

Sürekli Ayaktan Periton Diyalizi Uygulanan Kronik Böbrek Yetmezliği Olan Çocuklarda Diyet Proteinini: Bitkisel mi? Hayvansal mı?

Dietary Protein of the Children on Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis with Chronic Renal Failure: Vegetable or Animal Protein

Nevra Koç¹, Seyit M. Mercanlıgil^{2,3}, Nazlı Kara⁴, Nilgün Çakar⁴, Mehmet Gündüz¹, Erdem Karabulut⁵

¹Sağlık Bakanlığı Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Beslenme ve Metabolizma Ünitesi, Ankara, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

³Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gazi Mağusa, KKTC

⁴Sağlık Bakanlığı Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Nefroloji Ünitesi, Ankara, Türkiye

⁵Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma sürekli ayaktan periton diyalizli (SAPD) hastalara uygulanacak diyetlerde iki farklı protein kaynağını içeren (bitkisel, hayvansal) diyetin klinik bulgulara etkisini incelemek amacıyla planlanıp yürütülmüştür. **Bireyler ve Yöntem:** Yaş aralığı 11-18 yıl olan SAPD uygulanan 30 hasta üzerinde çalışılmıştır. Subjektif global değerlendirilmelerine göre (SGD) ergenlerin %83.3'ü ağır malnütrisyonlu olarak saptanmıştır. İki gruba ayrılan hastalar bir ay 1.5 g/kg/gün protein içeren diyetler almıştır. Verilen protein, 1. grupta yaklaşık %60 bitkisel, 2. grupta yaklaşık %60 hayvansal kaynaklı olmuştur. Her gün telefonla görüşülerek diyetisyen tarafından 24 saatlik besin tüketim kaydı tutulmuştur. **Bulgular:** Vücut ağırlığı, relatif vücut ağırlığı, boy uzunluğu, triseps deri kıvrım kalınlığı, relatif triseps deri kıvrım kalınlığı, üst orta kol çevresi, üst orta kol kas çevresi ve beden kütle indeksi değerlerinde her iki grupta da önemli artış gözlenmiştir ($p<0.05$). Her iki grupta da 1. günden 30. güne kadar olan kan total protein, albümin, prealbümin, transferin, HDL-kolesterol, hemoglobin, hematokrit, demir düzeylerindeki artışlar ve kan trigliserit, total kolesterol, demir bağlama kapasitesi düzeylerindeki azalışlar istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Hastaların diyetle enerji, protein, E vitamini, folik asit, potasyum, magnezyum, fosfor alımları her iki grupta da benzer bulunurken, bitkisel protein, hayvansal protein, karbonhidrat, yağ, diyet posası, kolesterol, A, B₁, B₂, B₆ ve C vitaminleri, kalsiyum, demir ve çinko alımları arasında ise gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki grupta da hastaların büyük çoğunluğunun enerji, protein, yağ ve karbonhidratı önerilen miktarlarda aldığı görülmüştür. Birinci gruptaki hastaların %40'ının diyet posasını fazla miktarlarda aldığı, 2. grupta ki hastaların ise %93.3'ünün yetersiz aldığı saptanmıştır. **Sonuç:** SAPD uygulanan kronik böbrek yetmezliği (KBY) hastalarında, protein kaynağı ne olursa olsun yüksek proteinli diyetlerin tüketiminin tedaviyi olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kronik böbrek yetmezliği, sürekli ayaktan periton diyalizi, diyet proteinini, bitkisel protein, hayvansal protein

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to investigate the effects of diets including two different protein sources (vegetable or animal) on anthropometric, biochemical, and hematologic findings of patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). **Subjects and Methods:** A total of 30 CAPD patients included in the study, whose ages ranged from 11 to 18 years. The patients, divided into two groups, were administered a diet including 1.5 g/kg/day of protein for one month. The protein administered was approximately 60% of vegetable origin in the 1st group and approximately 60% of animal origin in the 2nd group. **Results:** The body weight, relative body weight, height, triceps skinfold thickness (TST), relative TST, mid-upper arm circumference, mid-upper arm muscle circumference, and body mass index (BMI) values of the patients were measured and calculated from day 1 to day 30 in both groups, where significant increases (except for BMI in the second group) were observed ($p<0.05$). The increases in total protein, albumin, prealbumin, transferrin, high density lipoprotein-cholesterol, hemoglobin, hematocrit, and iron levels; and the decreases in triglycerides, total cholesterol, and iron binding capacity were found significant in both groups ($p<0.05$). While the two patient groups were similar with regard to their energy, protein, vitamin E, folic acid, potassium, magnesium, and phosphorus intake, the groups differed significantly in terms of vegetable protein, animal protein, carbohydrate, fat, dietary fiber, cholesterol, calcium, iron, zinc, and vitamins A, B₁, B₂, B₆ and C intake ($p<0.05$). It has been found that energy, protein, lipid, carbohydrate consumption amounts were in recommended levels in two groups. Dietary fiber consumption amount was below the recommended level (93.3%) in the second group. **Conclusion:** As a result, it has been concluded that high-protein diet consumption among chronic renal failure patients on CAPD positively affects the treatment course, regardless of the protein source.

