

## Hemodiyaliz Hastalarında Uzaktan Malnütrisyon Uygulaması (R-MAPP) Kullanılarak Malnütrisyon ve Sarkopeninin Saptanması

### *Detection of Malnutrition and Sarcopenia Using Remote Malnutrition Application (R-MAPP) in Hemodialysis Patients*

Nesrin Çapar Rehman<sup>1</sup>, Özkan Güngör<sup>2</sup>

Geliş tarihi/Received: 09.03.2022 • Kabul tarihi/Accepted: 08.08.2022

#### ÖZET

**Amaç:** Hemodiyaliz (HD) hastalarında protein-enerji malnütrisyonu, kas kütlesi ve işlev kaybı sık görülmektedir. Bu çalışmanın amacı; HD hastalarında malnütrisyon ve sarkopeni görülme sıklığını tespit etmektir.

**Bireyler ve Yöntem:** Yaş ortalaması 50.9±13.8 yıl olan 40 hemodiyaliz hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara R-MAPP (Uzaktan Malnütrisyon Uygulaması) taraması yapılmıştır. Bu uygulama Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı (MUST) ve SARC-F (güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme) tarama araçlarını içermektedir. Ek olarak hastaların biyokimyasal bulguları, el kavrama gücü (EKG) ve biyoelektrik empedans analizi (BIA) verileri alınarak malnütrisyon ve sarkopeni taraması yapılmıştır.

**Bulgular:** Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı'na göre hastaların %35'i malnütrisyon riski altındadır. Hastaların MUST skoru artıkça albümin, kreatinin ve EKG değerleri azalmıştır ( $p<0.05$ ). SARC-F taramalarına göre hastaların %25'inde sarkopeni görülmektedir. SARC-F skorları ile beden kütle indeksi (BKİ), kas oranı, vücut yağ oranı, total su oranı, EKG, kreatinin, albümin düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır ( $p<0.05$ ). Hastaların SARC-F skorları ile vücut yağ oranları pozitif yönlü; kas oranı, total su oranı, EKG, albümin ve kreatinin ile ters yönlü bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0.01$ ). EKG kas oranı, total su oranı, albümin, kreatinin ile pozitif yönlü bir korelasyon; yağ oranı ve BKİ ile ters yönlü bir korelasyon göstermiştir. Lineer regresyon analizine göre kreatinin seviyesi EKG'yi %34 oranında etkilediği bulunurken; vücut yağ oranı %40 oranında etkilemiştir (sırasıyla;  $R^2=0.347$ ,  $p<0.01$ ,  $R^2=0.400$ ,  $p<0.01$ ).

**Sonuç:** SARC-F ve EKG hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini tespit etmek için doğru bir araç olabilir. Klinik kullanımı pratik olsa da MUST, HD hastalarında malnütrisyon tespiti için yeterli değildir. Malnütrisyon tespiti için MUST taramasına ek olarak hastaların biyokimyasal bulguları ve diyet örüntüsü değerlendirilmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Hemodiyaliz, malnütrisyon, sarkopeni, R-MAPP, el kavrama gücü

#### ABSTRACT

**Objective:** Protein-energy malnutrition, loss of muscle mass, and function are common in hemodialysis patients. This study aims to determine the prevalence of malnutrition and sarcopenia in hemodialysis patients.

**Subjects and Methods:** Forty hemodialysis patients (50.9±13.8 years) were included in the study. Patients were screened for R-MAPP (Remote Malnutrition APP). This app includes the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) and SARC-F

1. **İletişim/Correspondence:** Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye  
E-posta: nesrincapar@outlook.com • <https://orcid.org/0000-0002-2911-0348>

2. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Nefroloji Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-1861-5452>

(strength, assistance with walking, rise from a chair, climb stairs and fall) tools. Additionally, data such as biochemical findings, handgrip strength (HGS), and bioelectrical impedance analysis (BIA) were collected from the patients.

**Results:** According to MUST tool, 35% of patients were at risk of malnutrition. There was a statistically significant difference between the MUST scores and handgrip strength, creatinine, and albumin levels ( $p<0.05$ ). As the MUST score of the patients increased, albumin, creatinine, and HGS values decreased. Sarcopenia was seen in 25% of patients according to SARC-F scans. There was a statistically significant difference between SARC-F scores and BMI, muscle ratio, fat ratio, total water ratio, HGS, creatinine, and albumin levels ( $p<0.05$ ). There was a positive correlation between SARC-F scores and body fat ratios of the patients ( $p<0.01$ ). SARC-F scores were inversely related to muscle ratio, total water ratio, HGS, albumin, and creatinine ( $p<0.01$ ). HGS showed a positive correlation with muscle ratio, total water ratio, albumin, and creatinine ( $p<0.01$ ). HGS showed an inverse correlation with fat ratio and BMI ( $p<0.01$ ). Therefore, linear regression analysis found that creatinine level affects HGS by 34%; body fat rate was affected by 40% (respectively  $R^2=0.347$ ,  $p<0.01$ ,  $R^2=0.400$ ,  $p<0.01$ ).

**Conclusion:** SARC-F and HGS may be accurate tools to detect muscle strength and function in hemodialysis patients. Although its clinical use is practical, MUST isn't sufficient to detect malnutrition in hemodialysis patients. Additionally to MUST screening for malnutrition detection, patients' biochemical findings and dietary pattern should be evaluated.

