas kütlesi ile takipte gelişen olumsuz sonlanım varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. GFH hesaplanmasında kreatinin bazlı formüllerin yanlı sonuçlara yol açabileceği, bu nedenle sistatin C'yi de içeren formüller kullanılarak GFH hesaplanan ya da 24 saatlik idrar kreatinini ile kreatinin klerensi hesaplanarak yapılan çalışmalar ile sarkopeni ve KBH arasındaki ilişkinin yeniden değerlendirilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Olumsuz sonlanıma sahip donörlerin daha ileri yaşta olduğu ve nefrektomi öncesi ve sonrası GFH değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. VKİ ve yağ kütlesi gibi ölçümlerde de olumsuz sonlanımı olan bireylerde daha yüksek değerler gözlenmiştir. Böbrek bağıışı öncesi BT'lerden elde edilen VAT, SAT ve total adipozite artışının, takipte gelişen olumsuz sonlanımlarla ilişkili olduğu bulunmuştur.

BT ölçümlerinin GFH<60 veya albüminüri gelişimi ile olan ilişkisine bakıldığında, özellikle VAT ve total adipozite ile anlamlı bir ilişki olduğu ve en belirgin risk artışının, VAT/VKİ ile hesaplanan indekslerdeki yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar özellikle visseral yağ dokusunun metabolik ve kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisini vurgulayan mevcut literatürü desteklemektedir. Adipozite belirteçlerinden biri olan VAT ölçümleri, VKİ ile kombine edildiğinde böbrek donörlerinde takipte gelişebilecek renal ve metabolik risklerin tahmin edilmesinde daha güvenilir bir belirteç olarak kullanılabilir.

Çalışmamızda böbrek donörlerinde sarkopeni prevalansı %23 olarak bulunmuştur ve literatürde bu konu ile ilgili kısıtlı veri olduğu görülmüştür. Böbrek bağıışı öncesi BT'lerden elde edilen SMA ölçümlerinin yaş ve VKİ'den bağımsız olarak takipte sarkopeni gelişimi ile ilişkili olduğu, ancak bu ilişkinin cinsiyete bağımlı olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, donör adaylarının BT'den elde edilen kas kütlelerinin takipte gelişebilecek sarkopeni riskini tahmin etmede kullanılabileceğini düşündürmektedir. BT'lerden elde edilen adipoz doku ölçümlerinden SAT/h² oranının sarkopeni ile ilişkili olduğu bulunmuştur ancak regresyon analizlerinde bu ilişki anlamını yitirmiştir. Bazal yağ doku ölçümlerinin sarkopeni ile ilişkisini araştıran daha geniş hasta gruplarında yapılacak prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Sarkopeni gelişiminde kas kütlelerinde azalma ile birlikte kas kalitesinde bozulma kritik öneme sahiptir, bu nedenle gelecek çalışmalarda kas içi yağ infiltrasyonunun da değerlendirilmesi önerilir.

7. KAYNAKLAR

1. Kim, H.Y., Nutritional intervention for a patient with diabetic nephropathy. *Clinical Nutrition Research*, 2014. **3**(1): p. 64.
2. Thompson, D., Aging and sarcopenia. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 2007. **7**(4): p. 344.
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes, C.K.D.W.G., KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*, 2024. **105**(4S): p. S117-S314.
4. Cawthon, P.M., et al., Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2007. **55**(8): p. 1216-1223.
5. Lauretani, F., et al., Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of applied physiology*, 2003. **95**(5): p. 1851-1860.
6. Cruz-Jentoft, A.J., et al., Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 2019. **48**(1): p. 16-31.
7. Ozturk, Y., et al., The role of muscle ultrasound to predict sarcopenia. *Nutrition*, 2022. **101**: p. 111692.
8. Mourtzakis, M., et al., A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2008. **33**(5): p. 997-1006.
9. Kim, E.H., et al., Reference data and T-scores of lumbar skeletal muscle area and its skeletal muscle indices measured by CT scan in a healthy Korean population. *The Journals of Gerontology: Series A*, 2021. **76**(2): p. 265-271.
10. Bahat, G., et al., Cut-off values of skeletal muscle index and psoas muscle index at L3 vertebra level by computerized tomography to assess low muscle mass. *Clinical nutrition*, 2021. **40**(6): p. 4360-4365.
11. Sun, L., et al., Low skeletal muscle area at the T12 paravertebral level as a prognostic marker for community-acquired pneumonia. *Academic Radiology*, 2022. **29**(10): p. e205-e210.
12. Derstine, B.A., et al., Skeletal muscle cutoff values for sarcopenia diagnosis using T10 to L5 measurements in a healthy US population. *Scientific reports*, 2018. **8**(1): p. 11369.
13. Mjøen, G., et al., Long-term risks for kidney donors. *Kidney international*, 2014. **86**(1): p. 162-167.

14. van Vugt, J.L., et al., Estimated skeletal muscle mass and density values measured on computed tomography examinations in over 1000 living kidney donors. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2019. **73**(6): p. 879-886.
15. Rosenberg, I.H., Sarcopenia: origins and clinical relevance. *The Journal of nutrition*, 1997. **127**(5): p. 990S-991S.
16. Cruz-Jentoft, A.J., et al., Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 2010. **39**(4): p. 412-23.
17. Shafiee, G., et al., Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 2017. **16**: p. 1-10.
18. Duarte, M.P., et al., Prevalence of sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a global systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2024. **15**(2): p. 501-512.
19. Larsson, L., et al., Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiol Rev*, 2019. **99**(1): p. 427-511.
20. Morgan, J.E. and T.A. Partridge, Muscle satellite cells. *Int J Biochem Cell Biol*, 2003. **35**(8): p. 1151-6.
21. Huo, F., Q. Liu, and H. Liu, Contribution of muscle satellite cells to sarcopenia. *Frontiers in Physiology*, 2022. **13**: p. 892749.
22. Mashinchian, O., et al., The Muscle Stem Cell Niche in Health and Disease. *Curr Top Dev Biol*, 2018. **126**: p. 23-65.
23. Dalle, S., L. Rossmeislova, and K. Koppo, The role of inflammation in age-related sarcopenia. *Frontiers in physiology*, 2017. **8**: p. 311540.
24. Wu, J., et al., TNF- α contributes to sarcopenia through caspase-8/caspase-3/GSDME-mediated pyroptosis. *Cell Death Discovery*, 2023. **9**(1): p. 76.
25. Livshits, G. and A. Kalinkovich, Inflammaging as a common ground for the development and maintenance of sarcopenia, obesity, cardiomyopathy and dysbiosis. *Ageing research reviews*, 2019. **56**: p. 100980.
26. Kamel, H.K., D. Maas, and E.H. Duthie, Role of hormones in the pathogenesis and management of sarcopenia. *Drugs & aging*, 2002. **19**: p. 865-877.
27. Tezze, C., M. Sandri, and P. Tessari, Anabolic resistance in the pathogenesis of sarcopenia in the elderly. 2023.
28. van Dijk, M., et al., Sarcopenia in older mice is characterized by a decreased anabolic response to a protein meal. *Arch Gerontol Geriatr*, 2017. **69**: p. 134-143.