Keywords: Chronic renal failure, continuous ambulatory peritoneal dialysis, protein, vegetable protein, animal protein

İletişim/Correspondence:

Dr. Dyt. Nevra Koç

SB Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji EAH, Beslenme ve Diyet Bölümü, Dışkapı, Ankara, Türkiye

E-posta: nevrakoc@yahoo.com

Geliş tarihi/Received: 29.04.2015

Kabul tarihi/Accepted: 05.08.2015

GİRİŞ

Kronik böbrek yetmezliğinde (KBY) hasta bakımı ve diyaliz tekniklerinde ilerlemeler devam ederken, hastalarda görülen malnütrisyon insidansı değişmemektedir. Yapılan çalışmalarda KBY olan hastalarda malnütrisyon %30-50 oranında sıklıkla gözlemlenirken, diyaliz uygulanan KBY hastalarında %18-75 oranında olduğu gösterilmiştir (1,2). Diyetle düşük protein alımı, protein-enerji malnütrisyonuna ve yaşam süresinin azalmasına yol açmaktadır. Periton diyalizi (PD) uygulanan yetişkinlerde ve çocuklarda, en uygun düzeyde protein alımının ne miktarda olması gerektiği hala tartışmalıdır (1-3). Oysaki son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) olan çocuklar sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırıldığında 30 kat daha fazla mortalite riski ile karşı karşıya kalmaktadır (4). Bu durum kısmen üremik duruma, kısmen de uzun süreli protein kısıtlı diyet uygulamasına bağlı olarak gelişir (5). Beslenme durumunun morbidite ve mortaliteyi etkilemesi, gelişme geriliğinde önemli rol oynaması nedeniyle, beslenmenin en uygun koşullarda yapılması gerekmektedir (4,6-8). Diyet proteinini hedef alan uygun beslenme tedavisi ve enteral beslenme desteği ile protein enerji malnütrisyonunun iyileştirilebileceği bilinmektedir (2).

Sürekli ayaktan periton diyalizi (SAPD) uygulanan çocuklarda, periton yüzey alanı vücut ağırlığı ile bağlantılı olarak artar. Amerika Birleşik Devletlerinde Ulusal Böbrek Vakfı Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi tarafından (National Kidney Foundation- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative-NKF/KDOQI) 2008'de yayınlanan öneride, diyalize giren çocuklarda diyetle alınan proteinin, ideal vücut ağırlıkları üzerinden sağlıklı yaşlılarına önerilen miktarlara kayıpların da eklenerek verilmesi gerektiği bildirilmiştir (9). Ayrıca biyolojik değeri yüksek kaliteli protein (yumurta, et, süt, vb.) üre yapımını azaltmaktadır. Bu nedenle toplam proteinin %60-70'inin biyolojik değeri yüksek, kaliteli protein olması gerekmektedir (10,11).

Son zamanlarda yayınlanan makalelerde diyaliz hastalarının protein alımlarının artırılması (1.5 g/kg/gün proteine kadar) üzerinde durulmuş, ancak uygun diyet protein alımının ne olması

gerektiğine dair tam bir açıklık getirilememiştir. Verilecek diyetlerde protein kaynakları ile ilgili çalışmalarda sınırlıdır. Bu nedenle, bu çalışma SAPD'li hastalara farklı protein kaynaklarını içeren iki diyetin, beslenme durumu, hematolojik ve biyokimyasal bulgulara etkisini incelemek için planlanıp yürütülmüştür.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu araştırma Etik Kurul Onayı alınarak Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nefroloji Bölümü Diyaliz Ünitesi tarafından izlenen SAPD uygulanan gönüllü 30 adölesan (11-18 yıl) yaş grubunda olan hasta üzerinde yapılmıştır. Yaş ortalaması hayvansal proteinden zengin diyet (HPZD) grubunda 13±1.7 yıl olup, bitkisel proteinden zengin diyet (BPZD) grubunda 15±2.6 yıldır.

Hastaların kişisel özelliklerinin, sağlığa ilişkin bilgilerinin, diyetlerine uyup uymadıklarının değerlendirilmesi için çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların bulunduğu anket araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Her iki grupta bulunan hastalara bir ay süre ile SAPD uygulanan adölesanlar için önerilen günlük enerji ve besin öğelerini içeren diyetler verilmiştir. Bu diyetlerde verilen toplam protein miktarı ideal vücut ağırlıkları üzerinden 1.5 g/kg/gün olup, birinci grupta verilen toplam proteinin yaklaşık %60'ı bitkisel kaynaklı olurken, ikinci grupta yaklaşık %60'ı hayvansal kaynaklı olmuştur. Çalışmanın başlangıcında (1.gün), ortasında (15.gün) ve sonunda (30.gün) hastaların antropometrik ölçümleri, hematolojik ve biyokimyasal bulgularına bakılmıştır. Ayrıca hastaların 30 gün süreyle 24 saatlik besin tüketimleri alınmıştır.

Hayvansal ve bitkisel kaynaklı proteinleri içeren diyetlerin verildiği, iki grubun çalışmanın başlangıcında (1 gün), ortasında (15 gün) ve sonunda (30 gün) triceps deri kıvrım kalınlıkları ve üst orta kol çevreleri (ÜOKÇ) ölçülmüştür. Bireylerin BKİ (beden kütle indeksi), rölatif vücut ağırlığı (%), rölatif triceps deri kıvrım kalınlığı (RTDKK) (%) ve üst orta kol kas çevreleri (ÜOKKÇ) ise aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (12):

$$BKİ = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / [\text{boy uzunluğu(m)}]^2$$

$$\text{Rölatif vücut ağırlığı (RVA)} = (\text{Kuru ağırlık} / \text{standart referans ağırlık}) \times 100$$

$$\text{RTDKK} = (\text{TDKK} / \text{standart referans TDKK}) \times 100$$

$$\text{ÜOKKÇ} = \text{ÜOKÇ} - (3.14 \times \text{TDKK})$$

Rölatif: Hastaların ideal ağırlıklarının ve ideal TDKK'nın ne kadarına sahip oldukları anlamına gelir.