**Keywords:** Hemodialysis, malnutrition, sarcopenia, R-MAPP, handgrip strength

## GİRİŞ

Kronik böbrek hastalıkları insidansı ve prevalansı küresel olarak bir artış göstermektedir. Türk Nefroloji Derneği verilerine göre son 10 yılda ülkemizde son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) insidansında iki kat, prevalansında beş kat artış gözlenmiştir. Ülkemizde SDBY yaşayan hastaların yıllık mortalite oranları %9.4'tür (1). Hemodiyaliz (HD) hastalarında malnütrisyon insidansı %18-75 arasında değişmektedir. Bu oran kullanılan değerlendirme yöntemine göre değişkenlik göstermektedir. Malnütrisyonlu hastalara erken müdahale yaşam kalitesini artırır ve mortaliteyi azaltır (2).

Uluslararası Renal Beslenme ve Metabolizma Derneği'nin (International Society of Renal Nutrition and Metabolism-ISRNM) 2008 yılında yaptığı panelde böbrek hastalığında malnütrisyon tanısı koymak için dört farklı kategoriden (biyokimya, vücut kütlesi, kas kütlesi ve diyet alımı) en az üçünün karşılanması gerektiği bildirilmiştir (3,4). Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Böbrek Vakfı'nın Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative-NKF/KDOQI) 2020 yılında yayınlanan rehberinde HD hastalarının beslenme durumunun

değerlendirilmesinde; tarama araçlarının, antropometrik ölçümlerin, serum albümin, kreatinin seviyelerinin ve inflamatuvar belirteçlerin kullanılabileceği belirtilmiştir (5).

Hemodiyaliz hastalarında malnütrisyon gibi kronik seyreden sorunlardan biri de sarkopenidir. Sarkopeni, yaşlanma süreci boyunca ilerleyen, iskelet kas kütlesi, gücü ve fiziksel performans kaybı ile karakterizedir ve geriatrik popülasyonda kötü klinik sonuçlara yol açar (6-8). Kronik HD hastalarında sarkopeni gelişmesinin erken yaşlanma, yüksek komorbidite yükleri, diyaliz sırasında besin öğeleri kaybı, yetersiz protein alımı, hareketsizlik, kronik inflamasyon, metabolik asidoz, hormon değişiklikleri, diyalizle uzaklaştırılmayan üremik toksinlerin birikmesi gibi nedenleri vardır (6,7). Klinik uygulamalarda iskelet kas kütlesi ve kuvvetinin ölçümü için bilgisayarlı tomografi, BIA ve el dinamometresi ölçümü önerilen teknikler arasındadır. Bu hastalarda sarkopeninin saptanması için optimal tarama aracı konusunda literatürde bir fikir birliği olmasa da yakın tarihli kesitsel bir çalışma, HD hastalarında SARC-F (güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme) ile hem kas gücü hem de fiziksel performans

arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Bu sonuç SARC-F'nin bu hastalarda sarkopeni taraması için yararlı olabileceğini göstermektedir (8).

Kronik böbrek hastalıkları ilerledikçe beslenme durumu optimum düzeyin altına düşerek morbidite ve mortalite riski artmaktadır. Hastaların beslenme durumunun kötüleşmesi hastanın yaşam kalitesini düşürdüğü gibi hastane yatış süresini, bakım maliyetini artırarak sağlık giderlerinin artmasına neden olmaktadır. Hastaların glomerüler filtrasyon hızı azaldıkça beslenme durumu kötüleşmektedir (9,10). Uygulanabilir beslenme ilkelerini bulmak, beslenme durumunu değerlendirmek için mevcut yöntemleri anlamak ve hastaya özel tıbbi beslenme tedavisinin uygulanması HD hastalarının optimal bakımı için esastır (5). Bu nedenle HD hastalarında malnütrisyon ve sarkopeni sıklığının tespiti önemlidir. Bu çalışmanın amacı HD hastalarında, R-MAPP taraması ile malnütrisyon ve sarkopeninin saptanması ve izleminin yapılmasıdır.

## BİREYLER VE YÖNTEM

Araştırmanın evrenini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi diyaliz ünitesinde tedavi alan hastalar oluşturmaktadır. Evrenin tamamına ulaşıldığı için örneklem hesabı yapılmamıştır. Çalışma 2021 yılının Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; HD alan kronik böbrek yetmezliği olan hastalar ve ek olarak diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon tanularından bir veya birkaçı olanlar şeklinde belirlenmiştir. Dışlama kriterleri ise HD almayan kronik böbrek yetmezliği olan hastalar, kanser kaşeksisi olan hastalar olarak belirlenmiştir.

Toplam 40 kronik HD (ortalama yaş 50±13 yıl; 20 kadın, 20 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar 4 saatlik periyotlarla haftada üç kez diyaliz almaktadır. Diyalizat akış hızı 500 mL/dk'da sabit tutulmaktadır. Standart diyalizat solüsyonunda; glukoz 1 g/L, bikarbonat 32 mmol/L, asetat 3 mmol/L, sodyum 138

mmol/L, potasyum 2 mmol/L, klorür 108.5 mmol/L, kalsiyum 1.25 mmol/L ve magnezyum 0.5 mmol/L olarak bulunmaktadır. Solüsyonun osmolaritesi 291 mOsm/L'dir.

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay almıştır (2021/26 Karar no:04). Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

## Biyokimyasal Parametreler

Biyokimyasal parametreler hastanenin, sorumlu hekimin ve katılımcıların bilgisi ve onayı dahilinde hastaların dosyasından alınmıştır. Kurum tarafından her ay hastaların HD öncesi açlık kan ölçümleri yapılmaktadır. Çalışmaya serum albümin, hemoglobin, total protein, total kolesterol, trigliserid, ürik asit, kan üre azotu (BUN), kreatinin, glomerüler filtrasyon hızı (GFH), C-reaktif protein (CRP) değerleri dahil edilmiştir.