29. Sieber, C.C., Malnutrition and sarcopenia. *Aging clinical and experimental research*, 2019. **31**: p. 793-798.
30. Beaudart, C., et al., Malnutrition as a strong predictor of the onset of sarcopenia. *Nutrients*, 2019. **11**(12): p. 2883.
31. Evans, W.J., Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. *The American journal of clinical nutrition*, 2010. **91**(4): p. 1123S-1127S.
32. Pillard, F., et al., Physical activity and sarcopenia. *Clinics in geriatric medicine*, 2011. **27**(3): p. 449-470.
33. Zhai, G., et al., The genetic contribution to longitudinal changes in knee structure and muscle strength: a sibpair study. *Arthritis & Rheumatism*, 2005. **52**(9): p. 2830-2834.
34. Aslam, A.M., E.B. Ma, and J.Y. Huh, Pathophysiology of sarcopenia: genetic factors and their interplay with environmental factors. *Metabolism*, 2023: p. 155711.
35. Urzi, F., B. Pokorny, and E. Buzan, Pilot study on genetic associations with age-related sarcopenia. *Frontiers in genetics*, 2021. **11**: p. 615238.
36. Yang, Q. and P. Chan, Skeletal muscle metabolic alternation develops sarcopenia. *Aging and Disease*, 2022. **13**(3): p. 801.
37. Fielding, R.A., et al., Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, 2011. **12**(4): p. 249-56.
38. Dent, E., et al., International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management. *The Journal of nutrition, health and aging*, 2018. **22**(10): p. 1148-1161.
39. Albano, D., et al., Imaging of sarcopenia: old evidence and new insights. *European radiology*, 2020. **30**: p. 2199-2208.
40. Kong, M., et al., Defining reference values for low skeletal muscle index at the L3 vertebra level based on computed tomography in healthy adults: a multicentre study. *Clinical Nutrition*, 2022. **41**(2): p. 396-404.
41. Schweitzer, L., et al., What is the best reference site for a single MRI slice to assess whole-body skeletal muscle and adipose tissue volumes in healthy adults? *The American journal of clinical nutrition*, 2015. **102**(1): p. 58-65.
42. Yoon, J.-K., et al., Skeletal muscle mass at C3 may not be a strong predictor for skeletal muscle mass at L3 in sarcopenic patients with head and neck cancer. *PLoS One*, 2021. **16**(7): p. e0254844.

43. Portal, D., et al., L3 skeletal muscle index (L3SMI) is a surrogate marker of sarcopenia and frailty in non-small cell lung cancer patients. *Cancer Management and Research*, 2019: p. 2579-2588.
44. Jin, Y., et al., Low L3 skeletal muscle index associated with the clinicopathological characteristics and prognosis of ovarian cancer: a meta-analysis. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 2023. **14**(2): p. 697-705.
45. Triarico, S., et al., Prognostic impact of sarcopenia in children with cancer: A focus on the psoas muscle area (PMA) imaging in the clinical practice. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2022. **76**(6): p. 783-788.
46. Panthofer, A.M., et al., Derivation and validation of thoracic sarcopenia assessment in patients undergoing thoracic endovascular aortic repair. *Journal of Vascular Surgery*, 2019. **69**(5): p. 1379-1386.
47. Aubrey, J., et al., Measurement of skeletal muscle radiation attenuation and basis of its biological variation. *Acta physiologica*, 2014. **210**(3): p. 489-497.
48. Kovesdy, C.P., Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney international supplements*, 2022. **12**(1): p. 7-11.
49. Hill, N.R., et al., Global prevalence of chronic kidney disease—a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 2016. **11**(7): p. e0158765.
50. Suleymanlar, G., et al., A population-based survey of Chronic REnal Disease In Turkey--the CREDIT study. *Nephrol Dial Transplant*, 2011. **26**(6): p. 1862-71.
51. https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/43847/0/bobreknaklinikprotokolu11082022pdf.pdf?_tag1=64A0431224C91570A03EE13A4578BBDA52305C4.
52. Lentine, K.L., et al., KDIGO clinical practice guideline on the evaluation and care of living kidney donors. *Transplantation*, 2017. **101**(8S): p. S7-S105.
53. DeMaria, E.J. and B.J. Carmody, Perioperative management of special populations: obesity. *Surg Clin North Am*, 2005. **85**(6): p. 1283-9, xii.
54. Locke, J.E., et al., Obesity increases the risk of end-stage renal disease among living kidney donors. *Kidney International*, 2017. **91**(3): p. 699-703.
55. Muzaale, A.D., et al., Risk of end-stage renal disease following live kidney donation. *Jama*, 2014. **311**(6): p. 579-586.
56. Boudville, N., et al., Meta-analysis: risk for hypertension in living kidney donors. *Annals of internal medicine*, 2006. **145**(3): p. 185-196.