Her iki grupta da alınan ölçümlerin standartlara göre değerlendirmeleri yapılmış, gruplar ve dönemler arası farklılığın saptanması için antropometrik ölçümler karşılaştırılmıştır. Antropometrik ölçümlerden vücut ağırlığı, diyalizat boşaldıktan sonra ve giysisiz olarak baskülle ölçülmüştür. Boy uzunluğu ölçümü, boy ölçer baskülün uzunluk ölçme aletinin maşası ile yapılmıştır. Bireyler hazır ol duruşta ve baş Frankfurt düzlemde iken, başın üst kısmının en yüksek noktasına boy ölçerin sürgüsü getirilerek ölçüm alınmıştır (12).

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğuna dayalı olarak beslenme durumunun saptanmasında kullanılan BKİ değerlendirmesinde, 11-13 yaş grubu adölesanlarda $BKİ < 16.5 \text{ kg/m}^2$ PEM olarak nitelendirilirken NCHS verilerine göre BKİ 15-85. persentil arası normal, 85-. persentil üzeri şişman olarak kabul edilmektedir (12).

Üst orta kol çevresi, kol dirsekten 90 derece bükülüp, omuzda akromion çıkıntısı ile dirsekte olekranon çıkıntısı arasındaki orta nokta işaretlenerek mezür ile ölçülmüştür. Daha sonra kol serbest bırakılıp, deri kıvrımı sol elin işaret başparmağı ile tutularak ve sağ elde bulunan Holtain marka kaliperi ile işaretli yerden triseps deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapılmıştır (12).

Subjektif Global Değerlendirme Detsky (13,14) tarafından tanımlandığı şekilde çalışma başlangıcında uygulanmıştır. Anamnez bölümünde son altı ay içinde vücut ağırlığında olan değişiklikler, bulantı, kusma, iştahsızlık, diyare gibi gastrointestinal semptomlar, işlevsel kapasite, diyetle değişiklik, metabolik stres yaratan ilave hastalık varlığı sorgulanmıştır. Fizik muayenede ise ascit, ayak bileği ve sakral bölgede

ödem varlığı, triseps, orta aksiler hatta göğüs yan duvarında alt alta yağ dokusu kaybı, quadriseps ve deltoid kaslarda hacim ve tonusa bakılarak kas kaybı değerlendirilmiştir. Sonuçta hastalar beslenme durumu açısından üç gruba ayrılmıştır: A: iyi beslenme, B: hafif malnütrisyon, C: ağır malnütrisyon olarak kabul edilmiştir.

Kan örnekleri, araştırmanın başında (1.gün), ortasında (15.gün) ve sonunda (30.gün) hastalar aç karnına iken alınmıştır. Toplanan kan örneklerinde kan üre azotu (BUN), kreatinin, total kolesterol, trigliserit, VLDL-kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, total protein, albümin, prealbümin ve transferin, hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct), demir, serum demir bağlama kapasitesi (SDBK), ferritin, değerlerine spektrofotometrik yöntemle bakılmıştır.

Hastaların 30 günlük besin tüketimleri kaydedilmiş olan besin tüketim miktarlarından, BEBİS paket programı kullanılarak enerji ve besin ögeleri bilgisayarda hesaplanmıştır. Hastalara önerilen enerji ve besin ögeleri ise NKF (National Kidney Foundation)'nin 2000 yılı verileri ve Diyet El Kitabı temel alınarak hesaplanmıştır (15,16).

Bu çalışmada, hastaların antropometrik ölçümleri, enerji ve besin ögesi alımları ile hematolojik ve biyokimyasal bulgularına ilişkin değerlerde aritmetik ortalama, standart sapma, en düşük ve en yüksek değerleri hesaplanmıştır. Hastalara ilişkin niteliksel veriler, sayı ve yüzde (%) değerleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Hastaların antropometrik ölçümleri, hematolojik ve biyokimyasal bulgularının karşılaştırılmasında, veri normal dağılmıyorsa grup içi zamana göre (1. gün, 15. gün, 30. gün) değişimler "Friedman-İki Yönlü Varyans Analizi" ile, gruplar arası değişim "Mann-Whitney U Testi" ile veri normal dağılım gösteriyorsa hem grup içi değişim, hem gruplar arası değişim "Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi" ile test edilmiştir (17).

BULGULAR

Çalışma başlangıcında hastaların SGD'ye göre %83.3'ünün (BPZD grubunda %80, HPZD grubunda %86.7) ağır malnütrisyonlu olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Ayrıca %90'ının 20 g, 30

Tablo 1. Hastaların subjektif global değerlendirmeleri (SGD)

Subjektif global değerlendirme (SGD)	BPZD (n=15)		HPZD (n=15)		Toplam (n=30)	
	n	%	n	%	n	%
A: İyi beslenmiş	3	20.0	2	13.3	5	16.7
B: Orta derecede malnütrisyon	-	-	-	-	-	-
C: Ağır malnütrisyon	12	80.0	13	86.7	25	83.3

Tablo 2. Farklı kaynaklı protein alınımına göre bazı antropometrik ölçümlerin aritmetik ortalama (\bar{X}), standart sapma (S) değerleri