## Antropometrik Ölçümler

Hastaların vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (m) değerleri ölçülüp beden kütle indeksi (kg/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır (11). Vücut ağırlık ölçümü Beurer Marka BF 100 Komple Vücut Analizi cihazıyla, boy ölçümü Seca marka portatif boy ölçüm cihazıyla yapılmıştır. Hastaların hemodiyaliz sonrası kuru ağırlıkları değerlendirmeye alınmıştır. Hemodiyaliz öncesinde ödem varlığı sebebiyle kuru ağırlık tespit edilememektedir. Kuru ağırlık; HD hastalarının diyaliz sonrası hipotansif veya hipertansif olmadığı dönemdeki en düşük ağırlığıdır (23). Antropometrik ölçümler her hastaya bir kez uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin el kavrama gücü dijital el dinamometresi (Kyto – Japonya) ile ölçülmüştür. Ölçümler arası 10'ar saniye olmak üzere üç ölçüm yapıp bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm birimi kilogramdır. El kavrama gücü hastaların fistülsüz kolundan, ayakta dirsekler gövdeye yakın ve 90° fleksiyonda tutularak yapılmıştır (12,13).

Hastaların vücut yağ oranı, kas oranı ve toplam su oranı BIA (Beurer BF-100, Almanya) ile diyaliz sonrasında ölçülmüştür. Çalışmadaki bütün antropometrik ölçümler araştırmacı diyetisyen tarafından yapılmıştır.

### R-MAPP

Krznaric et al. (14) tarafından iki tarama aracı MUST ve SARC-F R-MAPP tarama testi oluşturulmuştur. MUST skorunun 0 olması; malnütrisyon riski olmadığını, 1 olması hafif malnütrisyon riskini,  $\geq 2$  olması ciddi malnütrisyon riskini ifade etmektedir. SARC-F skorunun  $\geq 4$  olması sarkopeni riski olduğunu göstermektedir. Bu tarama aracının akıllı telefonlarda kullanımı için geliştirilen bir aplikasyon üzerinden diyetisyen tarafından tarama gerçekleştirilmiştir. Hastaların verdiği cevaplar ve tarama sonucu dosyalar halinde kayıt altına alınmıştır. Hastaların eğitim düzeyinin düşük olması ve okur-yazar olmamalarından dolayı besin tüketim kaydı alınamamıştır.

### Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

Verileri analiz etmek için SPSS 20.0 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Nitel ve nicel değişkenleri tanımlarken uygun betimsel değerler kullanılmıştır. Nicel değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma (SD) ve medyan değerleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi kullanılarak belirlenmiştir. Levene testi, grupların varyanslarının homojenliğini belirlemek için kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunluklarına göre sürekli değişkenler, parametrik (Student's T testi) testler veya parametrik olmayan (Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis) testler ile karşılaştırılmıştır. İki yönlü korelasyon testi (Pearson ve Spearman) değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için kullanılmıştır. Bütün analizlerde güven aralığı %95'dir. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

### BULGULAR

Toplam 40 HD hastası (20 kadın, 20 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların albümin medyan değeri 4.06 mg/dL, total protein medyan değeri 6.9 mg/dL, hemoglobin medyan değeri 11.1 g/dL'dir. Diğer kan bulguları ve antropometrik ölçümler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastaların %65'inin (n=26) MUST skoru 0, %12.5'inin (n=5) 1, %22.5'inin (n=9)  $\geq 2$  çıkmıştır. MUST taramasına göre hastaların %35'i malnütrisyon riski altındadır. Hastalar MUST skoru 0, 1 ve  $\geq 2$  olarak sınıflandırıldığında; el kavrama gücü, kreatinin ve albümin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). MUST skoru 1 olan hastaların albümin değerleri, MUST skoru  $\geq 2$  olan gruba göre daha yüksek çıkmıştır (p<0.05). MUST skoru 0 olan hastaların kreatinin seviyeleri MUST skoru  $\geq 2$  olan hastalardan yüksek çıkmıştır (p<0.05). MUST skoru 0 olan hastaların el kavrama gücü MUST skoru  $\geq 2$  olan hastalardan yüksek çıkmıştır (p<0.05, Tabloda bulunmayan veri). MUST ile EKG arasında negatif yönlü zayıf bir korelasyon tespit edilmiştir (r=-0.312, p<0.01, Tablo 2).

