

Prediyaliz Kronik Böbrek Hastalığında Malnütrisyon Prevalansının ve Malnütrisyon İnflamasyon Skorunun Değerlendirilmesi

Sümeyye Kemaneci¹ , Alev Keser² 

Gönderim Tarihi: 19 Temmuz, 2024

Kabul Tarihi: 30 Eylül, 2024

Basım Tarihi: 30 Nisan, 2025

Erken Görünüm Tarihi: 22 Nisan, 2025

Öz

Amaç: Kronik böbrek hastalığı (KBH) olan bireylerin beslenme durumlarını değerlendirmede bileşik beslenme indekslerinin kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmanın amacı, diyaliz tedavisi almayan KBH'li bireylerde Malnütrisyon İnflamasyon Skoru (MİS) düzeyinin belirlenerek KBH evresine ve MİS'e göre bireylerin antropometrik ölçümlerinin, biyokimyasal parametrelerinin ve beslenme durumlarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, prediyaliz 118 KBH'li birey ile yürütülmüştür. Bireylerin beslenme durumları Subjektif Global Değerlendirme (SGD) ve MİS ile belirlenmiştir. MİS'in artmasıyla malnütrisyon şiddetinin arttığı kabul edilmiştir.

Bulgular: Bireylerin SGD'ye göre %20,3'ünde orta/ciddi düzeyde malnütrisyon görüldüğü ve KBH evresi arttıkça MİS'in anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir. Bireylerin KBH evrelerine göre yağsız vücut kütlesi, kan glukozu, albümin, üre, kreatinin, ferritin, kalsiyum, fosfor düzeylerinin; protein, toplam yağ, tekli-doymamış yağ asidi, omega-3 yağ asidi, kolesterol, riboflavin, B₁₂ vitamini, kalsiyum, fosfor ve çinko alım miktarlarının farklılık gösterdiği saptanmıştır (p<0,05). Bireylerin MİS değeri; üst orta kol çevresi, vücut yağ yüzdesi (VYY), kalsiyum ve üre düzeyleri ile anlamlı ilişkiye sahiptir (p<0,05) ve MİS'i en fazla VYY (%4,2) ve serum kalsiyum (%7,3) düzeyleri açıklamaktadır.

Sonuç: MİS; KBH evresi, antropometrik ölçümler ve biyokimyasal parametreler ile ilişkilidir. Bu nedenle belirli aralıklarla MİS'in kullanılması, KBH'de malnütrisyon prevalansının ve hastalık maliyetinin azalmasında, hastaların yaşam kalitesinin artmasında etkili olacaktır.

Anahtar kelimeler: antropometrik ölçümler, beslenme, biyokimyasal parametreler, kronik böbrek hastalığı, malnütrisyon inflamasyon skoru

¹**Sümeyye Kemaneci (Sorumlu Yazar).** (Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, T: +90 5427602824, e-posta: sumeeyeguzel@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6974-8461)

²**Alev Keser.** (Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Fatih Caddesi No:197/7 Keçiören/ANKARA, T: +905325585028, e-posta: akeser@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2620-6747)

Assessment of Malnutrition Prevalence and Malnutrition Inflammation Score in Predialysis Chronic Kidney Disease

Sümeyye Kemaneci¹ , Alev Keser² 

Submission Date: July 19th, 2024

Acceptance Date: September 30th, 2024

Pub.Date: April 30th, 2025

Online First Date: April 22nd, 2025

Abstract

Objectives: It is recommended to use combined nutritional indices to evaluate the nutritional status of individuals with chronic kidney disease (CKD). The aim of this study was to determine the Malnutrition Inflammation Score (MIS) level in individuals with CKD who were not receiving dialysis treatment and to evaluate the anthropometric measurements, biochemical parameters, and nutritional status of individuals according to CKD stage and MIS.

Materials and Methods: The study was conducted with 118 predialysis individuals with CKD. Nutritional status of individuals was determined by Subjective Global Assessment (SGA) and MIS. It was accepted that the severity of malnutrition increased as the MIS score increased.

Results: It was defined that 20.3% of individuals had moderate/severe malnutrition according to SGA, and as the CKD stage increased, the MIS increased significantly. It had been determined that individuals' lean body mass, blood glucose, albumin, urea, creatinine, ferritin, calcium, and phosphorus; intake of protein, total fat, monounsaturated fatty acid, omega-3 fatty acid, cholesterol, riboflavin, vitamin B12, calcium, phosphorus, and zinc vary depending on their CKD stage ($p<0,05$). Individuals' MIS value had a significant correlation with upper middle arm circumference, body fat percentage (BFP), calcium, and urea levels. The BFP (4.2%) and serum calcium (7.3%) levels mostly explain the MIS.

Conclusion: MIS is associated with CKD stage, anthropometric measurements, and biochemical parameters. Therefore, using MIS at regular intervals will be effective in reducing the prevalence of malnutrition and the cost of disease in CKD and increasing the quality of life of patients.

Keywords: *anthropometric measurements, nutrition, biochemical parameters, chronic kidney disease, inflammation score*

¹**Sümeyye Kemaneci (Corresponding Author).** (Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, P: +905427602824, e-mail: sumeyyeguzel@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6974-8461)

²**Alev KESER.** (Ankara University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Fatih Street 197/7 Kecioren/ANKARA, P: +905325585028, e-mail: akeser@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2620-6747)

Giriş

Kronik böbrek hastalığı (KBH); düşük yaşam kalitesi, yüksek malnütrisyon, morbidite ve mortalite düzeyleri ile ilişkili bir hastalıktır (Vero vd., 2013). Kronik böbrek hastalığı olan bireylerde yetersiz beslenme ve artmış inflamatuvar sitokin üretimi sonucunda yüksek oranda görülen malnütrisyon (Okunola vd., 2018; Oluseyi & Enajite, 2016); protein katabolizmasına, protein depolarının kaybına ve anoreksiye neden olmaktadır (Fouque vd., 2008).

Kronik böbrek hastalığı olan bireylerin beslenme durumlarını iyi bir şekilde değerlendirebilmek için bileşik beslenme indekslerinin kullanılması gerektiği ileri sürülmektedir (Espinosa-Cuevas, 2001). Subjektif Global Değerlendirme (SGD) testinin oluşturulmasından bu yana birçok beslenme değerlendirme aracı kullanılmıştır. Kalantar-Zadeh ve arkadaşları yedi bileşenden oluşan Diyaliz Malnütrisyon Skoru olarak adlandırılan skorlamaya ağırlık değişiklikleri, diyet alımındaki değişiklikler, gastrointestinal semptomlar, fonksiyonel kapasite, komorbiditeler, deri altı yağ dokusu ve kas kaybının varlığı, Beden Kütle İndeksi (BKİ), serum albümin ve toplam demir bağlama kapasitesi (TDBK) parametrelerini ekleyerek Malnütrisyon İnflamasyon Skoru'nu (MİS) oluşturmuşlardır (Kalantar-Zadeh vd., 2001). Malnütrisyon İnflamasyon Skoru'nun öngörülen gücünün, serum interlökin (IL)-6 konsantrasyonuna eşit olduğu, polimeraz zincir reaksiyonundan ise daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle klinik uygulamada MİS'in hastanın beslenme ve inflamatuvar durumunu tespit etmede kullanılabilecek pratik bir uygulama olduğu belirtilmektedir (Fouque vd., 2008; Kalantar-Zadeh vd., 2004; Kovesdy vd., 2009; Rambod vd., 2009). Malnütrisyon İnflamasyon Skoru, inflamatuvar belirteçler ve mortalite arasındaki ilişki göz önüne alındığında, MİS'in KBH olan bireylerde beslenme durumunun değerlendirilmesinden inflamasyon teşhisine kadar geniş bir klinik faydaya sahip olduğu öne sürülmektedir (Gonzalez-Ortiz vd., 2015). Bu nedenle bu araştırmanın amacı, diyaliz tedavisi almayan yetişkin kronik böbrek hastalarının hastalık evreleri ve MİS ile antropometrik ölçümler, biyokimyasal parametreler ve beslenme durumu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Genel Planı

Bu araştırma, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'ne gelen 19 yaş üzeri KBH'ı olan bireyler üzerinde Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uyularak yürütülmüştür. Çalışmaya kalp pili,

zihinsel engeli ve amputasyonu olmayan aynı zamanda son 30 gün içinde cerrahi operasyon geçirmeyen bireyler dahil edilmiştir. Araştırma verileri, Ankara Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 18.06.2019 tarihli ve 38970 sayılı etik kurul onay belgesi ve kurum izni belgesi alındıktan sonra anket formu ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak toplanmaya başlanmıştır. Araştırmanın örneklem büyüklüğü hesabı G-Power programında benzer bir çalışmadaki (Jagadeswaran vd., 2019) değerler baz alınarak 0,05 anlamlılık düzeyi ve 0,95 güç ile yapıldığında 112 bireyden oluşan örneklem bu araştırma için yeterli olacağı saptanmıştır. Örneklem büyüklüğü hesabına %5 hata payı eklenerek araştırma 118 birey ile yürütülmüştür.