Değişken	Grup	1.gün	15.gün	30.gün	p
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	
Vücut ağırlığı (kg)	BPZD	34.3±12.9*	34.7±12.8*	35.3±12.7**	0.000
	HPZD	31.4±10.8*	31.6±10.6*	32.7±10.5**	0.000
	p	0.468	0.506	0.533	
Rölatif vücut ağırlığı (%)	BPRD	62.2±4.1*	62.7±4.0*	64.0±3.9**	0.000
	HPZD	62.4±4.1*	62.7±4.0*	64.8±3.9**	0.000
	p	0.678	0.648	0.604	
Boy uzunluğu (cm)	BPZD	137.5±18.7*	137.8±18.4*	138.5±18.0**	0.000
	HPZD	136.0±11.0*	136.0±11.0*	137.0±10.6**	0.000
	p	0.836	0.678	0.740	
Triseps deri kıvrım kalınlığı (mm)	BPZD	4.90±3.30*	4.95±3.31	5.03±3.29*	0.001
	HPZD	4.50±1.38*	4.68±1.57	4.80±1.55*	0.000
	p	0.720	0.676	0.547	
Rölatif triseps deri kıvrım kalınlığı (%)	BPZD	36.7±26.2*	37.0±26.1	37.9±25.7*	0.002
	HPZD	38.9±23.4*	39.6±23.6*	40.7±23.8**	0.000
	p	0.339	0.361	0.950	
Üst orta kol çevresi (cm)	BPZD	17.00±4.10*	17.08±4.18*	17.30±4.10**	0.000
	HPZD	17.48±4.04**	17.81±3.92**	18.05±3.87**	0.000
	p	0.708	0.519	0.406	
Üst orta kol kas çevresi (cm)	BPZD	16.85±4.10*	16.82±4.10*	17.16±4.10**	0.000
	HPZD	17.32±4.00**	17.69±3.90**	17.88±3.85*	0.000
	p	0.708	0.430	0.383	
Beden kütle indeksi (kg/m ²)	BPZD	17.51±2.66*	17.65±2.64*	17.82±2.65**	0.000
	HPZD	16.92±3.20	16.70±3.06*	17.11±3.04*	0.001
	p	0.361	0.164	0.340	

** Aynı satırda aynı simge ile gösterilen zamanlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. (P<0.05), Friedman-İki Yönlü Varyans Analizi

g, 40 g gibi düşük proteinli diyetler tükettikleri, proteinsiz/düşük proteinli veya nişasta içeren besinleri tüketmedikleri, %93.3'ünün tadını sevmedikleri için tüketemediği saptanmıştır. Her iki gruptaki hastaların %70-80'i diyetlerine uyum gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Hastaların vücut ağırlığı, rölatif vücut ağırlığı, boy uzunluğu, TDKK, RTDKK, ÜOKÇ, ÜOKKÇ ve BKİ değerlerinde izlemde her iki grupta da istatistiksel açıdan önemli bir artış söz konusudur (p<0.05). Gruplar arası fark benzer bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 2).

Kan üre azotu ve kreatinin düzeyleri her iki grupta da düşüşler gösterse de, istatistiksel açıdan önemsizdir (p>0.05). Her iki grupta da 1. günden 30. güne kadar olan kan total protein, albümin, prealbümin, transferin, HDL-kolesterol, hemoglobin, hematokrit, demir düzeylerindeki

artışlar ve kan trigliserit, total kolesterol, demir bağlama kapasitesi düzeylerindeki azalışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Ancak gruplar arası farklar benzerdir (p>0.05) (Tablo 3).

Hastaların enerji, protein, E vitamini, folik asit, potasyum, magnezyum, fosfor alımları her iki grupta da benzer bulunurken, bitkisel protein bitkisel alan grupta, hayvansal protein, hayvansal alan grupta daha yüksek bulunmuştur. Karbonhidrat, posa ve B₁ vitamini ve demir bitkisel alan grupta daha yüksek bulunurken yağ, kolesterol, A, B₂, B₆ ve C vitaminleri, kalsiyum ve çinko alımları arasında ise hayvansal protein alan grupta yüksek bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 4).

Her iki grupta da hastaların büyük çoğunluğunun enerji, protein, yağ ve karbonhidratı önerilen miktarlarda aldığı görülmüştür. Bitkisel proteinli

diyet tüketen grupta hastaların %40'ının diyet posasını fazla miktarlarda aldığı, HPZD grubunda

ki hastaların ise %93.3'ünün yetersiz aldığı saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 3. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı protein tüketen çocukların biyokimyasal ve hematolojik bulgularının ortalama (\bar{X}), standart sapma (S) değerleri