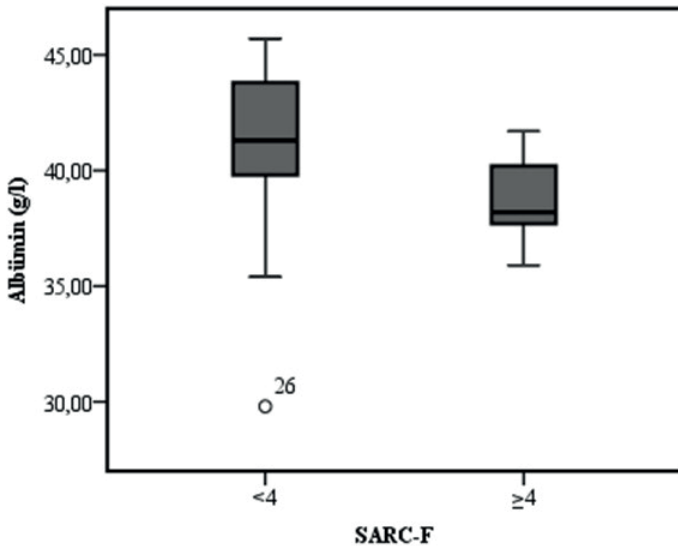
Hastaların %75'inin (n=30) SARC-F skoru <4, %25'inin (n=10) SARC-F skoru  $\geq 4$  çıkmıştır. Buna göre hastaların %25'inde sarkopeni görülmektedir. Hastalar SARC-F skoru <4 ve  $\geq 4$  olarak sınıflandırıldığında; kuru ağırlık, BUN, GFH, total kolesterol, trigliserid, ürik asit, CRP, total protein ve hemoglobin düzeyleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05, Tabloda bulunmayan veri). SARC-F skoru <4 ve  $\geq 4$  gruplarının BKİ, kas oranı, yağ oranı, total su oranı, EKG, kreatinin, albümin düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır (p<0.05, Tabloda bulunmayan veri). Hastaların SARC-F skoru ile albümin değerleri arasındaki ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir. SARC-F skorları <4 çıkan hastalardan en düşük albümin seviyesi 2.6 mg/dL olarak tespit edilmiştir. SARC-F skorları ile yağ oranı

**Tablo 1.** Hastaların biyokimyasal bulguları ve antropometrik ölçümleri

Değişkenler	Erkek (n= 20)	Kadın (n=20)	p
	$\bar{X}\pm SD$ / Medyan	$\bar{X}\pm SD$ / Medyan	
Yaş (yıl)	50±12.6	51.8±15.1	0.68
Boy uzunluğu (m)	1.69±0.05	1.58±0.05	<b>0.00</b>
Kuru Ağırlık (kg)	68.6±9.4	71.0±18.9	0.61
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	23.7±2.9	28.0±6.73	<b>0.01</b>
El kavrama gücü (kg)	28.6±7.81	15.4±6.3	<b>0.00</b>
Yağ Oranı (%)	23.7±6.2	35.5±7.2	<b>0.00</b>
Kas Oranı (%)	35.5	28.0	<b>0.00</b>
Total Su Oranı (%)	48.0	39.8	<b>0.00</b>
BUN (mg/dL)	54.1±9.5	53±13.8	0.76
Kreatinin (mg/dL)	10.4±1.7	7.8±1.9	<b>0.00</b>
Total Kolesterol (mg/dL)	144.6±26.9	154.7±32.2	0.29
Trigliserid (mg/dL)	142.5	161	0.48
Ürik Asit (mg/dL)	6.5±1.2	5.8±0.9	0.69
Albumin (g/L)	41.6	39.7	<b>0.02</b>
Total Protein (g/L)	69	67	0.09
Hemoglobin (g/dL)	11.9	10.7	<b>0.03</b>
GFH (ml/dk)	4.8	5.2	0.83
CRP (mg/dL)	8.7	9.0	0.59

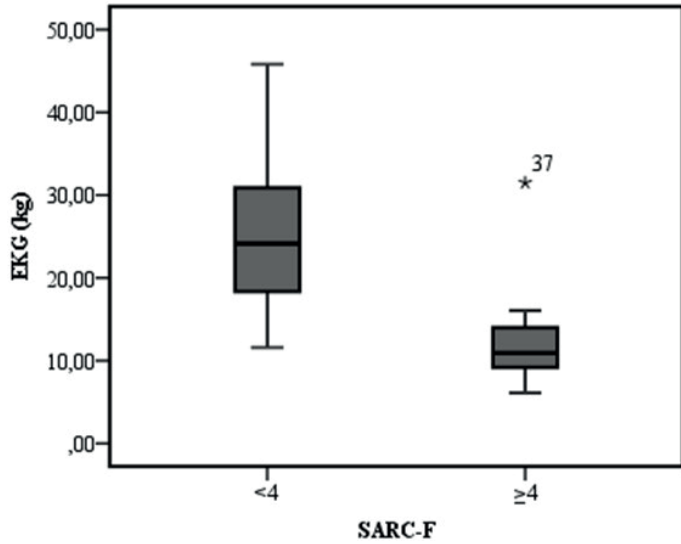
BKİ: Beden kütle indeksi, BUN: Kan üre azotu, CRP: C-reaktif protein, EKG: El kavrama gücü, GFH: Glomerüler filtrasyon hızı

( $r=0.510$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönlü, kas oranı ( $r=-0.504$ ,  $p<0.01$ ) negatif yönlü, total su oranı ( $r=-0.475$ ,  $p<0.01$ ) negatif yönlü, BKİ ( $r=0.390$ ,  $p<0.05$ ) pozitif yönlü, EKG ( $r=-0.595$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönlü, albümin ( $r=-0.460$ ,  $p<0.01$ ), kreatinin ( $r=-0.545$ ,  $p<0.01$ ) negatif yönlü, GFR ( $r=0.313$ ,  $p=0.05$ ) pozitif yönlü bir korelasyon vardır.