Antropometrik Ölçümlerin ve Kan Basınçlarının Değerlendirilmesi

Bireylerin vücut ağırlığı (kg), vücut yağ yüzdesi (VYY, %) ve yağsız vücut kütlesi (YVK, kg) ölçümleri; Tanita BC 545 N marka analiz cihazı ile yapılmıştır. Beden Kütle İndeksi'nin (BKİ) hesaplanmasında, vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğu (m²) formülü kullanılmıştır. Hastaların boy uzunluklarının ölçümü, esnemeyen mezura ile topuklar bitişik, sırt ve omuz başları dik durumdayken, başın en yüksek üst noktasından yere kadar olan mesafenin ölçümüyle yapılmıştır. Üst orta kol çevresi (ÜOKÇ) ölçümü, hasta ayakta iken kolun dirsekten 90° bükülü olduğu durumda omuzda akromial çıkıntı ile diresekte olekranon çıkıntı arası orta nokta işaretlenip esnemeyen mezura ile çevresinin ölçülmesiyle yapılmıştır. Triseps deri kıvrım kalınlığı (TDDK), kol serbest bırakıldıktan sonra kolda işaretlenen orta noktadan deri katmanının sol elin işaret ve başparmağı ile tutulup kaliper ile işaretli yerden ölçüm yapılmasıyla belirlenmiştir. Ölçüm üç kez tekrarlanarak bu değerlerin ortalama değeri alınmıştır (Lohman vd., 1988).

Katılımcıların kan basıncı ölçümleri Omron M2 marka dijital tansiyon aleti ile 20 dakikalık dinlenme sonrası üç kez yapılmış, sonucu belirlemek için son ikisinin ortalaması alınarak sistolik kan basıncı (SKB) ve diastolik kan basıncı (DKB) değerleri kaydedilmiştir.

Malnütrisyon İnflamasyon Skorunun Değerlendirilmesi

MİS, günümüzde malnütrisyon tanısında kullanılan önemli testlerden biridir. Anamnez kısmını içeren ilk beş soru SGD testinden uyarlanmıştır. MİS; son altı aydaki ağırlık değişimleri, diyet durumu, gastrointestinal semptomların varlığı, fonksiyonel kapasite, komorbid durumlar, deri altı yağ dokusu, kas kaybı belirtileri, BKİ, serum albümin düzeyi ve serum TDBK değerlendirmesini içeren 10 temel soru ve her soru için dört seçenekten oluşmaktadır. Sorular sıfır ile üç arasında puanlandırılmaktadır. Test sonucunda elde edilen skor arttıkça hastanın malnütrisyon şiddetinin arttığı kabul edilmektedir (Kalantar-Zadah vd., 2001).

Besin Tüketiminin Durumunun Saptanması ve Değerlendirilmesi

Besin tüketim durumunun saptanması için hastalardan üç günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. Hastaların 72 saat içinde tükettiği tüm besinler üç gün üst üste 24 saatlik hatırlatma yöntemi ile geriye dönük olarak ve hafta içi-haftasonu ayrımı yapılarak Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu (Rakıcıoğlu vd., 2012) ile sorgulanmıştır. Diyetle alınan enerji ve besin öğelerinin günlük ortalama alım düzeyleri belirlenmiş ve bu değerler Türkiye için geliştirilen “Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı” kullanılarak analiz edilmiştir.

Biyokimyasal Bulguların Değerlendirilmesi

Hastaların biyokimyasal parametreleri (kan glukozu, toplam kolesterol/TK, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol/LDL-K, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol/HDL-K, trigliserit, toplam protein, albümin, üre, ürik asit, kreatinin, demir, TDBK, ferritin, paratiroid hormon/PTH, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, C-reaktif protein/CRP, glomerüler filtrasyon hızı/GFR) nefroloji hemşireleri tarafından alınan kan örneklerinin hastane laboratuvarında analiz edilmesi ile elde edilmiştir.

Subjektif Global Değerlendirme

SGD, tıbbi öykünün öznel ve objektif yönleri (vücut ağırlığı değişikliği, diyet alımı değişimi, gastrointestinal semptomlar ve fonksiyonel kapasitedeki değişiklikler) ile fizik muayene (deri altı yağ kaybı, kas israfı, ayak bileği veya sakral ödemin kaybı) verilerini birleştiren klinik bir değerlendirme testidir. Hastalar değerlendirildikten sonra beslenme durumları iyi beslenen (SGD-A), orta derecede beslenme yetersizliği olan (SGD-B) ve ağır malnütrisyonu olan (SGD-C) olmak üzere üç ayrı grupta sınıflandırılmaktadır (Gupta & Lammersfeld, 2005).

Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Verilerin analizi SPSS istatistik paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerden dağılımı normal olan değişkenler ortalama±standart sapma ile, dağılımı normal olmayan değişkenler ortanca ve çeyrekler arası fark ile, nominal değişkenler ise vaka sayısı (S) ve yüzde değeri (%) ile gösterilmiştir. İki kategorik değişken arasındaki ilişki Ki-Kare testi ile belirlenmiştir. Nicel bir değişken bakımından, üç veya daha fazla kategoriye sahip değişkenin kategorileri arasındaki farklılık, normal dağılım varsayımları sağlanıyorsa One Way ANOVA, sağlanmıyorsa Kruskal Wallis testi kullanılarak değerlendirilmiştir. İki nicel değişken arasındaki ilişki, değişkenlerin ikisinin de normal dağılım varsayımlarını sağladığı durumda Pearson Korelasyon Katsayısı, değişkenlerin en az birinin normal dağılım varsayımlarını sağlamadığı durumda ise

Spearman Korelasyon Katsayısı kullanılarak belirlenmiştir. Tüm istatistiksel testlerde güven aralığı %95,0 olarak kabul edilmiş olup $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Çalışma, yaşlarının ortanca değeri 64,0 (14,50) yıl olan (minimum: 21 yıl, maksimum: 82 yıl) 71 erkek ve 47 kadın toplam 118 birey ile yürütülmüştür. Bireylerin glomerüler filtrasyon hızının (GFR) ortalama değeri $39,8\pm15,68$ mL/dk/1,73 m² olup %62,7'si KBH'nin 3. evresindedir. Kronik böbrek hastalığının en sık nedeninin hipertansiyon (%49,5) ve diyabet (%33,0) olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bireylerin KBH'ye sahip olma sürelerinin ortanca değeri 3,0 (7,00) yıl olup %73,7'si hastalığa özel diyet yapmadığını belirtmiştir. Bireylerin KBH dışında sahip olduğu en sık hastalıkların hipertansiyon (%62,7) ve diyabet (%42,4) olduğu; SGD değerlendirmesi sonucunda %20,3'ünde orta/ciddi düzeyde malnütrisyon görüldüğü ve KBH evresi arttıkça MİS'in anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir (Tablo 1).