Parametreler	Grup	1. gün	15. gün	30. gün	p
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	
Kan üre nitrojeni (mg/dL)	BPZD	65.0±31.5	60.8±26.8	58.4±25.5	0.683
	HPZD	70.2±26.6	71.1±26.0	65.1±28.9	0.268
	p	0.430	0.135	0.319	
Kreatinin (mg/dL)	BPZD	9.18±3.14*	8.84±2.93	8.38±2.84*	0.003
	HPZD	8.56±2.79	7.94±2.44	7.68±2.84	0.077
	p	0.678	0.418	0.740	
Total protein (g/dL)	BPZD	6.34±0.71**	6.50±0.60*	6.64±0.44*	0.001
	HPZD	6.61±0.68**	6.73±0.59*	6.81±0.63*	0.001
	p	0.309	0.309	0.309	
Albümin (g/dL)	BPZD	3.24±0.71*	3.30±0.68	3.36±0.63*	0.000
	HPZD	3.45±0.44*	3.60±0.41	3.65±0.47*	0.000
	p	0.198	0.198	0.198	
Prealbümin (g/dL)	BPZD	0.33±0.09*	0.35±0.09	0.36±0.08*	0.001
	HPZD	0.31±0.06*	0.34±0.06	0.37±0.06*	0.000
	p	0.265	0.326	0.707	
Transferrin (g/dL)	BPZD	1.64±0.37*	1.67±0.45	1.72±0.51*	0.004
	HPZD	1.58±0.23*	1.73±0.32	1.87±0.52*	0.000
	p	0.643	0.518	0.296	
Trigliserit (mg/dL)	BPZD	159.6±122.3*	131.8±86.5	116.5±58.0*	0.005
	HPZD	144.7±69.3*	138.7±67.7	134.4±47.4*	0.058
	p	0.724	0.493	0.319	
Total kolesterol (mg/dL)	BPZD	204.4±49.3	189.0±37.9	177.5±30.6	0.000
	HPZD	206.5±34.5	199.0±29.0	185.6±30.2	0.000
	p	0.587	0.587	0.587	
VLDL kolesterol (mg/dL)	BPZD	24.5±7.9	24.8±8.3	24.0±10.1	0.886
	HPZD	29.4±11.5**	27.2±9.7*	22.5±6.9**	0.000
	p	0.183	0.533	0.983	
LDL kolesterol (mg/dL)	BPZD	112.0±40.1	113.0±23.2	115.8±25.4	0.581
	HPZD	120.0±37.8	117.5±30.4	111.8±29.9	0.482
	p	0.917	0.917	0.917	
HDL kolesterol (mg/dL)	BPZD	49.6±11.0**	51.8±10.5*	52.6±10.5*	0.001
	HPZD	46.0±7.2**	49.2±6.7*	51.5±6.97*	0.000
	p	0.574	0.819	0.884	
Hemoglobin (g/dL)	BPZD	9.37±2.4**	9.51±2.2*	9.75±2.35*	0.000
	HPZD	8.91±2.5**	9.49±2.0*	9.77±2.12*	0.000
	p	0.854	0.854	0.854	
Hematokrit (%)	BPZD	28.0±7.7**	29.0±7.4*	29.4±7.4*	0.001
	HPZD	27.0±6.7**	28.1±6.7*	29.4±6.4*	0.001
	p	0.811	0.811	0.811	
Demir (mg/dL)	BPZD	61.5±22.2*	65.0±22.9	68.0±22.8*	0.052
	HPZD	97.0±154.9*	116.2±150.5	121.0±149.6*	0.005
	p	0.493	0.678	0.406	
Ferritin (ng/mL)	BPZD	294.4±271.1*	266.7±271.7	236.8±264.0*	0.008
	HPZD	446.5±376.8	502.0±384.7	463.8±380.9	0.344
	p	0.130	0.200	0.200	
Demir bağlama kapasitesi (mg/mL)	BPZD	236.8±77.0**	216.2±66.1*	206.2±62.3*	0.039
	HPZD	279.8±80.5**	254.0±77.4*	252.4±90.1*	0.039
	p	0.100	0.100	0.100	

*+•: Aynı semboller arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$), Friedman-İki Yönlü Varyans Analizi

Tablo 4. Gruplara göre enerji ve besin öğelerinin 30 günlük ortalama (\bar{X}), standart sapma (S) değerleri

Enerji ve besin öğeleri	BPZD	HPZD	P
	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	
Enerji (kkal)	1969 ± 253	1858 ± 259	0.178
Protein (g)	77.6 ± 10.4	77.6 ± 10.4	0.820
Protein (g/kg)	2.6 ± 1.12	2.7 ± 0.83	0.494
Protein (enerji %'si)	16.1 ± 0.6	17.2 ± 1.2	0.022*
Bitkisel protein (g)	45.1 ± 5.9	32.7 ± 4.1	0.000*
Bitkisel protein (g/kg)	1.5 ± 0.65	1.1 ± 0.36	0.130
Bitkisel protein (toplam protein %)	58.1 ± 0.9	41.9 ± 0.7	0.020*
Hayvansal protein (g)	32.5 ± 4.5	45.3 ± 5.2	0.030*
Hayvansal protein (g/kg)	1.1 ± 0.47	1.5 ± 0.47	0.008*
Hayvansal protein (toplam protein %)	41.8 ± 0.9	58.1 ± 0.7	0.030*
Karbonhidrat (g)	279.8 ± 39.5	231.7 ± 36.6	0.003*
Karbonhidrat (enerji %)	57.7 ± 1.9	50.7 ± 2.1	0.000*
Yağ (g)	57.5 ± 7.4	66.7 ± 10.6	0.014*
Yağ (enerji %)	26.2 ± 1.9	31.9 ± 2.3	0.000*
Diyet posası (g)	25.9 ± 3.0	17.1 ± 2.2	0.000*
Kolesterol (mg)	347.7 ± 49	382.8 ± 19.6	0.019*
A vitamini (µg)	463.4 ± 150.5	506.2 ± 76.0	0.012*
B ₁ vitamini (mg)	1.00 ± 0.11	0.88 ± 0.09	0.007*
B ₂ vitamini (mg)	1.71 ± 0.22	1.87 ± 0.19	0.015*
E vitamini (mg)	17.7 ± 2.7	19.2 ± 4.8	0.468
B ₆ vitamini (mg)	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.3	0.093
Folik asit (mg)	132.5 ± 16.0	142.6 ± 35.0	0.443
C vitamini (mg)	34.5 ± 16.5	55.7 ± 24.7	0.002*
Sodyum (mg)	1865.2 ± 253.0	1376.0 ± 123.0	0.000*
Potasyum (mg)	2219.8 ± 239.0	2251.0 ± 253.0	0.885
Kalsiyum (mg)	782.3 ± 147.0	894.3 ± 122	0.021*
Magnezyum (mg)	227.7 ± 29.0	220.9 ± 29.0	0.443
Fosfor (mg)	1317.1 ± 149.0	1312.1 ± 113.0	0.950
Demir (mg)	10.9 ± 1.3	9.6 ± 1.3	0.019*
Çinko (mg)	11.3 ± 1.5	12.4 ± 1.4	0.044*