57. Steiner, R.W., The risks of living kidney donation. *N Engl J Med*, 2016. **374**(5): p. 479-480.
58. https://bts.org.uk/wp-content/uploads/2018/07/FINAL_LDKT-guidelines_June-2018.pdf.
59. Sabatino, A., et al., Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? *Journal of nephrology*, 2021. **34**(4): p. 1347-1372.
60. Chatzipetrou, V., et al., Sarcopenia in chronic kidney disease: a scoping review of prevalence, risk factors, association with outcomes, and treatment. *Calcified tissue international*, 2022. **110**(1): p. 1-31.
61. Ribeiro, H.S., et al., Association between sarcopenia and clinical outcomes in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 2022. **41**(5): p. 1131-1140.
62. Quint, E.E., et al., Abdominal computed tomography measurements of body composition and waitlist mortality in kidney transplant candidates. *American Journal of Transplantation*, 2024. **24**(4): p. 591-605.
63. Ren, H., et al., Sarcopenia in patients undergoing maintenance hemodialysis: incidence rate, risk factors and its effect on survival risk. *Renal failure*, 2016. **38**(3): p. 364-371.
64. Bataille, S., et al., The diagnosis of sarcopenia is mainly driven by muscle mass in hemodialysis patients. *Clinical nutrition*, 2017. **36**(6): p. 1654-1660.
65. Margiotta, E., et al., Association of sarcopenia and gut microbiota composition in older patients with advanced chronic kidney disease, investigation of the interactions with uremic toxins, inflammation and oxidative stress. *Toxins*, 2021. **13**(7): p. 472.
66. Ebert, T., et al., Inflammation and Premature Ageing in Chronic Kidney Disease. *Toxins (Basel)*, 2020. **12**(4).
67. Bhargava, S., et al., Homeostasis in the Gut Microbiota in Chronic Kidney Disease. *Toxins (Basel)*, 2022. **14**(10).
68. Fahal, I.H., Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2014. **29**(9): p. 1655-1665.
69. Kopple, J.D., K. Kalantar-Zadeh, and R. Mehrotra, Risks of chronic metabolic acidosis in patients with chronic kidney disease. *Kidney International*, 2005. **67**: p. S21-S27.
70. Garibotto, G., et al., Insulin sensitivity of muscle protein metabolism is altered in patients with chronic kidney disease and metabolic acidosis. *Kidney International*, 2015. **88**(6): p. 1419-1426.

71. Mori, K., Maintenance of skeletal muscle to counteract sarcopenia in patients with advanced chronic kidney disease and especially those undergoing hemodialysis. *Nutrients*, 2021. **13**(5): p. 1538.
72. Roberts, H.C., et al., A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing*, 2011. **40**(4): p. 423-429.
73. Bahat, G., et al., Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. *Clinical nutrition*, 2016. **35**(6): p. 1557-1563.
74. Pinheiro, P.A., et al., "Chair stand test" as simple tool for sarcopenia screening in elderly women. *The journal of nutrition, health & aging*, 2016. **20**: p. 56-59.
75. Podsiadlo, D. and S. Richardson, The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 1991. **39**(2): p. 142-8.
76. Maggio, M., et al., Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *PloS one*, 2016. **11**(4): p. e0153583.
77. Arik, G., et al., Validation of Katz index of independence in activities of daily living in Turkish older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 2015. **61**(3): p. 344-350.
78. Katz, S., The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *J Am Med Assoc*, 1963. **185**: p. 914-919.
79. Lawton, M. and E.M. Brody, Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Nursing Research*, 1970. **19**(3): p. 278.
80. Isik, E.I., et al., Adaptation of the Lawton instrumental activities of daily living scale to Turkish: validity and reliability study. *Annals of geriatric medicine and research*, 2020. **24**(1): p. 35.
81. Folstein, M.F., S.E. Folstein, and P.R. McHugh, "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 1975. **12**(3): p. 189-198.
82. Güngen, C., et al., Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tan›s›nda geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 2002. **13**(4): p. 273-281.
83. Guigoz, Y., S. Lauque, and B.J. Vellas, Identifying the elderly at risk for malnutrition: The Mini Nutritional Assessment. *Clinics in geriatric medicine*, 2002. **18**(4): p. 737-757.
84. Sarikaya, D., et al., Mini nutritional assessment test long and short form are valid screening tools in Turkish older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 2015. **61**(1): p. 56-60.

85. Durmaz, B., et al., Validity and reliability of geriatric depression scale-15 (short form) in Turkish older adults. *North Clin Istanbul*, 2018. **5**(3): p. 216-220.
86. Yesavage, J.A., et al., Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*, 1982. **17**(1): p. 37-49.
87. Özsürekci, C., et al., An important problem in an aging country: identifying the frailty via 9 Point Clinical Frailty Scale. *Acta Clinica Belgica*, 2019.
88. Bahat, G., T. Erdogan, and B. Ilhan, SARC-F and other screening tests for sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2022. **25**(1): p. 37-42.
89. Bahat, G.I., et al., Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures. *The Journal of nutrition, health and aging*, 2018. **22**(8): p. 898-903.
90. Bahat, G., et al., Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. *Clin Nutr*, 2016. **35**(6): p. 1557-1563.
91. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Kadin-2023-53675#:~:text=Kadınlarda%20obezite%20oranı%20%23%2C6%20oldu&text=Obez%20bireylerin%20oranı%20cinsiyete%20göre,obez%20öncesi%20durum da%20olduğu%20görüldü.>
92. Sachdeva, M., et al., Weight trends in United States living kidney donors: Analysis of the UNOS database. *World journal of transplantation*, 2015. **5**(3): p. 137.
93. DeMarco, V.G., A.R. Aroor, and J.R. Sowers, The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nat Rev Endocrinol*, 2014. **10**(6): p. 364-76.
94. Kivimäki, M., et al., Body-mass index and risk of obesity-related complex multimorbidity: an observational multicohort study. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 2022. **10**(4): p. 253-263.
95. DeMarco, V.G., A.R. Aroor, and J.R. Sowers, The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 2014. **10**(6): p. 364-376.
96. Stasi, A., et al., Obesity-related chronic kidney disease: principal mechanisms and new approaches in nutritional management. *Frontiers in nutrition*, 2022. **9**: p. 925619.
97. Jiang, Z., et al., Obesity and chronic kidney disease. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2023. **324**(1): p. E24-E41.