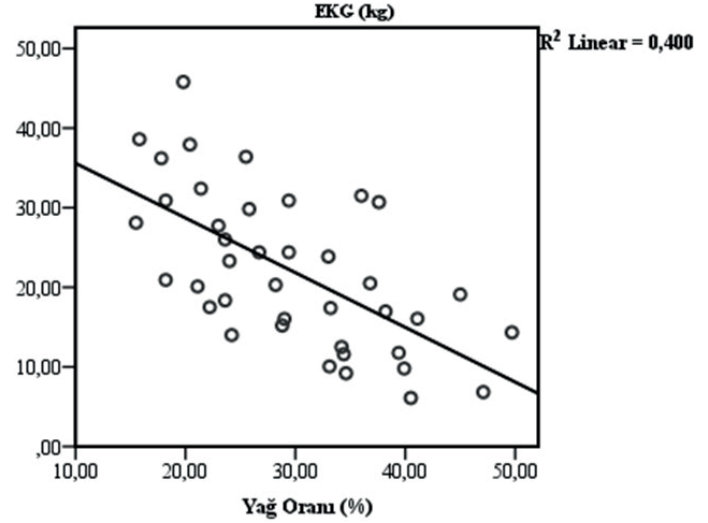


**Şekil 1.** Hastaların SARC-F skorlarına göre albümin değerleri  
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

Kadın hastaların EKG ortalamaları 15.4±6.3 kg iken; erkek hastaların EKG ortalamaları 28.6±7.81 kg'dır (Tablo 1). Hastaların cinsiyet ayırt etmeksizin genel EKG ortalamaları ise 22±9.71 kg çıkmıştır. EKG ile diğer parametreler arasındaki korelasyon Tablo 2'de gösterilmiştir. Hastaların EKG değerleri ile kas oranı ( $r=0.629$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönlü, total su oranı ( $r=0.601$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönlü, BKİ ( $r=-0.400$ ,  $p<0.05$ ) negatif yönlü, albümin ( $r=0.436$ ,  $p<0.01$ ) arasında pozitif yönlü bir korelasyon vardır. Şekil 2'de gösterildiği gibi hastaların SARC-F skorları arttıkça EKG değerleri azalmaktadır. SARC-F skoru  $\geq 4$  çıkan hastaların EKG skorlarının en yüksek değeri 37 kg çıkmıştır. Lineer regresyon analizine göre kreatinin seviyesinin EKG'yi %34 oranında etkilediği bulunmuştur (Tabloda bulunmayan veri). Lineer regresyon analizine göre EKG'yi vücut yağ oranı %40 oranında etkilemiştir (sırasıyla;  $R^2=0.347$ ,  $p<0.01$ ,  $R^2=0.400$ ,  $p<0.01$ ) (Şekil 3).



**Şekil 2.** Hastaların SARC-F skorlarına göre EKG değerleri  
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme,  
EKG: El kavrama gücü



**Şekil 3.** Hastaların EKG ve yağ oranları arasındaki ilişki  
SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

**Tablo 2.** MUST, SARC-F ve EKG'nin diğer parametrelerle olan korelasyonları

	MUST*		SARC-F*		EKG (kg)	
	r	p	r	p	R	p
Yağ Oranı (%)	0.075	0.645	0.510	0.001	-0.633	0.000**
Kas Oranı (%)	-0.103	0.525	-0.504	0.001	0.629	0.000*
Total Su Oranı (%)	-0.068	0.676	-0.475	0.002	0.601	0.000*
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	-0.095	0.560	0.390	0.013	-0.400	0.010**
EKG (kg)	-0.312	0.050	-0.595	0.000	-	-
Albumin (g/l)	-0.072	0.657	-0.460	0.003	0.436	0.005*
Total Protein (g/l)	-0.147	0.366	-0.179	0.270	0.269	0.094*
Hemoglobin (g/dl)	-0.135	0.408	-0.273	0.067	0.293	0.067*
BUN (mg/dl)	-0.113	0.448	-0.238	0.139	0.179	0.268**
Kreatinin (mg/dl)	-0.300	0.060	-0.545	0.000	0.589	0.000**
GFH (ml/dk)	0.197	0.223	0.313	0.050	-0.132	0.416*
Kolesterol (mg/dl)	-0.100	0.541	-0.160	0.324	-0.135	0.407**
Trigliserid (mg/dl)	0.019	0.906	0.043	0.794	-0.148	0.362*
CRP (mg/dl)	-0.131	0.420	0.090	0.581	-0.094	0.551*
Ürik Asit (mg/dl)	-0.245	0.127	-0.198	0.221	0.234	0.147**

\* Spearman korelasyon katsayısı, \*\* Pearson korelasyon katsayısı, BKİ: Beden kütle indeksi, EKG: El kavrama gücü, BUN: Kan üre azotu, GFH: Glomerüler filtrasyon hızı, CRP: C-reaktif protein, MUST: Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı, SARC-F: Güç, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, düşme

## TARTIŞMA

Bu çalışmada HD hastalarında SARC-F taraması ile malnütrisyon ve sarkopeninin saptanması amaçlanmıştır. Belirli aralıklarla hastaların biyokimyasal parametreleri, beslenme durumu, antropometrik ölçümleri ve diyet örüntüsü takip

edilmelidir. Bu şekilde hasta malnütrisyona girmeden yetersiz ve dengesiz beslendiği tespit edilip uygun beslenme tedavisine başlanabilir veya mevcut beslenme tedavisi güncellenebilir. Malnütrisyon ve sarkopeniyi önleyerek hastanın yaşam kalitesi artırılabilir. Bu çalışmanın sınırlılıklarından birincisi besin tüketim kaydı alınamamış olmasıdır.

Bunun sebebi çalışmaya dahil edilen hastaların eğitim düzeyinin düşük ve birçoğunun okur-yazar olmamasıdır. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise örneklem sayısının küçük olmasıdır.

Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (NKF/KDOQI) rehberinde serum albümin düzeyi <3.8 g/dL, total kolesterol <100 mg/dL, BKİ <23 kg/m<sup>2</sup>, vücut yağ oranının <%10 ve istemsiz vücut ağırlığı kaybının 3-6 ayda %5-10 olması malnütrisyon tanı kriteri olarak bildirilmiştir. Diyaliz hastalarında serum albümin düzeyinin ılımlı düşük (4 g/dL) seviyede olması kardiyovasküler ve diğer nedenlere bağlı mortaliteyi öngörebildiği gösterilmiştir (4,9,15). De Mutsert et al. (16) yaptığı bir çalışmada serum albümin seviyesindeki 1 g/dL'lik azalmanın HD hastalarında %47 artan mortalite riskiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Günalay et al. (2) SDBY olan hastalarda malnütrisyon sıklığı, yaşam kalitesi ve aralarındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, HD hastalarının hemoglobin değerlerinin ortalamaları 10.5±1.24 g/dL, albümin değerlerinin ortalamaları 3.6±0.3 g/dL, total protein değerlerinin ortalamaları 6.9±0.5 g/dL olarak bulunmuştur. Bir başka çalışmada ise hastaların albümin medyan değeri 4.37 g/dL çıkmıştır (17). Bu çalışmada hastaların hemoglobin medyan değeri 11.1 g/dL, albümin medyan değeri 4.06 g/dL, total protein medyan değeri 6.9 g/dL çıkmıştır. Albumin, hemoglobin, total protein değerlerinin takip edilmesi malnütrisyon tespiti için önemlidir.

Protein alımı ve beslenme durumunu değerlendirmek için BUN düzeyi iyi bir göstergedir. BUN düzeyini etkileyen faktörler; diyetin protein içeriği, rezidüel glomerüler filtrasyon değeri ve diyaliz tedavisinin etkinliğidir. Hastalara gereğinden fazla diyaliz uygulanmadığı sürece, diyaliz öncesi BUN değerinin 60 mg/dL'den düşük olması PEM bulgusu olabilir. Aynı zamanda böbrek hastalarının kolesterol seviyesinin düşük olması yetersiz protein ve enerji alımını göstermektedir. NKF/KDOQI rehberlerine göre, serum total kolesterol düzeyi <150 mg/dL ise böbrek hastalarında malnütrisyon bulgusu olarak değerlendirilmektedir (1). Yapılan bir çalışmada, HD

hastalarının total kolesterol ortalama değeri 176±39.5 mg/dL çıkmıştır (2). Mevcut çalışmada ise hastaların diyaliz öncesi BUN ortalama değeri 53.5±11.7 mg/dL ve total kolesterol ise 149.6±29.7 mg/dL çıkmıştır. Bu veriler ışığında bu hasta grubunun malnütrisyon riski taşıdığı görülmektedir.

Serum kreatinini diyaliz tedavisi alan kişiler için bir beslenme tarama parametresidir. Pre-diyaliz kreatinin seviyesi diyet kaynaklı, endojen iskelet kas dokusunda oluşan ve rezidüel böbrek fonksiyonlarına ek olarak diyaliz ile uzaklaştırılan miktarların toplamıdır. Hemodiyaliz hastalarında pre-diyaliz kreatinin seviyesinde gerileme iskelet kas kaybına işaret eder (4,9). Diyaliz hastalarında en düşük mortalite düzeyi pre-diyaliz kreatinin seviyesi 9-11 mg/dL arasında olup daha düşük ve daha yüksek seviyelerde anlamlı olarak artmaktadır (9,12). Yapılan bir çalışmada, HD hastalarının pre-diyaliz kreatinin düzeyinin ortama değeri 8.98±2.84 mg/dL çıkmıştır (18). Bu çalışmadaki hasta grubunun kreatinin ortalamaları 9.1±2.2 mg/dL çıkmıştır. Bu sonuç bu hasta grubunda ölçüm yapıldığı dönem için mortalite riskinin düşük olduğunu düşündürülebilir.

Yaşlı İnsanlarda Sarkopeni Üzerine Avrupa Çalışma Grubu-2 (EWGSOP-2) (19) sarkopeni rehberinde EKG değerinin erkekler için <27 kg, kadınlar için ise <16 kg olmasının sarkopeni göstergesi olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada erkeklerin EKG ortalamalarının (28.6±7.81 kg) üst sınıra yakın, kadınların EKG ortalamalarının (15.4±6.3 kg) sınırın altında çıkması diyaliz hastalarında sarkopeni olabileceğini düşündürmektedir. Sostisso et al. (17) yaptığı çalışmada hastaların genel EKG medyan değeri 20.5 kg çıkarken, bu çalışmada hastaların genel EKG ortalamaları 22±9.71 kg çıkmıştır. EKG ve yağ oranı arasında negatif, EKG ve kas oranı arasında pozitif bir korelasyon olması bu hasta grubunda kas kaybının yaşanmasının yanında yağ oranı artışının da olabileceğini ve sarkopenik obezitenin gelişebileceği ile ilişkilendirilmektedir. El kavrama gücü hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini ölçmek için uygun ve pratik bir test olabilir.