Araştırmaya katılan bireylerin KBH evrelerine göre antropometrik ölçümleri ve kan basınçları değerlendirildiğinde vücut ağırlığı, BKİ, ÜOKÇ, TDKK, VYY, SKB ve DKB düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmazken ($p>0,05$) YVK düzeyinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Bu farklılığın KBH evresi 3 ve 4 olan bireylerin düzeylerinden kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmaya katılan bireylerin KBH evresine göre biyokimyasal parametrelerinin düzeyi Tablo 3'te verilmiştir. Kronik böbrek hastalığının 2. evresindeki bireylerin kan lipid profilleri (TK, LDL-K, HDL-K, trigliserit) değerlendirilmediği için analiz KBH evresi üç, dört ve beş olan bireylerin değerleri üzerinden yapılmıştır. Ancak KBH evresine göre bireylerin kan lipid profilleri arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bireylerin kan glukozu, albümin, üre, kreatinin, ferritin, PTH, kalsiyum ve fosfor düzeyleri ise KBH evresine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($p<0,05$) (Tablo 3).

Araştırmaya katılan bireylerin KBH evresinin artmasıyla protein, toplam yağ, tekli doymamış yağ asidi (TDYA), omega-3 yağ asidi ve kolesterol alım miktarlarının anlamlı düzeyde azaldığı belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan bireylerin KBH evresine göre mikro besin öğelerinin alım düzeyleri değerlendirildiğinde riboflavin, B₁₂ vitamini, kalsiyum, fosfor ve çinko alım miktarlarının KBH evresinin artmasıyla anlamlı düzeyde azaldığı saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 5).

Tablo 1. Bireylerin Hastalık Durumları ile İlgili Bilgiler

Toplam (n:118)			
	S	%	
KBH evresi			
2. evre	12	10,2	
3. evre	74	62,7	
4. evre	20	16,9	
5. evre	12	10,2	
KBH nedeni			
Hipertansiyon	51	49,5	
Diyabet	34	33,0	
Glomerülonefrit-polikistik böbrek	5	4,8	
Etiyolojisi bilinmiyor	8	7,8	
Diğer ^a	19	16,1	
KBH dışında sahip olunan hastalık			
Hipertansiyon	77	62,7	
Diyabet	50	42,4	
Kardiyovasküler hastalıklar	34	28,8	
Diğer ^b	37	31,3	
Hastalığa özel diyet yapma durumu			
Evet	31	26,3	
Hayır	87	73,7	
SGD değerlendirmesi			
SGD-A	94	79,7	
SGD-B	23	19,5	
SGD-C	1	0,8	
GFR düzeyi (mL/dk/1,73 m²)		39,8±15,68	
KBH'ye sahip olma süresi (yıl)		3,0 (7,00)	
MİS^a		χ²	p
Evre 2 KBH	0,0 (2,00)	7,958	0,047*
Evre 3 KBH	0,0 (2,00)		
Evre 4 KBH	1,0 (1,75)		
Evre 5 KBH	2,5 (2,75)		

^aDiğer başlığı altında enfeksiyon, fokal segmental glomerüloskleroz ve genetik yer almaktadır. ^bDiğer başlığı altında solunum yolu hastalıkları, gastrointestinal hastalıklar, kanser, kemik eklem hastalıkları ve nöral hastalıklar yer almaktadır. ^a Kruskal Wallis testi yapılmıştır. *p<0,05

GFR: glomerüler filtrasyon hızı, KBH: kronik böbrek hastalığı, MİS: malnütrisyon inflamasyon skoru, SGD: Subjektif Global Değerlendirme

Tablo 2. Bireylerin KBH Evrelerine Göre Antropometrik Ölçümleri ve Kan Basıncıları Düzeyleri

Antropometrik ölçümler	KBH evresi								F/ χ^2	p
	2.Evre (n:12) ^a		3.Evre (n:74) ^b		4.Evre (n:20) ^c		5.Evre (n:12) ^d			
	Kadın (n:3)	Erkek (n:9)	Kadın (n:33)	Erkek (n:41)	Kadın (n:6)	Erkek (n:14)	Kadın (n:5)	Erkek (n:7)		
Vücut ağırlığı (kg)	67,8±15,49	90,1±13,11	77,2±11,24	83,1±17,49	95,4±13,80	82,9±10,65	71,4±13,59	77,4±11,94	1,713	0,168 ^a
BKİ (kg/m ²)	28,2±6,45	31,0±6,52	31,4±4,73	28,3±5,23	37,9±4,29	28,7±4,11	28,5±5,61	25,5±4,09	1,867	0,139 ^a
ÜOKÇ (cm)	30,0 (3,46)	35,0 (6,00)	33,0 (5,00)	31,4 (4,32)	38,0 (6,38)	31,1 (6,25)	32,5 (7,00)	30,0 (1,50)	5,193	0,158 ^β
TDKK (mm)	24,0 (-)	18,0 (11,00)	22,0 (11,50)	14,0 (8,35)	25,5 (11,25)	15,5 (8,00)	20,0 (15,00)	15,0 (11,00)	1,797	0,616 ^β
VYY (%)	31,8±7,52	26,8±9,03	37,5±7,16	28,9±8,46	40,1±3,82	19,5±7,88	28,9±8,31	20,1±4,40	1,938	0,127 ^a
YVK (kg) ^{b-c}	42,6±4,45	59,0±13,14	44,8±6,15	57,5±11,87	54,0±6,75	63,0±6,28	46,5±3,32	60,5±9,91	3,117	0,029* ^a
SKB (mmHg)	140,0 (-)	136,0 (26,00)	139,0 (28,00)	144,0 (36,00)	146,5 (42,25)	139,5 (30,00)	122,0 (88,50)	179,0 (53,00)	2,441	0,486 ^β
DKB (mmHg)	90,0 (-)	93,0 (18,50)	79,0 (15,00)	79,0 (19,50)	80,0 (27,50)	80,5 (23,00)	82,0 (47,50)	90,0 (31,00)	6,501	0,090 ^β

Anlamlılık sağlayan farklılıklar üs olarak belirtilmiştir.

^aOne Way ANOVA, ^bKruskal Wallis testi yapılmıştır. *p<0,05

BKİ: Beden Kütle İndeksi, DKB: Diastolik Kan Basıncı, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, SKB: Sistolik Kan Basıncı, TDKK: Triseps Deri Kıvrım Kalınlığı, ÜOKÇ: Üst Orta Kol Çevresi, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, YVK: Yağsız Vücut Kütlesi