98. Klein, S., et al., Why does obesity cause diabetes? *Cell metabolism*, 2022. **34**(1): p. 11-20.
99. Ramírez-Manent, J.I., et al., Waist Circumference Is an Essential Factor in Predicting Insulin Resistance and Early Detection of Metabolic Syndrome in Adults. *Nutrients*, 2023. **15**(2).
100. Shi, J., et al., Large mid-upper arm circumference is associated with metabolic syndrome in middle-aged and elderly individuals: a community-based study. *BMC Endocr Disord*, 2020. **20**(1): p. 78.
101. Hsiang, C.H., et al., Calf circumference and risk of cardiovascular disease. *Geriatr Gerontol Int*, 2020. **20**(12): p. 1133-1137.
102. Fox, C.S., et al., Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 2007. **116**(1): p. 39-48.
103. Zeng, Q., et al., CT-derived abdominal adiposity: distributions and better predictive ability than BMI in a nationwide study of 59,429 adults in China. *Metabolism*, 2021. **115**: p. 154456.
104. Lee, M.H., et al., AI-based abdominal CT measurements of orthotopic and ectopic fat predict mortality and cardiometabolic disease risk in adults. *European Radiology*, 2024.
105. Hopkins, J.J., et al., Barriers to the Interpretation of Body Composition in Colorectal Cancer: A Review of the Methodological Inconsistency and Complexity of the CT-Defined Body Habitus. *Annals of Surgical Oncology*, 2018. **25**(5): p. 1381-1394.
106. Haberal, G., et al., Chronic Kidney Disease Risk in Living Kidney Transplant Donors: A Long-Term Follow-Up Study. *Nephron*, 2023. **148**(3): p. 171-178.
107. Grupper, A., et al., Long term metabolic and renal outcomes of kidney donors compared to controls with excellent kidney function. *BMC Nephrology*, 2019. **20**(1): p. 30.
108. Chu, K.H., et al., Long-term outcomes of living kidney donors: a single centre experience of 29 years. *Nephrology (Carlton)*, 2012. **17**(1): p. 85-8.
109. Fehrman-Ekholm, I., et al., Incidence of end-stage renal disease among live kidney donors. *Transplantation*, 2006. **82**(12): p. 1646-1648.
110. Matas, A.J., et al., Causes and timing of end-stage renal disease after living kidney donation. *Am J Transplant*, 2018. **18**(5): p. 1140-1150.
111. Wainright, J.L., et al., Risk of ESRD in prior living kidney donors. *American Journal of Transplantation*, 2018. **18**(5): p. 1129-1139.

112. Russo, E., et al., Association of uric acid with kidney function and albuminuria: the Uric Acid Right for heArt Health (URRAH) Project. *J Nephrol*, 2022. **35**(1): p. 211-221.
113. Johnson, R.J., et al., Uric acid and chronic kidney disease: which is chasing which? *Nephrol Dial Transplant*, 2013. **28**(9): p. 2221-8.
114. Kjaergaard, A.D., et al., Obesity and Kidney Function: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Clin Chem*, 2022. **68**(3): p. 461-472.
115. Lee, H.-H., et al. Impact of the ratio of visceral to subcutaneous adipose tissue in donor nephrectomy patients. in *Transplantation Proceedings*. 2017. Elsevier.
116. Pek, G.X.W., et al., Visceral obesity in Asian living kidney donors significantly impacts early renal function after donor nephrectomy. *World Journal of Urology*, 2019. **37**(10): p. 2231-2236.
117. Pinar, U., et al., Pre-transplant morphometry by computed tomography scan and post-transplant dialysis risk in overweight or obese kidney transplant recipients. *International Urology and Nephrology*, 2021. **53**(12): p. 2469-2475.
118. Keenan, R.A., et al., Lean body mass in living kidney donors impacts postoperative renal function. *World J Urol*, 2024. **42**(1): p. 214.
119. Yuan, J. and P. Jia, Prediabetes and diabetes were attributed to the prevalence and severity of sarcopenia in middle-aged and elderly adults. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 2024. **16**(1): p. 122.
120. Mesinovic, J., et al., Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 2019: p. 1057-1072.
121. Wang, J., Y. Hu, and G. Tian, Ultrasound measurements of gastrocnemius muscle thickness in older people with sarcopenia. *Clin Interv Aging*, 2018. **13**: p. 2193-2199.
122. Houssein, M., et al., Gastrocnemius muscle thickness as a predictor of sarcopenia in people living with HIV. *JOURNAL OF THE INTERNATIONAL AIDS SOCIETY*, 2019. **22**.
123. Yuguchi, S., et al., Gastrocnemius thickness by ultrasonography indicates the low skeletal muscle mass in Japanese elderly people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2020. **90**: p. 104093.
124. Tsien, C., et al., Post-liver transplantation sarcopenia in cirrhosis: a prospective evaluation. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 2014. **29**(6): p. 1250-1257.

125. Liu, C., et al., The role of obesity in sarcopenia and the optimal body composition to prevent against sarcopenia and obesity. *Frontiers in Endocrinology*, 2023. **14**: p. 1077255.
126. ; Available from: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2024/03/KDIGO-2024-CKD-Guideline.pdf>.

8. EKLER

EK 1: Veri Toplama Formu

Başvuru Tarihi:	/ /202	
Yaş:		
Cinsiyet:	Erkek	Kadın
Eğitim Durumu:		
Meslek:		
Yaşadığı Yer:		
Medeni durumu:		
Yardımcı cihaz kullanımı:		
Sigara:	Yok	Var
Sigara kullanımı varsa:	Aktif	Ex-smokerpaket.yıl
Alkol (kullanıyorsa miktarı):		
Bitkisel ilaç/madde:		
Operasyon Öyküsü:		
Aşı:	İnfluenza: Pnömoni: Hepatit B: SARS-CoV-2:	
Kullandığı İlaçlar:		

Kronik Hastalıklar:		Açıklama:
Tip 2 DM:	Var Yok	
Hipertansiyon:	Var Yok	
Hiperlipidemi:	Var Yok	
Koroner Arter Hastalığı:	Var Yok	
Konjestif Kalp Yetmezliği:	Var Yok	
Periferik Arter Hastalığı:	Var Yok	
Atrial Fibrilasyon:	Var Yok	
Hipotiroidi:	Var Yok	
Hipertiroidi:	Var Yok	
Kronik Böbrek Hastalığı:	Var Yok	
Depresyon:	Var Yok	
Serebrovasküler Hastalık:	Var Yok	
Gastrointestinal Hastalık:	Var Yok	
KOAH:	Var Yok	
Astım:	Var Yok	
Osteoporoz:	Var Yok	
Obezite:	Var Yok	
Geriatrik Sendromlar:		
• Malnütrisyon	Var Yok	
• İnkontinans	Var Yok	
• Depresyon	Var Yok	

• Deliryum	Var	Yok	
• Demans	Var	Yok	
• Sarkopeni	Var	Yok	
• Düşme	Var	Yok	
• Bası Yaraları	Var	Yok	
• Polifarmasi	Var	Yok	
Diğer:	Var	Yok	