* $p < 0.05$ Mann-Whitney-U Testi**Tablo 5.** Günlük diyetle alınan enerji ve besin öğelerinin önerilen miktarları karşılama yüzdelерinin ortalaması

Enerji ve makro besin öğeleri	Grup	Yetersiz		Normal		Fazla	
		n	%	n	%	n	%
Enerji	BPZD	-	-	15	100.0	-	-
	HPZD	-	-	15	100.0	-	-
Protein	BPZD	-	-	15	100.0	-	-
	HPZD	-	-	15	100.0	-	-
Karbonhidrat	BPZD	-	-	15	100.0	-	-
	HPZD	4	26.7	11	73.3	-	-
Yağ	BPZD	2	13.3	13	86.7	-	-
	HPZD	-	-	3	20.0	12	80.0
Diyet posası	BPZD	-	-	9	60.0	6	40.0
	HPZD	14	93.3	1	6.7	-	-

TARTIŞMA

Bu çalışmada, KBY hastalarının tamamına yakınının (%90) (SAPD) uygulamasına rağmen çalışma öncesi 20, 30, 40 g gibi düşük proteinli diyetler (olduğu ağırlıkları üzerinden 1 g/kg/gün protein) tükettikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde yetişkin SAPD uygulanan hastalarda yapılan bir çalışmada önerilen protein miktarı ideal vücut ağırlıkları üzerinden 1.2 g/kg iken, 0.8-1.0 g/kg/ideal ağırlık arasında aldıkları saptanmıştır (18).

Hem periton diyalizinde hem de hemodiyalizde (HD) protein ve aminoasit kayıpları olmakta, diyetle alınan toplam azotun ise en az %15'inin kayba uğradığı bildirilmektedir (19,20). Sürekli periton diyalizli bebek ve çocuklarda beslenme ile ilgili projelerde gereksinimler için sağlıklı çocuklarda önerilen miktarlar temel alındığından normal büyümeyi yakalamada yetersiz kalabilmektedir (21). K/DOQI (9), SAPD'li

çocuklardaki protein gereksinmesini adölesan yaş grubunda (11-18 yıl) ideal vücut ağırlıkları üzerinden 1.5 g/kg/gün olarak belirlemiştir. Bu çalışmada da SAPD'li adölesanlar için önerilen bu enerji ve besin ögesi gereksinimleri temel alınmıştır. Hem bitkisel protein hem hayvansal protein alan grupta önerilen makro ve mikro besin ögesi düzeylerine ulaştıkları görülmektedir (Tablo 4,5).

Borah ve arkadaşları (22), %37'si biyolojik değeri yüksek kaliteli proteinden gelen 0.5 g/kg/gün protein içeren düşük proteinli diyetle HD hastalarında negatif azot dengesinin oluştuğunu, aksine %77'si kaliteli protein olan 1.44 g/kg/gün protein içeren yüksek proteinli diyetle ise azot dengesinin nötral veya pozitif olduğunu göstermişlerdir. Yine Hindistan'da yaşayan HD hastalarında yapılan bir başka çalışmada, hastalara 0.6 g/kg/gün ve 1.2 g/kg/gün protein içeren (%50'si biyolojik değeri yüksek), düşük ve yüksek proteinli diyetler verildiğinde de yukarıdaki çalışmayla benzer sonuçlar çıkmıştır (23). Bu çalışmada ise kaynağı ne olursa olsun yüksek proteinli diyetlerin hastaların bulgularını önemli ölçüde iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

Diyaliz hastalarında SGD, beslenme durumunun zaman içindeki değişimine göre malnütrisyona varlığını belirler (24). Brezilya'da HD ve PD uygulanan 64 çocuk hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise malnütrisyona prevalansının %5-65 arasında olduğu bildirilmiştir (25). Suudi Arabistan'da HD hastalarında malnütrisyona prevalansı üzerine yapılan bir çalışmada hastaların %48.7'si orta, %6.3'ü ise ağır malnütrisyona olarak bulunmuştur (26). Bu çalışmada ise SGD'ye göre bireylerin %83.3'ünün (BPZD grubunda %80, HPZD grubunda %86.7) ağır malnütrisyona olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Bu duruma verilen düşük proteinli diyetlerde katkıda bulunmuştur. Bu hastalarda malnütrisyona karşılaşmamak için enerjiyi artırıcı karbonhidrat içeren tatlıların (tel kadayıf, Kemalpaşa tatlısı gibi) diyetle eklenmesi önerilmektedir (27). Tüketim oranı düşük olan proteinsiz ürün alışkanlığının artırılması için hem hastalar ikna edilmeye çalışılmalı hem de bu tür proteinsiz ürünlerin tariflerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu ürünlerin metabolizma

hastalıklarında olduğu gibi, böbrek hastalıklarında da ülkemiz sosyal güvenlik kurumu tarafından geri ödeme kapsamına girmesi gerekmektedir. Geri ödeme kapsamında olmaması da tüketimini azalttığından, bu konuda politikaların geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Diyaliz hastalarında görülebilecek protein enerji malnütrisyonunu değerlendirmede antropometrik ölçümlerden üst orta kol çevresi (ÜOKÇ) ve TDKK'nın kullanılabileceği belirtilmiştir (26,28,29). Bir başka çalışmada ise bireylere düşük ve yüksek protein içeren ve diyet proteininin %67'sinin hayvansal kaynaklı proteinden sağlandığı diyetler verilmiş ve yüksek proteinli diyet alan grupta ÜOKKÇ'de artış gözlenmiştir (29). Bu çalışmada ise her iki grupta da ÜOKKÇ ve TDKK dahil tüm antropometrik ölçümlerde 1.günden 30. güne kadar önemli bir artış saptanırken ($p < 0.05$), gruplar arası fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 2). Bu durum diyetle kaynağı ne olursa olsun, sadece yüksek proteinli diyet vermenin önemini vurgulamaktadır.