Tablo 3. Bireylerin KBH Evresine Göre Biyokimyasal Parametreleri

Biyokimyasal parametreler	KBH evresi				F/ χ^2	p
	2.Evre (n:12) ^a	3.Evre (n:74) ^b	4.Evre (n:20) ^c	5.Evre (n:12) ^d		
Kan glukozu (mg/dL) ^{b-d, c-d}	88,0 (60,00)	98,0 (41,75)	101,5 (49,50)	87,0 (26,00)	8,578	0,035* ^β
TK (mg/dL)	-	183,3±37,75	204,9±62,84	175,2±38,97	1,632	0,203 ^α
LDL-K (mg/dL)	-	106,4±31,98	123,8±51,09	108,0±25,37	1,245	0,295 ^α
HDL-K (mg/dL)	-	45,1±11,58	41,5±10,95	44,5±11,95	0,513	0,601 ^α
Trigliserit (mg/dL)	-	150,5 (97,50)	169,0 (131,25)	106,0 (72,25)	2,261	0,323 ^β
Toplam protein (g/dL)	71,0 (6,50)	70,0 (7,00)	67,5 (7,25)	70,0 (8,00)	3,799	0,284 ^β
Albümin (g/dL) ^{a-c}	47,0 (3,50)	43,5 (5,00)	42,0 (4,75)	43,0 (4,0)	10,256	0,017* ^β
Üre (ng/dL) ^{a-b, a-c, a-d, b-c, b-d, c-d}	51,6±14,22	61,9±18,04	97,8±31,46	135,6±37,13	59,063	0,000* ^α
Ürik asit (mg/dL)	7,3 (3,1)	7,4 (1,9)	7,8 (2,6)	6,8 (1,9)	1,832	0,608 ^β
Kreatinin (mg/dL) ^{a-c, a-d, b-c, b-d}	1,2 (0,4)	1,5 (0,5)	2,7 (1,7)	4,7 (1,5)	72,874	0,000* ^β
Demir (µg/dL)	70,0 (-)	52,5 (33,5)	49,0 (26,5)	43,0 (20,0)	1,322	0,724 ^β
TDBK (µg/dL)	368,0 (-)	332,0 (67,3)	358,0 (71,5)	299,0 (52,0)	6,585	0,086 ^β
Ferritin (ng/mL) ^{c-d}	60,0 (-)	75,5 (125,5)	30,0 (23,0)	90,0 (247,0)	8,103	0,044* ^β
PTH (pg/dL) ^{a-b, a-c, a-d, b-d, c-d}	51,2 (35,8)	130,8 (107,9)	167,7 (179,1)	266,5 (197,7)	11,011	0,012* ^β
Sodyum (mEq/L)	140,0 (3,0)	139,0 (4,0)	141,0 (4,0)	140,5 (3,5)	4,364	0,225 ^β
Potasyum (mEq/L)	4,6 (0,5)	4,7 (0,8)	4,8 (0,6)	4,8 (0,5)	2,501	0,475 ^β
Kalsiyum (mg/dL) ^{a-c, b-c}	9,5 (0,6)	9,5 (0,6)	8,9 (0,8)	8,8 (2,2)	21,954	0,000* ^β
Fosfor (mg/dL) ^{a-c, a-d, b-c, b-d, c-d}	3,6±0,59	3,5±0,70	4,2±0,81	4,9±0,67	14,684	0,000* ^α
Magnezyum (mg/dL)	2,0 (0,4)	1,9 (0,4)	2,1 (0,5)	2,1 (0,4)	1,349	0,717 ^β
CRP (mg/dL)	8,6 (11,72)	5,9 (18,01)	5,2 (11,67)	4,8 (13,45)	1,093	0,779 ^β

Anlamlılık sağlayan farklılıklar üs olarak belirtilmiştir.

^αOne Way ANOVA, ^β Kruskal Wallis testi yapılmıştır. *p<0,05.

CRP: C-reaktif protein, HDL-K: yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol, KBH: kronik böbrek hastalığı, LDL-K: düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol, PTH: paratiroid hormon, TDBK: toplam demir bağlama kapasitesi, TK: toplam kolesterol

Tablo 4. Bireylerin KBH Evresine Göre Enerji ve Makro Besin Öğelerinin Alım Düzeyleri

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	KBH evresi				F/ χ^2	p
	2.Evre (n:12) ^a	3.Evre (n:74) ^b	4.Evre (n:20) ^c	5.Evre (n:12) ^d		
Enerji (kkal) ^{a-b, a-c}	1612,0±607,35	1303,4±491,46	1101,2±392,27	1436,1±586,85	2,993	0,034* ^α
Karbonhidrat (g)	131,0 (21,75)	141,5 (56,72)	114,1 (67,49)	146,1 (129,39)	3,001	0,391 ^β
Karbonhidrat (%)	39,8±10,22	46,3±9,27	47,6±6,83	47,5±12,11	2,221	0,089 ^α
Protein (g) ^{a-b, a-c, a-d}	63,6 (42,30)	44,6 (28,51)	41,1 (28,05)	45,2 (40,32)	7,815	0,049* ^β
Protein (%)	17,4±3,47	16,0±3,75	16,4±4,27	16,2±3,49	0,509	0,677 ^α
Toplam yağ (g) ^{a-c}	76,2 (52,35)	51,5 (38,14)	48,2 (21,11)	49,7 (32,69)	8,114	0,044* ^β
Toplam yağ (%)	42,6±9,54	37,4±9,37	36,0±7,62	38,5 (21,00)	1,621	0,188 ^α
ÇDYA (g)	10,4 (10,53)	8,0 (10,34)	6,1 (8,24)	6,9 (4,30)	4,296	0,231 ^β
ÇDYA (%)	8,4 (8,08)	5,2 (8,37)	4,4 (7,40)	4,7 (6,06)	0,821	0,844 ^β
TDYA (g) ^{a-c}	24,5 (22,99)	19,2 (14,02)	16,8 (7,88)	20,2 (12,83)	7,835	0,049* ^β
TDYA (%)	19,1 (16,63)	13,8 (11,37)	9,4 (13,33)	13,9 (10,19)	2,522	0,471 ^β
DYA (g)	25,6 (19,42)	17,4 (11,12)	15,7 (9,52)	20,1 (13,21)	7,546	0,056 ^β
DYA (%)	17,8 (20,03)	12,5 (10,11)	11,0 (8,24)	15,3 (11,64)	3,465	0,325 ^β
Omega-3 (g) ^{a-b, a-c, c-d}	1,1 (0,85)	0,8 (0,55)	0,8 (0,63)	1,0 (1,31)	8,332	0,040* ^β
Omega-6 (g)	8,8 (10,15)	6,4 (8,40)	4,4 (8,41)	5,6 (3,70)	4,248	0,236 ^β
Posa (g)	13,0 (8,82)	14,8 (8,86)	10,7 (11,11)	13,4 (8,83)	4,480	0,214 ^β
Kolesterol (mg) ^{a-b}	334,7 (245,32)	206,8 (199,92)	157,8 (231,52)	237,8 (159,91)	8,079	0,044* ^β

Anlamlılık sağlayan farklılıklar üs olarak belirtilmiştir.

^αOne Way ANOVA, ^β Kruskal Wallis testi yapılmıştır. *p<0,05

ÇDYA: çoklu doymamış yağ asidi, DY A: doymuş yağ asidi, KBH: kronik böbrek hastalığı, TDYA: tekli doymamış yağ asidi

Tablo 5. Bireylerin KBH Evresine Göre Mikro Besin Öğelerinin Alım Düzeyleri

Mikro Besin Öğeleri	KBH evresi				F/ χ^2	p
	2.Evre (n:12) ^a	3.Evre (n:74) ^b	4.Evre (n:20) ^c	5.Evre (n:12) ^d		
A vitamin (µg)	877,6 (748,87)	534,8 (371,75)	556,9 (441,42)	515,3 (838,97)	6,762	0,080 ^β
Tiamin (mg)	0,6±0,29	0,5±0,26	0,4±0,24	0,6±0,28	1,767	0,157 ^a
Riboflavin (mg) ^{a-c}	1,2 (0,67)	0,8 (0,63)	0,5 (0,58)	0,9 (0,61)	10,445	0,015* ^β
Niasin (mg)	7,6 (6,54)	6,5 (5,60)	5,0 (6,68)	6,9 (15,94)	3,968	0,265 ^β
Piridoksin (mg)	0,7 (0,45)	0,6 (0,50)	0,4 (0,57)	0,9 (0,87)	5,424	0,143 ^β
Folat (µg)	218,1 (123,03)	196,9 (153,21)	123,3 (133,72)	201,2 (175,32)	7,132	0,068 ^β
B ₁₂ vitamini (µg) ^{a-b}	3,4 (3,99)	2,0 (2,36)	1,9 (1,96)	2,1 (2,48)	8275	0,041* ^β
C vitamini (mg)	75,0 (57,93)	63,6 (72,24)	39,8 (56,04)	57,4 (54,06)	4,479	0,214 ^β
E vitamini (mg)	13,9 (13,82)	9,2 (11,35)	8,8 (12,73)	7,3 (7,47)	4,411	0,220 ^β
Sodyum (mg)	4081,1 (3117,43)	2545,6 (1719,57)	2286,0 (2153,38)	2814,0 (2193,9)	6,701	0,082 ^β
Potasyum (mg)	1962,7 (1194,66)	1606,2 (1030,81)	13697 (1281,03)	1818,7 (1300,04)	5,690	0,128 ^β
Kalsiyum (mg) ^{a-c}	1052,9 (548,54)	636,4 (535,28)	667,1 (543,32)	869,6 (542,01)	8,028	0,045* ^β
Magnezyum (mg)	198,4 (102,29)	158,2 (103,33)	148,0 (112,17)	186,9 (97,09)	4,066	0,254 ^β
Fosfor (mg) ^{a-c}	1060,0 (682,24)	670,4 (447,16)	579,4 (441,95)	795,4 (605,56)	8,635	0,035* ^β
Demir (mg)	7,6 (5,10)	6,5 (3,86)	5,9 (4,15)	6,0 (4,20)	3,006	0,391 ^β
Çinko (mg) ^{a-c}	9,4 (5,63)	5,9 (3,33)	4,6 (4,70)	6,4 (4,57)	9,039	0,029* ^β

Anlamlılık sağlayan farklılıklar üs olarak belirtilmiştir.