Hemoglobin (g/dL):	Albumin (g/dL):
Lökosit (hücre/mL):	25 (OH) Vitamin D (mcg/dL):
Trombosit (hücre/mL):	Parathormon (pg/mL)
Kreatinin (mg/dL):	TSH (uIU/mL):
Kan üre azotu (mg/dL):	CRP (mg/dL):
eGFH (mL/dk):	ESR (mm/saat):
Ürik asit (mg/dL)	
Sodyum (mEq/L):	Total kolesterol (mg/dL):
Potasyum (mEq/L):	Trigliserid (mg/dL):
Kalsiyum (mg/dL):	LDL (mg/dL):
Fosfor (g/dL):	HDL (mg/dL):
ALT (U/L):	Açlık kan şekeri (mg/dL):
AST (U/L):	HbA1c (%):
ALP (U/L):	Ferritin (ng/mL):
GGT (U/L):	Vitamin B12 (pg/mL):
Total bilirubin (mg/dL):	Folik asit (ng/mL):
Spot idrar protein/kreatinin (mg/g kreatinin):	Spot idrar albumin/kreatinin (mg/g kreatinin):

Klinik Değerlendirme Testleri:	
Klinik Kırılgnlık Skalası Puanı:	
Temel Günlük Yaşam Aktiviteleri:	
Lawton-Brody Enstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri:	___/17
Yesavage Geriatrik Depresyon Skalası:	___/15
Mini Mental Test:	___/30
Saat Çizme Testi:	___/6
Mini Nutrisyonel Değerlendirme Kısa Formu (MNA-SF)	___/14
SARC-F Sarkopeni Değerlendirme Testi:	___/10

Antropometrik Analizler:	Vücut ağırlığı (kg):	
	Boy (cm):	
	VKİ (kg/m²):	
	Kol Çevresi (cm):	
	Baldır Çevresi (cm):	
	Bel Çevresi (cm):	
	Kalça Çevresi (cm):	
Kas kuvveti değerlendirme:	El sıkma kuvveti (kg):	
	Yürüme hızı (sn):	
	Zamanlı kalk ve yürü testi (sn):	
	5 defa oturup kalkma testi:	

Gastrokinemius kas kalınlığı:	Rektus abdominis:
Gastrokinemius kas lifi:	External oblik:
Gastrokinemius kası pennat açısı:	İnternal oblik:
Rektus femoris kas kalınlığı:	Transverse:
Rektus Femoris kesitsel alan:	Karın subkutan yağ doku
Anterior-thigh:	Bacak subkutan yağ doku

Fat (%)	Basal metabolic rate (BMR)
Fat (kg)	BMR/Body weight
Lean mass (kg)	Estimated average reg
Total mass (kg)	BMI
Dry lean weight (kg)	Body fat mass index (BFMI)
TBW (%)	Fat-free mass index (FFMI)
TBW (L)	Waist/hip ratio
ECW (%)	İmpedans 5 kHz
ECW (L)	İmpedans 50 kHz
ICW (%)	İmpedans 100 kHz
ICW (L)	İmpedans 200 kHz
Body cell mass (kg)	Resistance 50 kHz
3rd space water (L)	Reactance 50 kHz
Nutrition	Phase angle 50 kHz
Illness marker	

BT ÖLÇÜMLERİ:

<i>Psoas major alanı L3</i>	
<i>Psoas major HU L4</i>	
<i>Psoas major indeksi L3</i>	
<i>Psoas major alanı L4</i>	
<i>Psoas major HU L4</i>	
<i>Psoas major indeksi L4</i>	
<i>T10 kasları alanı</i>	
<i>T10 kasları HU</i>	
<i>T10 indeksi</i>	
<i>T11 kasları alanı</i>	
<i>T11 kasları HU</i>	
<i>T11 indeksi</i>	
<i>T12 kasları alanı</i>	
<i>T12 kasları HU</i>	
<i>T12 indeksi</i>	
<i>L1 kasları alanı</i>	
<i>L1 kasları HU</i>	
<i>L1 indeksi</i>	
<i>L2 kasları alanı</i>	
<i>L2 kasları HU</i>	
<i>L2 indeksi</i>	
<i>L3 kasları alanı</i>	
<i>L3 kasları HU</i>	
<i>L3 indeksi</i>	
<i>L4 kasları alanı</i>	
<i>L4 kasları HU</i>	
<i>L4 indeksi</i>	
<i>L5 kasları alanı</i>	
<i>L5 kasları HU</i>	
<i>L5 indeksi</i>	
<i>L3 intraabdominal yağ doku alanı</i>	
<i>L3 ciltaltı yağ doku alanı</i>	
<i>L4 intraabdominal yağ doku alanı</i>	
<i>L4 ciltaltı yağ doku alanı</i>	

EK 2: Aydınlatılmış Onam Formu

“Renal Donörlerin Vertebral Kas Ölçümlerinin Değerlendirilmesi ve Donörlerde Takipte Gelişen Sarkopeni ve Diğer Komplikasyonların İlişkisi” başlıklı bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı’nda Doç. Dr. Cafer Balcı sorumluluğunda yapılmaktadır. Araştırma böbrek vericilerinde nakil öncesi çekilen tomografiler kullanılarak nakil öncesi sahip oldukları kas kütlesi ölçümlerinin değerlendirilmesi ve bu ölçümlerin nakil sonrası takipte gelişebilecek kas gücü, kütlesi ya da fonksiyonelliğinde kayıp ile başta kronik böbrek hastalığı olmak üzere nakil sonrası ortaya çıkabilecek diğer istenmeyen sağlık sonuçlarıyla ilişkili olup olmadığını araştırmak amacıyla planlanmıştır. Bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Sarkopeni iskelet kasının kütlesinde, gücünde veya fonksiyonunda görülen ilerleyici kayıptır. Sarkopeni özellikle ileri yaşlarda görülmekle birlikte daha erken yaşlarda da gelişebilmektedir. Sarkopeni fiziksel engellilik, hayat kalitesinde azalma, düşme, artmış kırık riski ile ilişkili olup ölüme yol açacak istenmeyen sonuçlara sebep olabilir. Sarkopeni durumunun kronik hastalıklar ve kronik böbrek yetmezliği ile meydana gelen bir takım değişikliklerle ilişkili olduğu bilinmektedir. Çalışmaya katılmanız durumunda nakil öncesi çekilmiş Renal BT Anjiyografiniz ile bazal kas kütleniz değerlendirilecek ve bu bazal kas kütlenizin güncel kas gücü, kas kütlesi ve nakil sonrası gelişmiş olan kronik böbrek hastalığı başta olmak üzere istenmeyen sağlık sonuçlarınız ile ilişkisi açısından değerlendirileceksiniz.