Konuya ilişkin yapılan çalışmaları derleyen bir makalede, kan total protein ve albümin düzeyinin düşmesini ve negatif azot dengesinin oluşmasını engellemek için biyolojik değeri yüksek hayvansal proteinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (30). İnflamatuvar hastalıklarda, ilerleyen vücut protein kaybı, enerji depolarından çok daha önemli olmakta, diyetin protein miktarını yükseltmektense biyolojik değeri yüksek, kaliteli proteinden zengin ve özellikle löysin ve diğer elzem aminoasitleri de içeren preparatlarla desteklenmiş diyet ve beraberinde yağsız doku kütlelerinin azalmaması için de düzenli egzersiz yapılması önerilmektedir (31,32). Bu çalışmada da ağır malnütrisyona hastaların %64'ünün araştırma başlangıcında kan albümin düzeyleri 3.5 g/dL'nin altında bulunmuştur. Bunların da %44'ünün kan albümin düzeyinin 3-3.5 g/dL arasında olduğu saptanmış ve 2.5 g/dL'nin altında kan albümin düzeyine sahip 2 kişinin olduğu belirlenmiştir. İzlemede yüksek proteinli diyet alan her iki grupta, kan total protein, albümin, prealbümin ve transferin düzeylerindeki artışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Gruplar arası fark ise benzer bulunmuştur ($p > 0.05$) (Tablo 3).

Agathzanov (33), KBY hastalarına verilen %85 bitkisel kaynaklı ve %75 hayvansal kaynaklı protein içeren iki farklı diyetten bitkisel proteinden zengin olan diyetin kan basıncı ve azotemide düşüşler gerçekleştirdiğini, hastalar üzerine olumlu etkilerinin daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada ise kan kreatinin ve BUN düzeylerinin her iki grupta da anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Ayrıca kaynağı ne olursa olsun günlük protein miktarının artırılmasının total protein ve albümin düzeylerinde artış sağladığı bildirilmiştir ($p<0.05$).

Vejeteryan diyet alan HD hastalarında yapılan bir çalışmada ise non-vejeteryan HD hastaları ile karşılaştırıldığında BKİ'nin ve serum hematokrit düzeyinin daha düşük olduğu gösterilmiştir (34). Bu çalışmada ise BKİ ve hematokrit hem BPZD grubunda hem de HPZD grubunda artış göstermiştir ($p<0.05$) (Tablo 2 ve 3).

Bu çalışmada izlemde kan HDL-kolesterol düzeyindeki artış, trigliserit ve total kolesterol düzeyindeki azalışlar her iki grupta da istatistiksel açıdan önemli bulunmuş ($p<0.05$), BPZD grubunda HPZD grubuna göre daha çok olmuştur. Bitkisel proteinden zengin diyetin posa içeriğinin yüksek olmasının yanında, önerilenin üzerinde tüketilmesi kan yağlarında daha yüksek bir düşüşe neden olmuştur. Bu sonuç bitkisel proteinin total kolesterol ve trigliserit düzeylerinin düşmesinde daha etkili olabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde bir çalışmada, 20 hiperlipidemik hastaya bitkisel proteinden (buğday gluteni) zengin diyet verilmiştir. Enerjinin %27'si proteinden gelen bu diyetin soya proteininin serum kolesterolünü düşürücü etkisine benzer bir etki yaratıp yaratmayacağına bakılmış, 1 ay sonunda bitkisel proteinden zengin diyetin kardiyovasküler hastalık riskini azalttığı (okside-LDL'yi düşürerek) serum triaçilgliserol ve ürik asit düzeyini düşürdüğü gösterilmiştir (35). Bu çalışmada BPZD alan hastalarda kan ürik asit düzeyindeki azalma istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bitkisel proteinlerin vücutta sindirilebilirlikleri, hayvansal proteinlere göre daha az olduğundan üre döngüsüne girişleri daha azdır. Bu beklenen bir durumdur.

KBY'de genellikle kan potasyum ve fosfor düzeyleri yükselmektedir. Bu nedenle diyetle bu minerallerin kısıtlanması söz konusudur. Bu durum diyetle protein alımının düşmesine, protein enerji malnütrisyona ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada verilen yüksek proteinin hem de bu proteinin kaynağının farklı olmasının kan potasyum ve fosfor düzeylerini etkilemediği gösterilmiştir. Ayrıca her iki grupta da çalışma boyunca günlük aldıkları kalsiyum ve potasyum miktarları sağlıklı kişiler için önerilen düzeydedir. Fosfor miktarları ise önerilen düzeylerin üzerinde olmasına rağmen kandaki düzeyi yükselmemiştir (Tablo 3). Yapılan benzer bir çalışmada da bireylere 1.44 g/kg/gün protein içeren (%67'si hayvansal protein) diyet verildiğinde SAPD hastalarında potasyum ve fosfor düzeylerinde kabul edilebilir düzeylerde yükselme belirlenmiştir (28). Proteinden zengin besinler fosfordan da zengindir. Bu nedenle tek başına fosforun etkisini belirlemek çok zordur. Ancak KDOQI diyetle alınan fosforun diyetle alınan proteine oranının daha doğru bir yaklaşım olduğunu bildirmektedir (36). Konuya ilişkin yapılan son çalışmalarda diyetle alınan fosforun diyetle alınan proteine oranı yüksek olduğunda uzun dönem HD uygulanan hastalarda ölüm riskinin artışı ile ilişkilendirilmiştir (37).