^a One Way ANOVA, ^β Kruskal Wallis testi yapılmıştır. *p<0,05

Bireylerin yemeklere ekledikleri tuz miktarları hesaba katılmamıştır. KBH: kronik böbrek hastalığı

Araştırmaya katılan bireylerin MİS ile yaşları, KBH'ye sahip olma süreleri, antropometrik ölçümleri, kan basınçları, biyokimyasal parametreleri ve enerji ve besin ögesi alım miktarları arasındaki ilişki Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre bireylerin MİS değeri; ÜOKÇ, VYY ve kalsiyum düzeyleri ile negatif, üre düzeyi ile pozitif yönlü ilişkiye sahiptir ($p<0,05$). Bununla birlikte araştırmaya katılan bireylerin MİS değeri ile aldıkları enerji ve besin ögeleri arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 6. MİS'in Çeşitli Değişkenler ile İlişkisi

MİS			MİS		
Değişkenler	r	p	Enerji ve besin ögeleri	r	p
Yaş (yıl)	-0,035	0,702	Enerji (kkal)	-0,108	0,242
KBH süresi (yıl)	0,050	0,589	Karbonhidrat (g)	-0,080	0,385
Antropometrik ölçümler ve kan basınçları			Karbonhidrat (%)	0,056	0,545
Vücut ağırlığı (kg)	-0,146	0,113	Protein (g)	-0,103	0,264
BKİ (kg/m ²)	-0,144	0,118	Protein (%)	-0,028	0,765
ÜOKÇ (cm)	-0,203	0,027*	Toplam yağ (g)	-0,104	0,260
TDKK (mm)	-0,119	0,198	Toplam yağ (%)	-0,028	0,759
VYY (%)	-0,182	0,048*	ÇDYA (g)	-0,177	0,054
YVK (kg)	-0,017	0,854	ÇDYA (%)	-0,097	0,294
SKB (mmHg)	0,020	0,828	TDYA(g)	-0,076	0,414
DKB (mmHg)	0,070	0,449	TDYA (%)	0,034	0,714
Biyokimyasal parametreler			DYA (g)	-0,028	0,760
Kan glukoza (mg/dL)	-0,112	0,225	DYA (%)	0,074	0,423
TK (mg/dL)	-0,093	0,438	Omega-3 (g)	-0,033	0,719
LDL-K (mg/dL)	0,051	0,670	Omega-6 (g)	-0,165	0,073
HDL-K (mg/dL)	-0,015	0,899	Posa (g)	-0,147	0,111
Trigliserit (mg/dL)	-0,210	0,082	Kolesterol (mg)	0,010	0,917
Toplam protein (g/dL)	-0,091	0,343	A vitamini (µg)	0,034	0,711
Albümin (g/dL)	-0,110	0,233	E vitamini (mg)	-0,069	0,458
Üre (ng/dL)	0,220	0,016*	Tiamin (mg)	-0,096	0,298
Ürik asit (mg/dL)	-0,091	0,343	Riboflavin (mg)	-0,102	0,271
Kreatinin (mg/dL)	0,124	0,178	Niasin (mg)	-0,146	0,114
Demir (mcg/dL)	0,083	0,566	Pridoksin (mg)	-0,061	0,508
TDBK (mcg/dL)	0,048	0,752	Folat (µg)	-0,068	0,460
Ferritin (ng/dL)	0,086	0,538	B ₁₂ vitamini (µg)	0,021	0,820
PTH (pg/dL)	0,076	0,598	C vitamini (mg)	-0,034	0,716
Sodyum (mEq/L)	-0,143	0,121	Sodyum (mg)	-0,096	0,301
Potasyum (mEq/L)	-0,108	0,243	Potasyum (mg)	-0,127	0,170
Kalsiyum (mg/dL)	-0,221	0,018*	Fosfor (mg)	-0,073	0,430
Fosfor (mg/dL)	0,084	0,084	Kalsiyum (mg)	-0,023	0,806
Magnezyum (mg/dL)	-0,091	0,394	Demir (mg)	-0,177	0,055
CRP (mg/dL)	0,080	0,508	Magnezyum (mg)	-0,136	0,140
GFR (mL/dk/1,73 m ²)	-0,114	0,217	Çinko (mg)	-0,086	0,352

Spearman korelasyon uygulanmıştır, * $p<0,05$.

BKİ: Beden Kütle İndeksi, CRP: C-Reaktif Protein, ÇDYA: Çoklu Doymamış Yağ Asidi, DKB: Diastolik Kan Basıncı, DY A: Doymuş Yağ Asidi, GFR: Glomerüler Filtrasyon Hızı, HDL-K: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, LDL-K: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol, MİS: Malnütrisyon İnflamasyon Skoru, PTH: Paratiroid Hormon, SKB: Sistolik Kan Basıncı, TDBK: Toplam Demir Bağlama Kapasitesi, TDKK: Triseps Deri Kırım Kalınlığı, TDYA: Tekli Doymamış Yağ Asidi, TK: Toplam Kolesterol, ÜOKÇ: Üst Orta Kol Çevresi, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, YVK: Yağsız Vücut Kütlesi

Tablo 6’da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişkiye sahip olan parametreler için yapılan lineer regresyon analizi sonucunda, ÜOKÇ ve üre parametreleri için anlamlı bir sonuç saptanmamıştır. Vücut yağ yüzdesi ve serum kalsiyum düzeyindeki birer birimlik artışın MİS’te sırasıyla 0,044 ve 0,917 puan azalma sağlayacağı ve MİS’i sırasıyla %4,2 ve %7,3 oranında açıklayabileceği belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7. MİS ile Lineer Regresyon

	B	%95 (CI)	β	R²	p
ÜOKÇ (cm)	-0,040	-0,085-0,005	-0,159	0,025	0,083
VYY (%)	-0,044	-0,083- -0,005	-0,205	0,042	0,026*
Üre (ng/dL)	0,011	-0,001-0,023	0,167	0,028	0,070
Kalsiyum (mg/dL)	-0,917	-1,527- -0,307	-0,270	0,073	0,004*

MİS: malnütrisyon inflamasyon skoru, ÜOKÇ: üst orta kol çevresi, VYY: vücut yağ yüzdesi * $p<0,05$

Tartışma ve Sonuç

Kronik böbrek hastalığında hastalığa bağlı malnütrisyon prevalansının KBH evresine, popülasyon türüne ve tercih edilen malnütrisyon değerlendirme kriterine bağlı olarak %18-75 arasında değiştiği (Kosters vd., 2020) ve malnütrisyonun bozulmuş fiziksel performans, düşük yaşam kalitesi ve artan morbidite ve mortalite ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bildirilmiştir. Kronik böbrek hastalığı olan bireylerdeki malnütrisyon durumunun değerlendirilmesinde altın standart olarak belirlenen tek bir yöntem olmamakla birlikte besin tüketim kaydı, antropometrik ölçümler, biyokimyasal parametreler ve görüntüleme tekniklerinin birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir (Anupama vd., 2020). Bu araştırmaya katılan bireylerin beslenme düzeyleri SGD ve MİS ile değerlendirilmiş olup SGD’ye göre bireylerin %20,3’ünde orta/ciddi düzeyde malnütrisyon olduğu ve KBH evresinin artmasıyla MİS’in arttığı saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 1). Diyaliz tedavisi almayan KBH’li bireylerin SGD ile değerlendirildiği çalışmalar değerlendirildiğinde Prakash vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada bireylerin %65’inin orta ve ciddi düzeyde malnütrisyona sahip olduğu, Tapiawala vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada %48’inin malnütrisyonlu olduğu, Anupama vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise KBH evresinin artmasıyla beslenme düzeyinin kötüleştiği belirlenmiştir. Prediyaliz KBH’li bireylerle Amparo vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada yüksek MİS’e (≥ 8) sahip olma oranının KBH evresinin artmasıyla ciddi bir şekilde arttığı saptanırken Jagadeswaran vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada KBH evresinin artmasıyla MİS’in arttığı ifade edilmiştir. Bu veriler, malnütrisyon görülme riskinin KBH evresindeki artışla paralel bir şekilde arttığını göstermektedir. Dolayısıyla KBH’li bireylerin beslenme durumlarının hastalığın her evresinde

dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ve gerekli bireysel girişimlerin yapılması; hastalık prognozunun iyileştirilmesi, sağlık harcamaları ve mortalite oranının azalması açısından önemlidir.