Çalışmaya katılmanız durumunda günlük yaşam aktiviteleriniz, bilişsel ve fonksiyonel kapasiteniz, beslenme durumunuz, duyu durumunuz açısından değerlendirileceksiniz. Poliklinik muayeneniz esnasında rutin olarak bakılan kan sonuçlarınız değerlendirmeye alınacak olup bu çalışma için ekstra kan alınmayacaktır. Kol çevresi, ve baldır çevresi ölçümleriniz alınacaktır. Kas kütlenizin değerlendirilmesi, radyasyon içermeyen ve girişimsel olmayan BIA (biyoelektrik impedans analizi; el ve ayak bileğinize yapıştırılacak olan elektrotlar aracılığıyla ölçüm alınacaktır) ve USG (ultrason; bacak arkasına, karın üzerine sürülecek bir miktar jel sonrası görüntü alma aracı olan ultrason probu jelin üstüne yerleştirilerek ölçüm alınacaktır) cihazları ile yapılacaktır. El kavrama kuvveti bir cihaz aracılığıyla ölçülecektir. Ayrıca çalışmada gerekli olan bazı tıbbi bilgilerinize araştırma ekibi tarafından hastane elektronik kayıt sistemi üzerinden ulaşılacak ve kayıt edilecektir. Bunların değerlendirilmesi yaklaşık kırk beş dakika sürecektir. Bu çalışma için size bu testlerin dışında herhangi ek bir girişim ya da işlem uygulanmayacaktır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Doç. Dr. Cafer Balcı veya onun görevlendireceği bir araştırmacı tarafından bulgularınız kaydedilecektir. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden tıp öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışma için size ek bir kan testi yapılmayacaktır. Yapılan testler herhangi bir hayati risk taşımamaktadır. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hasta Yakınının Beyanı)

Sayın Dr. Cafer Balcı tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Geriatri Bilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Cafer Balcı'yı veya onun görevlendireceği araştırmacıyı Hacettepe Üniversitesi Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı 03123053071 no'lu telefondan ya da 05054408228 no'lu telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı
Adı, soyadı:
Adres:
Tel.
İmza

Görüşme tanığı
Adı, soyadı:
Adres:
Tel.
İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim
Adı soyadı, unvanı:
Adres:
Tel.
İmza

EK 3: Katz Temel Günlük Yaşam Aktiviteleri Formu

KATZ GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ TESTİ

Etkinlikler	Bağımsız (1 Puan) Gözetim, yönlendirme ve yardım ihtiyacı YOK	Bağımlı (0 Puan) Gözetim, yönlendirme ve yardım ihtiyacı VAR
Banyo yapma	Tamamen kendi başına yıkanabiliyor veya vücudunun tek bir parçasının (sırt, genital bölge, disabilitesi olan ekstremiteler gibi) yıkanması için yardım alıyor	Kendi başına yıkanamıyor veya vücudunun birden fazla parçasının yıkanmasında başkasına ihtiyaç duyuyor
Giyinme	Kendi başına dolaptan kıyafetlerini çıkarıp giyinebilir. Ayakkabısını bağlarken yardım alabilir.	Giyinirken yardım alıyor veya tamamen başkası tarafından giydiriliyor
Tuvalet yapma	Tuvalete gitme, tuvaletini yapma, temizlenme, kıyafetlerini düzeltme etkinliklerini kendi başına yapabiliyor.	Tuvalete giderken yardım alıyor, tek başına temizlenme vb. etkinlikleri yapamıyor
Transfer	Yataktan sandalyeye veya tersi etkinliği tek başına veya baston, walker gibi cihaz ile yapabiliyor	Yataktan sandalyeye veya tersi etkinliği bir başkası olmadan yapamıyor ya da tamamen bağımlı
Kontinans	Defekasyon ve mesane üzerine tam kontrolü mevcut	Kısmi veya tam mesane veya bağırsak inkontinansı mevcut
Beslenme	Yemeği tabaktan ağzına kendisi götürebiliyor. (Yemeğin hazırlanması, kesilmesi gibi işlemleri başkası yapabilir)	Bir başkası tarafından yediriliyor veya parenteral beslenmeye muhtaç

EK 4: Lawton Brody Enstrumental Günlük Yaşam Aktivite Ölçeği

LAWTON-BRODY ENSTRUMENTAL GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTE SKALASI	
TELEFONU KULLANABİLME	<u>puan</u>
Telefonu rahatlıkla kullanabilir	1
Bir kaç iyi bilinen numarayı çevirebilir	1
Telefona cevap verir, ancak arayamaz	1
Telefonu hiç kullanamaz	0
ALİŞVERİŞ	
Tüm alışverişini bağımsız olarak kendisi yapar	1
Küçük alışverişlerini kendisi yapar	0
Tüm alışverişlerinde yardıma ihtiyaç duyar	0
Alışveriş yapamaz	0
YEMEK HAZIRLAMA	
Yeteri kadar yemeği planlar, hazırlar ve servis edebilir	1
Kullanılacak malzeme sağlarsa yeteri kadar yemek hazırlayabilir	0
Hazır yemeği ısıtır ve sunar veya yemek hazırlar ancak yeterli diyeti sağlayamaz	0
Yemeklerinin hazırlanması ve servis edilmesine ihtiyacı vardır	0
EV TEMİZLİĞİ	
Yalnız başına veya nadir destekle evin üstesinden gelir	1
Bulaşık yıkama, yatak yapma gibi günlük hafif işleri yapabilir	1
Günlük hafif işleri yapar ancak yeterli temizliği sağlayamaz	1
Tüm ev idame işlerinde yardıma ihtiyaç duyar	1
Hiç bir ev temizliği işine katılamaz	0
ÇAMAŞIR	
Kişisel çamaşırını tamamen kendisi yıkar	1
Çorap, mendil gibi küçük malzemeleri yıkayabilir	1
Tüm çamaşır işi başkaları tarafından halledilmek zorundadır	0
YOLCULUK	
Toplu taşıma araçlarından bağımsız olarak faydalanır veya kendi arabasını kullanır	1
Taksiye biner, toplu taşıma araçlarını kullanamaz	1
Başkalarının yardımı ile toplu taşıma araçlarından faydalanabilir	1
Yolculuğu başkalarının yardımı ile taksi veya otomobile sınırlıdır	0
Yolculuk yapamaz	0
İLAÇLARINI KULLANABİLME SORUMLUĞU	
İlaçlarını zamanında ve belirtilen dozda alabilir	1
İlaçları önceden farklı dozlarda hazırlarsa düzenli kullanabilir	0
İlaçlarını kendi başına düzenli kullanamaz	0
MALİ İŞLER	
Bağımsız olarak tüm mali işlerinin üstesinden gelir	1
Günlük mali işlerini halleder ancak büyük mali işlerde ve banka işlerinde yardıma ihtiyaç duyar	1
Mali işlerini takip edemez	0
TOPLAM PUAN	/8