Marini et al. (20) HD hastalarında sarkopeni riskini değerlendirmek ve EWGSOP-2 kriterleri ile ilişkilendirmek amacıyla SARC-F tarama aracını kullandığı çalışmada hastaların %22'sinde SARC-F skoru  $\geq 4$  çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ise hastaların %25'inde sarkopeni riski  $\geq 4$  çıkmıştır. Aynı çalışmada SARC-F  $\geq 4$  çıkan hastaların EKG ortalamaları  $20.5 \pm 5.7$  kg çıkarken bu çalışmada SARC-F  $\geq 4$  çıkan hasta grubunun EKG ortalamaları  $12.7 \pm 7.2$  kg çıkmıştır (20). Bu değerler hasta grubunda sarkopeni varlığının göstergesidir. Lin et al. (8) HD hastalarında SARC-F ile mortalite arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayarak yaptıkları çalışmada, hastaların SARC-F skorları ile EKG değerleri arasında negatif bir korelasyon bulmuşlardır. Aynı zamanda, sarkopeni taraması için uygulanan SARC-F, kronik HD hastalarında mortaliteyi öngörmüştür. Bu çalışmada da aynı şekilde SARC-F skorları ile EKG değerleri arasında negatif bir korelasyon vardır. Bu nedenle SARC-F diyaliz hastalarında sarkopeni tespiti için uygun bir tarama aracı olabileceğini göstermektedir.

Uyar ve ark. (3) HD hastalarında kabul edilen iki beslenme tarama yöntemini karşılaştırarak MUST'ın geçerliliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda MUST skorlarına göre hastaların %14.78'inde malnütrisyon saptanmıştır. Lawson et al. (21), çalışmasında MUST'ın, oldukça güvenilir olmasına ve diğer beslenme durumu belirteçleriyle ilişkili olmasına rağmen, yetersiz beslenen böbrek hastalarının tümünü tanımlayacak kadar hassas olmadığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmada ise MUST skorlarına göre hastaların %35'inde malnütrisyon saptanmıştır. Çalışmada MUST ile kreatinin, albümin ve EKG değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ , Tabloda olmayan veri). MUST klinik kullanımında pratiklik sağlasa da malnütrisyon tanısı için tek başına yeterli olmadığı ek olarak hastanın biyokimyasal bulgularının ve diyet örüntüsünün değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Başcı ve ark. (18) EKG, diyaliz malnütrisyon skoru ve BİA gibi diğer malnütrisyon parametreleriyle

ilişkinini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. EKG, ürik asit seviyeleri hafif malnütrisyon grubunda, ciddi malnütrisyon grubuna göre daha yüksek saptanmıştır. Post-diyaliz kreatinin seviyeleri, yağsız vücut oranı ve EKG ile anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur. Bu verilere paralel olarak mevcut çalışmada da EKG ve ürik asit seviyeleri hafif malnütrisyon grubunda ciddi malnütrisyon grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Pre-diyaliz kreatinin seviyeleri EKG ile pozitif korelasyon, SARC-F skorları ile negatif korelasyon göstermiştir. EKG ile MUST skorları arasında negatif yönlü zayıf bir korelasyon vardır. Kreatinin seviyesindeki gerileme iskelet kas kaybına işaret ettiği için sonuçlarımız bu bilgiyle korele olarak EKG, kreatinin seviyesi arttıkça artış göstermiş, SARC-F skoru arttıkça azalış göstermiştir (9).

Rahimlu et al. (22), yaptıkları çalışmada, diyaliz hastalarında tüm nedenlere bağlı ölüm riskinin  $BKİ > 30$   $kg/m^2$  seviyelerinde dik bir eğimle azaldığını raporlamışlardır. Bu çalışmada  $BKİ$  ortalamaları  $25.9 \pm 5.5$   $kg/m^2$  çıkmıştır. NKF/KDOQI yayınladığı rehberde  $BKİ$ 'nin HD hastalarında mortalite öngörücüsü olabileceği belirtilmiştir. Fazla kilolu olma veya obezite durumunun daha düşük mortalitenin bir göstergesi olarak kullanılabilceğini, düşük ağırlık ve morbid obezitenin ise daha yüksek mortalitenin bir göstergesi olarak kullanılabilceğini önerilmektedir (5).

Hemodiyaliz hastaları protein kaybı, iştahsızlık, duygu-durum değişiklikleri, hareketsizlik gibi sebeplerden dolayı sarkopeni ve malnütrisyon riski altındadır. Hastaların beslenme durumunun, kan bulgularının ve antropometrik ölçümlerinin düzenli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Hastaların yaşam kalitesinin düşmemesi için uygulanacak tedavide multidisipliner yaklaşım önemlidir. Beslenme durumunun bir diyetisyen tarafından takip edilmesi olası vitamin-mineral eksiklikleri, yetersiz beslenme, besin gruplarının dengesiz dağılımı, iştahsızlık gibi durumların tespitini sağlayacaktır. Hastaların kas işlevinin takibi için bir fizik tedavi uzmanı ve duygu-



durum değişiklikleri için psikolog desteği önemlidir. SARC-F ve EKG hemodiyaliz hastalarında kas gücü ve işlevini tespit etmek için doğru bir araç olabilir. Ancak MUST malnütrisyon tespiti için tek başına yeterli değildir. Bu nedenle malnütrisyon tespiti için hastaların biyokimyasal bulguları ve diyet örüntüsü de göz önünde bulundurulmalıdır. Sarkopeni ve malnütrisyon tarama aracının ikisini de içermesi, cep telefonları için bir uygulamasının olması R-MAPP'i sağlık profesyonelleri için pratik ve klinikte kullanıma uygun bir araç haline getirmiştir.