KBH'li bireyler sıklıkla yağ kütlesi ve sıvı tutulumunun artışıyla birlikte kas kütlelerinde kayıp yaşarlar. Bu durum vücut ağırlığı veya BKİ ile değerlendirilen malnütrisyonun tanısını zorlaştırmaktadır (Anupama vd., 2020). Bununla birlikte BKİ'nin KBH prognozuyla “U” şeklinde bir ilişki gösterdiği ifade edilmiştir (Lu vd., 2014). Bu nedenle malnütrisyonun hem erken dönemde belirlenmesi (Elia vd., 2016; Kruizenga vd., 2016) hem de KBH'li bireylerin vücut ağırlığı denetiminin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi (Lu vd., 2014); düşük yaşam kalitesini, daha uzun hastanede kalış süresiyle ilişkili maliyetleri (Kruizenga vd., 2016), morbidite ve mortalite oranlarındaki artışı önlemek için önemlidir (Müller vd., 2019). BKİ, obeziteyi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir araç olmasına rağmen kas ve yağ miktarı ve dağılımı arasında ayrım yapmadığı için KBH'li hastalarda güvenilir olmayan bir ölçümdür (Agarwal vd., 2010). Bununla birlikte TDKK (Rymarz vd., 2017; Okunola vd., 2018) ve ÜOKÇ gibi çeşitli antropometrik ölçümlerin klinik sonuçlarla daha güçlü bir şekilde ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmada bireylerin KBH evrelerine göre YVK düzeyinin anlamlı düzeyde değiştiği belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 2). Bununla birlikte MİS değeri ile bireylerin ÜOKÇ ve VYY düzeyinin negatif yönlü ilişkiye sahip olduğu saptanmış ($p<0,05$) (Tablo 6) ve yapılan lineer regresyon analizinde VYY düzeyinin MİS üzerinde %4,2'lik bir etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 7). Yapılan çeşitli çalışmalarda da bireylerin KBH evresi ile vücut ağırlığı (Aggarwal vd., 2018) ve BKİ düzeylerinin (Hyun vd., 2016; Hyun vd., 2017a); kreatinin klirensi düzeyi ile BKİ (Duenhas vd., 2003), TDKK ve ÜOKÇ düzeylerinin (Anupama vd., 2020; Duenhas vd., 2003) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Wang vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada BKİ ve ÜOKÇ düzeylerinin; Jagadeswaran vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada BKİ, ÜOKÇ ve TDKK düzeylerinin; Aggarwal vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada vücut ağırlığı ve BKİ düzeylerinin; Amparo vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ÜOKÇ düzeyinin; Amparo vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada ise BKİ düzeyinin MİS ile negatif yönlü ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Yapılan bir çalışmada ise lineer regresyon analizi sonucunda BKİ düzeyinin MİS üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir ($p<0,05$) (Aggarwal vd., 2018). Bu sonuçlara göre MİS'in KBH'li bireylerin antropometrik ölçümlerinin değerlendirmesinde etkili ve pratik bir araç olduğu açıktır. Dolayısıyla KBH'nin erken evreleri

başta olmak üzere her KBH evresinde antropometrik ölçümlerin yapılamadığı durumlarda vücut kompozisyonunu değerlendirmede MİS aracı tercih edilebilir.

Kronik böbrek hastalığı; uzun süreli glukoz intoleransı, asidoz, hiperürisemi ve elektrolit anormallikleri gibi metabolik bozukluklar nedeniyle gelişen ve patofizyolojisi karmaşık olan bir hastalıktır (Fernando vd., 2020). Böbrek fonksiyonundaki azalma ile üre, BUN, kreatinin gibi üremik parametrelerdeki bozulmanın yanı sıra dislipidemi (Merzah & Hasson, 2015), bozulmuş glukoz toleransı (Pham vd., 2012), kalsiyum, fosfor, rezistin, PTH (Sarhat & Murtadha, 2016), demir, eritropoietin (Oktan vd., 2019) düzeylerinde bozulma gibi anormallikler meydana gelmektedir. Bu çalışmada bireylerin KBH evresinin artmasıyla kan glukozu, albümin ve kalsiyum düzeylerinin azaldığı; üre, kreatinin, ferritin ve fosfor düzeylerinin ise arttığı (Tablo 3); bireylerin MİS değeri ile kalsiyum düzeyinin negatif yönlü, üre düzeyinin ise pozitif yönlü ilişkiye sahip olduğu ($p<0,05$) (Tablo 6) ve yapılan lineer regresyon analizinde serum kalsiyum düzeyindeki 1 mg/dL artışın MİS'te 0,9 puan azalma sağlayacağı saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 7). Çeşitli çalışmalarda KBH evresine göre bireylerin üre, ürik asit, kreatinin, sodyum, CRP (Aggarwal vd., 2018), albümin (Hyun vd., 2017a), kolesterol (Hyun vd., 2016) ve PTH (Wang vd., 2019) düzeylerinin anlamlı düzeyde değiştiği belirlenmiştir. Jagadeswaran vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada BUN, kreatinin değerlerinin ve MİS'in KBH evresi arttıkça istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte MİS ile GFR, albümin ve toplam protein düzeyinin negatif yönlü; BUN, kreatinin, serum fosfor ve CRP düzeyinin pozitif yönlü ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır. Wang vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada MİS ile albümin düzeyinin negatif yönlü; Aggarwal vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada kalsiyum, GFR ve toplam protein düzeylerinin negatif yönlü; üre, kreatinin, ürik asit, potasyum ve CRP düzeylerinin pozitif yönlü; Amparo vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada ise albümin ve GFR düzeylerinin negatif yönlü; CRP düzeyinin pozitif yönlü ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Amparo vd., (2015) tarafından yapılan bir çalışmada bireylerin MİS değerinin artmasıyla GFR, trigliserit, CRP düzeylerinin azaldığı, fosfor ve ferritin düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, KBH'li bireylerde sık gözlenen biyokimyasal değişikliklerin sıkı takibi sonucunda bireylerin beslenme durumları ve hastalık prognozuna ilişkin edinilecek bilgilerin, gerekli müdahalelerin olabildiğince erken yapılmasına fırsat sağlayabileceğini göstermektedir.