EK 5: Mini Mental Durum Değerlendirme Testi

ORYANTASYON

- İçinde bulunduğumuz yıl (1)
 mevsim (1)
 ay (1)
 gün (1)
 tarih (1)
 Şu anda bulunduğunuz yerin adı (1)
 Kaçınıcı kattayız (1)
 Bulduğumuz şehrin adı (1)
 ülkenin adı (1)
 Cumhurbaşkanımızın adı (1)

HAFIZA (KAYIT ETME)

- Şu kelimeleri tekrarlayın: Elma, masa, bayrak. Hatırlamasını isteyin.
 Hemen hatırlama (111)
 Hasta her üç kelimeyi de öğrenene kadar tekrarlayın:
 Kaç tekrarda öğrendi? (Skor yok)

DİKKAT ve HESAPLAMA

- 100'den başlamak üzere 7 çıkararak say 93 86 79 72 65
 Doğru cevaplar (11111)
 VEYA
 "DÜNYA" kelimesini harflere ayır
 Şimdi geriden başlayarak harfleri say (11111)
 Eğitimsizse hesap yerine haftanın günlerini geriye saydır

HATIRLAMA

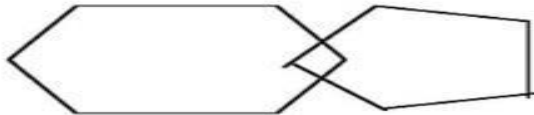
- Daha önce verilen üç kelimeyi hatırla (111)

LİSAN

- Gösterilen cisimlerin adları: KALEM (1)
 SAAT (1)
 Aşağıdaki cümleyi tekrarlamasını iste:
 "Sen gidersen, ben de giderim" (1)

MOTOR FONKSİYON ve ALGILAMA

- Verilen direktifleri izleme
 Kağıdı sağ elinle al (1)
 İkiye katla (1)
 Masaya koy (1)
 Alttaki cümleyi okutup söyleneni yapmasını iste
 GÖZLERİNİ KAPA (1)
 Alttaki bölüme bir cümle yazmasını iste
 (1)
 Alttaki şekli kopya etmesini iste



..... (1)

EK 6: Mini Nütrisyonel Değerlendirme Kısa Formu










MİNİ NÜTRİSYONEL TEST					
	0	1	2	3	PUAN
BMI	<19	19-21	21-23	>23	
Kilo Kaybı (Son 3 ayda)	>3 kg	Bilmiyor	1-2 kg	Yok	
Son 3 ayda psikososyal bir stres veya akut bir hastalık geçirdiniz mi?	Evet		Hayır		
Mobilite	Yatak veya tekerlekli sandalye bağımlı	Ev dışına çıkmıyor	Düzenli olarak dışarı çıkıyor		
Nöropsikolojik problemler	Ciddi demans veya depresyon var	Hafif demans veya depresyon	Problem yok		
Son 3 ayda, iştah kaybına bağlı gıda alımında azalma var mı? (Sindirim prob, çiğneme veya yutma prob)	Ciddi iştah kaybı var	Orta derecede iştah kaybı var	İştah iyi		
TOPLAM PUAN					

EK 7: Yesevage Geriatrik Depresyon Ölçeği

Aşağıdaki sorulara, geçen hafta süresince hissettiklerinizi belirtir EVET veya HAYIR şeklinde yanıt veriniz.

1. Temel olarak yaşamdan zevk alıyor musunuz?	HAYIR	1 puan
2. Aktivitelerinizin ve ilgilerinizin çoğundan uzaklaştınız mı?	EVET	1 puan
3. Hayatınızın boş olduğunu düşünüyor musunuz?	EVET	1 puan
4. Çoğunlukla canınız sıkılır mı?	EVET	1 puan
5. Çoğu zaman moraliniz iyi midir?	HAYIR	1 puan
6. Kendinize kötü birşeyler olacağını düşünerek korkar mısınız?	EVET	1 puan
7. Çoğunlukla kendinizi mutlu hisseder misiniz?	HAYIR	1 puan
8. Sıklıkla kendinizi yardıma muhtaç hisseder misiniz?	EVET	1 puan
9. Dışarı çıkmak veya yeni şeyler yapmak yerine evde mi oturmayı tercih edersiniz?	EVET	1 puan
10. Hafızanızla ilgili olarak, çoğu kişiden daha fazla mı probleme sahip olduğunuzu düşünüyorsunuz?	EVET	1 puan
11. Şu an hayatta olduğunuz için mutlu musunuz?	HAYIR	1 puan
12. Son zamanlarda kendinizi değersiz olarak hissediyor musunuz?	EVET	1 puan
13. Enerji dolu musunuz?	HAYIR	1 puan
14. Durumunuzun ümitsiz olduğunu mu düşünüyorsunuz?	EVET	1 puan
15. Çoğu kişinin sizden daha iyi durumda mı olduğunu düşünüyorsunuz?	EVET	1 puan

EK 8: Klinik Kırılgnlık Skalası (CFS)