**Yazarlık katkısı • Author contributions:** Çalışmanın tasarımı: NÇR; Çalışmaverilerinin elde edilmesi: NÇR; Verilerin analiz edilmesi: NÇR; Makale taslağının oluşturulması: ÖG; İçerik için eleştirel gözden geçirme: ÖG; Yayınlanacak versiyonun son onayı: NÇR, ÖG • Study design: NÇR; Data collection: NÇR; Data analysis: NÇR; Draft preparation: ÖG; Critical review for content: ÖG; Final approval of the version to be published: NÇR, ÖG.

**Etik Kurul Onayı • Ethics approval:** Bu çalışma 17.08.2021 tarihinde yerel etik kurul (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar) tarafından gözden geçirilmiş ve onaylanmıştır (Oturum no: 2021/26 Karar no:04 Protocol No: 218). • This study was reviewed and approved by the local ethics committee on 17.08.2021 (Kahramanmaraş Sütçü İmam University- Session no: 2021/26 Decision no:04 Protocol No: 218).

**Çıkar çatışması • Conflict of interest:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • The authors declare that they have no conflict of interest.

**Teşekkür • Acknowledgement:** Metin • Text.

## KAYNAKLAR

1. Türker PF. Böbrek hastalıklarında beslenme durumunun saptanması. Bes Diy Derg. 2018;46:30-5.
2. Günalay S, Öztürk YK, Akar H, Mergen H. The relationship between malnutrition and quality of life in haemodialysis and peritoneal dialysis patients. Rev Assoc Med Bras. 2018;64:845-7.
3. Uyar S, Kök M, Ünal A, Köker G, Dolu S, İnci A, ve ark. The validity of Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) for nutritional screening in hemodialysis patients. Turk J Nephrol. 2019;28(2):109-13.
4. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. Kidney Int. 2008;73(4):391-7.
5. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. Am J Kidney Dis. 2020;76(3):S1-S107.
6. Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutierrez-Robledo LM, Perez-Zepeda MU, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. J Nutr Health Aging. 2013;17:259-3.
7. Mak RH, Ikizler AT, Kovesdy CP, Raj DS, Stenvinkel P, Kalantar-Zadeh K. Wasting in chronic kidney disease. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2011;2:9-14.
8. Lin YL, Hou JS, Lai YH, Wang CH, Kuo CH, Liou HH, et al. Association of SARC-F Questionnaire and mortality in prevalent hemodialysis patients. Diagnostics. 2020;10(11):890.
9. Azak A. Kronik böbrek hastalığında beslenmenin biyokimyasal değerlendirilmesi. In: Derici Ü, Güngör Ö, Koçyiğit İ, editors. Böbrek hastalıklarında beslenme. 1. Baskı. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2018. 83-99 p.
10. Kopple JD, Berg R, Houser H, Steinman TI, Teschan P. Nutritional status of patients with different levels of chronic renal insufficiency. Kidney Int Supp. 1989;(27):S184-10.
11. Akbulut G, Güneş FE, Nişancı Kılınç F, Çakır B, Kocadağ S, Köşeler E, et al. Bireysel Beslenme Danışmanlığı Programı (Kısa Dönemli - 12 Haftalık). In: Rakıcıoğlu N, Samur G, Başoğlu S, editors. Diyetisyenler İçin Hasta İzlem Rehberi / Ağırlık Yönetimi El Kitabı. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No: 1081, Ankara, 2017.
12. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. BMC Res Notes. 2011;4(1):1-5.
13. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z. A practical posture for handgrip dynamometry in the clinical setting. Clin Nutr. 2005;24:224-8.
14. Krznaric Z, Bender DV, Laviano A, Cuerda C, Landi F, Monteiro R, et al. A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during the COVID-19 pandemic. Clin Nutr. 2020;39:1983-7.
15. Kaysen GA, Don BR. Factors that affect albumin concentration in dialysis patients and their relationship to vascular disease. Kidney Int. 2003;63:94-7.

16. De Mutsert R, Grootendorst DC, Boeschoten EW, Brandts H, van Manen JG, T Krediet R, et al. Subjective global assessment of nutritional status is strongly associated with mortality in chronic dialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(3):787-6.
17. Sostisso CF, Olikszechen M, Sato MN, Oliveira MDASC, Karam S. Handgrip strength as an instrument for assessing the risk of malnutrition and inflammation in hemodialysis patients. *Braz. J. Nephrol.* 2020;42:429-7.
18. Başcı S, Özkök A, Kacar M, Bilgin S, Odabaş AR. El-sıkma gücü ve serum ürik asit seviyeleri, kronik hemodiyaliz hastalarında diyaliz-malnütrisyon skoru ile ilişkilidir. *Turk Neph Dial Transpl.* 2017;26(3):323-9.
19. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-15.
20. Marini ACB, Perez DRS, Fleuri JA, Pimentel GD. SARC-F is better correlated with muscle function in dicators than muscle mass in older hemodialysis patients. *J Nutr Health Aging.* 2020;1-4.
21. Lawson CS, Campbell KL, Dimakopoulos I, Dockrell ME. Assessing the validity and reliability of the MUST and MST nutrition screening tools in renal inpatients. *J Renal Nutr.* 2012;22(5):499-7.
22. Rahimlu M, Shab-Bidar S, Djafarian K. Body mass index and all-cause mortality in chronic kidney disease: A dose-response meta-analysis of observational studies. *J Renal Nutr.* 2017;27(4):225-7.
23. Velioğlu A. Hemodiyaliz Hastalarında Kuru Ağırlık. *Türkiye Klinikleri J Nephrol-Special Topics.* 2015;8(2):31-5.