Kronik böbrek yetmezliğinde amino asit dengesizliğinin oluşması, inflamatuvar sitokinlerin ve henüz net bir şekilde tanımlanmayan anoreksijenik bileşiklerin birikmesi gibi iştah üzerinde etkili olan bazı faktörlerde değişikliklerin meydana gelmesi; serbest triptofanın

kan beyin bariyerinde taşınmasını artırarak hiperserotonerjik durum yaratmakta ve iştahsızlığa neden olmaktadır (Chazot, 2009). Bununla birlikte p-kresil sülfat ve indoksil sülfat gibi üremik toksinlerin birikmesi de inflamatuvar yolları indükleyerek malnütrisyon riskini artırmaktadır (Caldiroli vd., 2021). Malnütrisyonun, KBH olan bireylerde son dönem böbrek yetmezliğine hızlı geçiş ve mortalite ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle KBH'li bireylerin beslenme düzeyleri detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir (Oluseyi & Enajite, 2016). Ancak literatürde prediyaliz dönemdeki bireylerin beslenme durumunun değerlendirildiği çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Włodarek vd., 2014) ve yapılan çalışmalarda genellikle enerji ve protein alımı değerlendirilmiştir (Chen vd., 2017; Hyun vd., 2016; Hyun vd., 2017a; Hyun vd., 2017b; Metzger vd., 2018). Chen vd., (2017), Hyun vd., (2016) ve Moore vd. (2013) tarafından yapılan çalışmalarda bireylerin GFR düzeyinin azalmasıyla enerji ve protein alımının azaldığı; Anupama vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise enerji ve karbonhidrat alımının azaldığı ($p<0,05$) protein alımında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu araştırmada da KBH evresinin artmasıyla enerji ile birçok makro ve mikro besin ögesi alımının azaldığı belirlenmiştir (Tablo 4, Tablo 5) ($p<0,05$). Bununla birlikte karbonhidrat (%), TDYA (%), DYA (%), kolesterol, A vitamini ve B₁₂ vitamininin MİS ile pozitif yönlü ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır ($p>0,05$) (Tablo 6). Bu sonuçlar; KBH'li bireylerde GFR düzeyinin ve MİS'in enerji ve besin ögesi alımı ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak çalışmaların büyük çoğunluğunun diyaliz sürecindeki bireylerle yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda bireylerin diyaliz sürecine girmesi beklenmeden KBH'nin erken evrelerinden itibaren beslenme-KBH ilişkisi farkındalığının sağlanması, beslenme durumlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve buna yönelik uygun müdahalelerin yapılması oldukça önemlidir. Erken müdahaleler ile KBH'li bireylerin diyaliz tedavisine geçiş süreci uzayacak, hastaların yaşam kaliteleri artacak, hastalığa yönelik maliyet, hastalığa bağlı gelişebilecek komorbidite ve mortalite oranları düşecektir. Bu nedenle hastalığın tanı anından itibaren belirli aralıklarla KBH'li bireyler için geliştirilen MİS gibi araçların kullanılması, malnütrisyon değerlendirmesinde oldukça pratik ve etkilidir. Bu bağlamda hem hasta bireylere ve ailelerine hem de sağlık çalışanlarına verilecek eğitimlerin olumlu sonuçlar sağlayabileceği; bu konuda yapılacak çalışmaların diyaliz tedavisi almayan KBH'li bireylerdeki malnütrisyon düzeyinin belirlenmesinde ve gerekli stratejilerin oluşturulmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Finansal Destek / Funding

Çalışma kapsamında finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum, kuruluş ya da araştırmacılar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazarların Katkı Beyanı

Konsept ve Tasarım: SK, AK; Veri toplama ve işleme: SK; Veri analizi ve yorumlama: SK; Literatür Taraması: SK; Yazma: SK; Eleştirel inceleme: SK, AK.

Kaynakça

- Agarwal, R., Bills, J. E., & Light, R. P. (2010). Diagnosing obesity by body mass index in chronic kidney disease: an explanation for the "obesity paradox?". *Hypertension*, 56(5), 893-900. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.160747>
- Aggarwal, H. K., Jain, D., Chauda, R., Bhatia, S., & Sehgal, R. (2018). Assessment of Malnutrition Inflammation Score in Different Stages of Chronic Kidney Disease. *Prilozi (Makedonska Akademija na Naukite Umetnostite Oddelenie za Medicinski Nauki)*, 39(2-3), 51-61. doi: 10.2478/prilozi-2018-0042. <https://doi.org/10.2478/prilozi-2018-0042>
- Amparo, F. C., Cordeiro, A. C., Carrero, J. J., Cuppari, L., Lindholm, B., Amodeo, C., & Kamimura, M. A. (2013). Malnutrition-inflammation score is associated with handgrip strength in nondialysis-dependent chronic kidney disease patients. *Journal of Renal Nutrition*, 23(4), 283-7. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2012.08.004>
- Amparo, F. C., Kamimura, M. A., Molnar, M. Z., Cuppari, L., Lindholm, B., Amodeo, C., Carrero, J. J., & Cordeiro, A. C. (2015). Diagnostic validation and prognostic significance of the Malnutrition-Inflammation Score in nondialyzed chronic kidney disease patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 30(5), 821-8. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfu380>
- Anupama, S. H., Abraham, G., Alex, M., Vijayan, M., Subramanian, K. K., Fernando, E., Nagarajan, V., & Nageshwara Rao, P. K. (2020). A multicenter study of malnutrition status in chronic kidney disease stages I-V-D from different socioeconomic groups. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 31(3), 614-623. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.289448>
- Caldirolì, L., Armelloni, S., Eskander, A., Messa, P., Rizzo, V., Margiotta, E., Cesari, M., & Vettoretti, S. (2021). Association between the uremic toxins indoxyl-sulfate and p-cresyl-sulfate with sarcopenia and malnutrition in elderly patients with advanced chronic kidney disease. *Experimental Gerontology*, 147, 111266. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111266>
- Chazot, C. (2009). Why are chronic kidney disease patients anorexic and what can be done about it?. *Seminars in Nephrology*, 29(1), 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2008.10.003>
- Chen, M. E., Hwang, S. J., Chen, H. C., Hung, C. C., Hung, H. C., Liu, S. C., Wu, T. J., & Huang, M. C. (2017). Correlations of dietary energy and protein intakes with renal function impairment in chronic kidney disease patients with or without diabetes. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 33(5), 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2017.03.002>
- Duenhas, M. R., Draibe, S. A., Avesani, C. M., Sesso, R., & Cuppari, L. (2003). Influence of renal function on spontaneous dietary intake and on nutritional status of chronic renal insufficiency patients. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(11), 1473-8. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601713>
- Elia, M., Normand, C., Laviano, A., & Norman, K. (2016). A systematic review of the cost and cost effectiveness of using standard oral nutritional supplements in community and care home settings. *Clinical Nutrition*, 35(1), 125-137. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.07.012>
- Espinosa-Cuevas, M. Á. (2001). Índices compuestos para la obtención del diagnóstico nutricional en pacientes con insuficiencia renal. *Nutrición Clínica*, 4: 230-237.
- Fernando, B. N. T. W., Sudeshika, T. S. H., Hettiarachchi, T. W., Badurdeen, Z., Abeysekara, T. D. J., Abeyundara, H. T. K., Jayasinghe, S., Ranasinghe, S., & Nanayakkara, N. (2020). Evaluation of biochemical profile of Chronic Kidney Disease of uncertain etiology in Sri Lanka. *PLoS One*, 15(5), e0232522. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232522>
- Fouque, D., Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J., Cano, N., Chauveau, P., Cuppari, L., Franch, H., Guarnieri, G., Ikizler, T. A., Kaysen, G., Lindholm, B., Massy, Z., Mitch, W., Pineda, E., Stenvinkel, P., Treviño-Becerra, A., & Wanner, C. (2008). A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney International*, 73(4), 391-398. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002585>
- Gonzalez-Ortiz, A. J., Arce-Santander, C. V., Vega-Vega, O., Correa-Rotter, R., & Espinosa-Cuevas, M. A. (2015). Assessment of the reliability and consistency of the "Malnutrition Inflammation Score" (MIS) in Mexican adults with chronic kidney disease for diagnosis of protein-energy wasting syndrome (PEW). *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1352-1358. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8173>
- Gupta, D., & Lammersfeld, C. A. (2005). Prognostic Significance of Subjective Global Assessment (SGA) in advanced colorectal cancer. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 35-40. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602029>
- Hyun, Y. Y., Lee, B. L., Rhee, E. J., Park, C. Y., Chang, Y., & Ryu, S. (2016). Chronic kidney disease and high eGFR according to body composition phenotype in adults with normal BMI. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 26(12), 1088-1095. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.09.003>