Klinik Kırılgnlık Skalası		
	1 Çok Zinde	Diñç, aktif, enerji dolu ve motive olan kişiler. Düzenli egzersiz yapma eğilimindedirler ve yaşltarı arasında en zinde olan kişilerdir.
	2 Zinde	Aktif hastalık bulgusu olmayan fakat 1. kategoridekilerden daha az zinde kişilerdir. Sıklıkla egzersiz yaparlar veya bazen çok aktiftirler, örneğin mevsimsel.
	3 İyi İdare Edebilir	Bazen semptomatik olsa bile medikal sorunları kontrol altında olan fakat sıklıkla günlük yürüyüş dışında düzenli olarak aktif olmayan kişilerdir.
	4 Çok Hafif Derecede Kırılgnlıkla Yaşayan	Bundan önce "kolay incinebilir" olan bu kategori tam bağımsızlığı kaybedişin erken evrelerini simgeler. Günlük işlerde yardım için diğer bireylere bağımlı olmasa da hastalık semptomları sıklıkla aktivitelerini di kısıtlar. Yaygın şikayet, yavaşlık ve/veya gün boyu yorgunluk hissidir.
	5 Hafif Derecede Kırılgnlıkla Yaşayan	Genellikle daha belirgin yaşağı olan ve zorluk derecesi yüksek enstrümental günlük yaşağ aktivitelerinde (mali işler, yolculuk, ağır ev işleri) yardıma ihtiyacı olan kişilerdir. Tipik olarak hafif derecede kırılgnlık, alışveriş ve dışarıda yalnız başına gezilemeyi, yemek hazırlamayı, ilaç kullanımını kademeli olarak bozar ve hafif ev işlerinin yapılmasında kısıtlanmaya yol açar.
	6 Orta Derecede Kırılgnlıkla Yaşayan	Ev dışı aktivitelerin tamamında ve ev işlerinde bağımlı olan kişilerdir. Genellikle merdivenlerde sorun yaşarlar, banyo için yardıma ihtiyaç duyarlar ve giyinme konusunda minimum yardıma (işaret, bekleme) ihtiyaç duyabilirler.
	7 Ciddi Derecede Kırılgnlıkla Yaşayan	Herhangi bir sebepten dolayı (fiziksel veya kognitif) kişisel bakım için tamamen başkasına bağımlı. Bununla birlikte stabil görünümde ve ölüm riski yüksek olmayan (6 ay içerisinde) kişilerdir.
	8 Çok Ciddi Derecede Kırılgnlıkla Yaşayan	Kişisel bakım için tamamen bağımlı ve ömrünün sonuna yaklaşmış kişilerdir. Tipik olarak hafif bir hastalığı bile atlatamayabilirler.
	9 Terminal Hastalık	Yaşamının sonuna yaklaşan kişilerdir. Bu kategori yaşam beklentisi 6 aydan az olan ancak ciddi derecede kırılgn olarak yaşamayan kişiler içindir. (Pek çok terminal hasta, ölüme çok yakın olsalar da egzersiz yapabilir.)

Demansı Olan Hastalarda Kırılgnlık Puanlaması

Kırılgnlık derecesi ile demans derecesi genellikle benzerdir. **Hafif demans** durumundaki genel semptomlar, yakın zamanlı olayın kendisini hatırlama da detayları unutmama, aynı soruları tekrarlama, sosyal geri çekilme içirir.

Orta evre demans durumunda, eski olaylar hatırlansa da yakın dönem hafıza ciddi olarak bozulmuştur. Destekleme ile kişisel bakım yapabilirler.

İleri evre demans durumunda kişisel bakım desteksiz yapılamaz. **Çok ileri evre demans** hastaları genellikle yatağı bağımlıdır. Çoğu neredeyse sessizdir.

EK 9: SARC-F Anketi

BİLEŞENLER	SORULAR	PUANLAMA
KUVVET	Yaklaşık 4,5kg mı kaldırırken ve taşırken ne kadar zorlanırsınız?	Hiç zorlanmam=0 Biraz zorlanırım=1 Çok zorlanırım,yapamam=2
YÜRÜMEDE YARDIM	Odanın bir ucundan diğer ucuna yürüken ne kadar zorlanırsınız?	Hiç zorlanmam=0 Biraz zorlanırım=1 Çok zorlanırım,yardım alırı,yapamam=2
SANDALYEDEN KALKMA	Sandalye veya yatağı kalkarken ne kadar zorlanırsınız?	Hiç zorlanmam=0 Biraz zorlanırım=1 Çok zorlanırım,yardımsız yapamam=2
MERDİVEN ÇIKMA	10 basamağı çıkarken ne kadar zorlanırsınız?	Hiç zorlanmam=0 Biraz zorlanırım=1 Çok zorlanırım,yapamam=2
DÜŞME	Geçmiş yıllarda kaç kere düştünüz?	Hiç düşmedim=0 1-3 kere=1 4 veya daha fazla=2

Ek-10 Etik Kurul Onayı

Tarih: 31.07/2023 15:25
Sayı: E-16969557-001.01.04
0002956301



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KURUL KARARI

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI	KARAR SAYISI
11.07.2023	2023/12	2023/12-16
Araştırma Numarası : GO 23/591		Değerlendirme Tarihi : 11.07.2023

Üniversitemiz Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Cafer BALCI'nın sorumlu araştırmacı olduğu, Prof. Dr. Tolga YILDIRIM, Prof. Dr. Tuncay HAZIROLAN, Prof. Dr. Fazıl Tuncay AKİ, Öğr. Gör. Dr. Selin Ardalı DÜZGÜN, Dr. Arzu Okyar BAŞ, Dr. Halil İbrahim ALTUNBULAK ile birlikte çalışacakları ve Dr. Merve ALTUN'un uzmanlık tezi olan, GO 23/591 kayıt numaralı "*Renal Donörlerin Vertebral Kas Ölçümlerinin Değerlendirilmesi ve Donörlerde Takipte Gelişen Sarkopeni ve Diğer Komplikeasyonların İlişkisi*" başlıklı araştırma önerisi gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Ocak 2013 – 31 Aralık 2022 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 12 Temmuz 2023 - 12 Eylül 2024 tarihleri arasında geçerli olmak üzere incelenmesi etik açıdan uygun bulunmuştur.

Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

Prof. Dr. Nüket
PAKSOY ERBAYDAR
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Güzide Burça
AYDIN
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Mehmet Özgür
UYANIK
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Ayşe KİN
İŞLER
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Sibel
PEHLİVAN
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Burcu Balam
DOĞU
Kurul Üyesi

KATILMADI
Prof. Dr. Tolga
YILDIRIM
Kurul Üyesi

İZİNLİ
Prof. Dr. Hande GÜNEY
DENİZ
Kurul Üyesi

Doç. Dr. Betül ÇELEBİ
SALTIK
Kurul Üyesi

Doç. Dr. Merve BATUK
Kurul Üyesi

Doç. Dr. Gülten IŞIK
KOÇ
Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Müge
DEMİR
Kurul Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Burcu
Ersöz ALAN
Kurul Üyesi

İZİNLİ
Av. Buket ÇINAR
Kurul Üyesi