- Hyun, Y. Y., Lee, K. B., Han, S. H., Kim, Y. H., Kim, Y. S., Lee, S. W., Oh, Y. K., Chae, D. W., & Ahn, C. (2017a). Nutritional Status in Adults with Predialysis Chronic Kidney Disease: KNOW-CKD Study. *Journal of Korean Medical Science*, 32(2), 257-263. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.2.257>
- Hyun, Y. Y., Lee, K. B., Oh, K. H., Ahn, C., Park, S. K., Chae, D. W., Yoo, T. H., Cho, K. H., Kim, Y. S., Hwang, Y. H., & Representing Know-Ckd Study Group (2017b). Serum adiponectin and protein-energy wasting in predialysis chronic kidney disease. *Nutrition*, 33, 254-260. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.06.014>
- Jagadeswaran, D., Indhumathi, E., Hemamalini, A. J., Sivakumar, V., Soundararajan, P., & Jayakumar, M. (2019). Inflammation and nutritional status assessment by malnutrition inflammation score and its outcome in pre-dialysis chronic kidney disease patients. *Clinical Nutrition*, 38, 341-347. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.01.001>
- Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J. A., Block, G., & Humphreys, M. H. (2001). A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 38(6), 1251-1263. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2001.29222>
- Kalantar-Zadeh, K., Kopple, J. D., Humphreys, M. H., & Block, G. (2004). Comparing outcome predictability of markers of malnutrition-inflammation complex syndrome in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 19, 1507-19. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfh143>
- Kosters, C. M., Van Den Berg, M. G. A., & Van Hamersvelt, H. W. (2020). Sensitive and practical screening instrument for malnutrition in patients with chronic kidney disease. *Nutrition*, 72, 110643. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.110643>
- Kovesdy, C. P., George, S. M., Anderson, J. E., & Kalantar-Zadeh, K. (2009). Outcome predictability of biomarkers of protein-energy wasting and inflammation in moderate and advanced chronic kidney disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 90(2), 407-414. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27390>
- Kruizenga, H., Van Keeken, S., Weijs, P., Bastiaanse, L., Beijer, S., Huisman-De Waal, G., Jager-Wittenaar, H., Jonkers-Schuitema, C., Klos, M., Remijnse-Meester, W., Witteman, B., & Thijs, A. (2016). Undernutrition screening survey in 564,063 patients: patients with a positive undernutrition screening score stay in hospital 1.4 d longer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 103(4), 1026-32. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.126615>
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference. Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Lu, J. L., Kalantar-Zadeh, K., Ma, J. Z., Quarles, L. D., & Kovesdy, C. P. (2014). Association of body mass index with outcomes in patients with CKD. *Journal of American Society of Nephrology*, 25(9), 2088-96. <https://doi.org/10.1681/ASN.2013070754>
- Merzah, K. S., & Hasson, S. F. (2015). The Biochemical Changes in Patients with Chronic Renal Failure. *International Journal of Pharma Medicine and Biological Sciences*, 4(1), 75-79.
- Metzger, M., Yuan, W. L., Haymann, J. P., Flamant, M., Houillier, P., Thervet, E., Boffa, J. J., Vrtovsni, F., Froissart, M., Bankir, L., Fouque, D., & Stengel, B. (2018). Association of a Low-Protein Diet With Slower Progression of CKD. *Kidney International Reports*, 3(1), 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.08.010>
- Moore, L. W., Byham-Gray, L. D., Scott Parrott, J., Rigassio-Radler, D., Mandayam, S., Jones, S. L., Mitch, W. E., & Osama Gaber, A. (2013). The mean dietary protein intake at different stages of chronic kidney disease is higher than current guidelines. *Kidney International*, 83(4), 724-32. <https://doi.org/10.1038/ki.2012.420>
- Müller, M., Dahdal, S., Saffarini, M., Uehlinger, D., & Arampatzis, S. (2019). Evaluation of Nutrition Risk Screening Score 2002 (NRS) assessment in hospitalized chronic kidney disease patient. *Plos One*, 14(1), e0211200. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211200>
- Oktan, M. A., Heybeli, C., & Çavdar, Z. (2019). Chronic Renal Failure, Anemia, and Parenteral Iron Treatment: From Bench to Bedside. *Turkish Journal of Nephrology*, 28(2), 138-46. <https://doi.org/10.5152/turkjnephrol.2019.350>
- Okunola, O. O., Erohubie, C. O., Arogundade, F. A., Sanusi, A. A., Unuigbo, E. I., Oyeibisi, O. O., Adelaja, M. A., & Akinsola, A. (2018). The Prevalence and Pattern of Malnutrition in Pre-Dialytic Chronic Kidney Disease Patients at a Tertiary Care Facility in Nigeria. *West African Journal of Medicine*, 35(3), 180-188.
- Oluseyi, A., & Enajite, O. (2016). Malnutrition in pre-dialysis chronic kidney disease patients in a teaching hospital in Southern Nigeria. *African Health Sciences*, 16(1), 234-241. <https://doi.org/10.4314/ahs.v16i1.31>
- Pham, H., Robinson-Cohen, C., Biggs, M. L., Ix, J. H., Mukamal, K. J., Fried, L. F., Kestenbaum, B., Siscovick, D. S., & De Boer, I. H. (2012). Chronic kidney disease, insulin resistance, and incident diabetes in older adults. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 7(4), 588-94. <https://doi.org/10.2215/CJN.11861111>
- Prakash, J., Raja, R., Mishra, R. N., Vohra, R., Sharma, N., Wani, I. A., & Parekh, A. (2007). High prevalence of malnutrition and inflammation in undialyzed patients with chronic renal failure in developing countries:

- A single centre experience from eastern India. *Renal Failure*, 29(7), 811–816. <https://doi.org/10.1080/08860220701573491>
- Rakıcıoğlu, N., Acar Tek, N., Ayaz, A., & Pekcan, G. (2012). *Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu-Ölçü ve Miktarlar*. Ata Ofset Matbaacılık.
- Rambod, M., Bross, R., Zitterkoph, J., Benner, D., Pithia, J., Colman, S., Kovesdy, C. P., Kopple, J. D., & Kalantar-Zadeh, K. (2009). Association of Malnutrition-Inflammation Score With Quality of Life and Mortality in Hemodialysis Patients: A 5-Year Prospective Cohort Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 53, 298–309. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.09.018>
- Rymarz, A., Szamotulska, K., & Niemczyk, S. (2017). Comparison of Skinfold Thicknesses and Bioimpedance Spectroscopy to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry for the Body Fat Measurement in Patients With Chronic Kidney Disease. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(4), 533-538. <https://doi.org/10.1177/0884533617692528>
- Sarhat, E. R., & Murtadha, N. A. (2016). Biochemical Changes in Chronic Renal Failure Pre and Post Hemodialysis. *Journal of Environmental Science and Engineering A*, 5(4), 190-195. <https://doi.org/10.17265/2162-5298/2016.04.003>
- Tapiawala, S., Vora, H., Patel, Z., Badve, S., & Shah, B. (2006). Subjective global assessment of nutritional status of patients with chronic renal insufficiency and end stage renal disease on dialysis. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 54, 923-6.
- Vero, L. M., Byham-Gray, L., Parrott, J. S., & Steiber, A. L. (2013). Use of the Subjective Global Assessment to Predict Health-Related Quality of Life in Chronic Kidney Disease Stage 5 Patients on Maintenance Hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, 23(2), 141-147. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2012.03.003>
- Wang, W. L., Liang, S., Zhu, F. L., Liu, J. Q., Chen, X. M., & Cai, G. Y. (2019). Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease. *Annals of Palliative Medicine*, 8(5), 596-603. <https://doi.org/10.21037/apm.2019.10.12>
- Włodarek, D., Głabska, D., & Rojek-Trębicka, J. (2014). Assessment of diet in chronic kidney disease female predialysis patients. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 21(4), 829-834. <https://doi.org/10.5604/12321966.1129942>