Sonuç olarak, SAPD uygulanan hastalarda diyet programı tedavide önemli rol oynamaktadır. Diyetin protein kaynağı ne olursa olsun diyetle protein miktarının yüksek verilmesi tedavide başarıyı artıracaktır. Diyetisyen, hastanın durumuna göre kişiye özel beslenme programı hazırlamalı, ayrıntılı bir beslenme eğitimi vermeli, hasta ve ailesi ile olan iletişimini sürekli hale getirmelidir. Bu nedenle nefroloji alanında uzman diyetisyenlerin yetişmesi gerekmektedir. .

Çıkar Çatışması/Conflict of interesting: Yazar ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

1. Fouque D, Pelletier J, Mafra D, Chauveau P. Nutrition and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2011;80:348-357.
2. Jadeja YP, Kher V. Protein energy wasting in chronic kidney disease: An update with focus on nutritional interventions to improve outcomes. *Indian J Endocrin Metab* 2012;16(2):246-251.
3. Dong J, Li Y, Xu Y, Xu R. Daily protein intake and survival in patients on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:3715-3721.
4. Srivats PR, Wong C, Golgstein SL. Nutrition aspects in children receiving maintenance hemodialysis: impact on outcome. *Pediatr Nephrol* 2009;24:951-957.
5. Dukkupati R, Noori N, Feroze U, Kopple JD. Dietary protein intake in patients with advanced chronic kidney disease and on dialysis. *Semin Dial* 2010;23(4):365-372.
6. Pablialonga F, Edefonti A. Nutrition assessment and management in children on peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol* 2009;24:721-730.
7. Mak RH, Cheung WW, Zhan JY, Shen Q, Foster BJ. Cachexia and protein energy wasting in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2012;27:173-181.
8. Sözeri B, Mir S, Kara OD, Dincel N. Growth impairment and nutritional status in children with chronic kidney disease. *Iran J Pediatr* 2011;21(3):271-277.
9. Kidney Dialysis Outcome Quality Initiative. Clinical practice guideline for nutrition in children with CKD: 2008 update. *Am J Kidney Dis* 2009;53(3):Suppl 2:48-52.
10. Secker D, Mak R. Nutritional challenges in pediatric chronic kidney disease. *Comprehensive Pediatric Nephrology*, 2008, 1. Edition Chapter 48 pp 743-760.
11. Lopez Martinez J, Sanchez-Izquierdo Riea JA, Jimenez Jimenez FJ. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically ill patient: Update, Concensus SEMICYUC-SENPE: acute renal failure. *Nutr Hosp* 2011;26(suppl2):21-26.
12. Pekcan G. Beslenme durumunun saptanması (Eds: Baysal A, Besler T, Bozkurt N, Keçecioglu S, Kutluay Merdol T ve arkadaşları). *Diyet El Kitabı*. 11. Baskı. Hatiboğlu Basın ve Yayın San. Tic. Ltd. Şti, Ankara, 2011, s. 67-142.
13. Steiber AL, Kalantar-Zadeh K, Secke D, McCarthy M, SSehgal A, McCann L. Subjective global assessment in chronic kidney disease: A review. *J Ren Nutr* 2004;14(4):191-200.
14. Secker DJ, Jeejeebhoy KN. How to perform subjective global nutritional assessment in children. *J Acad Nutr Diet* 2012;112:424-436.
15. National Kidney Foundation. Kidney Dialysis Outcome Quality Initiative. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis* 2000;35(suppl 2):1-140.
16. Mercanlilgil SM. Böbrek Hastalıklarında Diyet Tedavisi, *Diyet El Kitabı*, 2008, 5. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara
17. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. *Biyoistatistik*, 2010, 10. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
18. Sutton D, Higgins B, Stevens JM. Continuous ambulatory peritoneal dialysis patients are unable to increase dietary intake to recommended levels. *J Ren Nutr* 2007;17(5):329-335.
19. Uribari J. The obsession with high dietary protein intake in ESRD patients on dialysis: is it justified. *Nephron* 2000;86:105-108.
20. Westra WM, Kopple JD, Kredit RT, Aspell M, Mehrotra R. Dietary protein requirements and dialysate protein losses in chronic peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2007;27:192-195.
21. Rees L, Shaw V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1689-1702.
22. Borah MF, Scoenfeld PY, Gotch FA. Nitrogen balance during intermittent dialysis therapy of uremia. *Kidney Int* 1978;14:491-500.
23. Ahmed KR, Kopple JD. Nutrition in Maintenance Hemodialysis Patients in Nutritional Management of Renal Disease. 1997, Edit: Kopple JD, Nassry S, Baltimore, Williams & Wilkins, 562-600.
24. Dombros N, Dratwa M, Feriani M, Gokal R, Heimbürger O, Krediet R, et al. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. Nutrition in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20(suppl 9):ix28-ix33.
25. Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stingham AEM, Pereira AM, Meneses RP, Pecoits-Filho R. The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007;22:864-873.
26. Alharbi K, Evelyn BE. Malnutrition is prevalent among hemodialysis patients in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2012;23(3):598-608.
27. Gretz N, Lasserre J, Strauch M. Caloric supplements for patients on low protein diets? *Nephron* 1988;50:129-132.
28. Afşar B, Rengin E, Sezer S. Son dönem böbrek yetmezliği hastalarının nutrisyonel durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler. *Türkiye Klinikleri J Nephrol* 2008;3(2):71-77.
29. Blumenkrantz MJ, Kopple JD, Moran JK. Metabolic balance studies and dietary protein requirements in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int* 1982;21:849-861.
30. Kalista-Richards M. The kidney: Medical nutrition therapy—yesterday and today. *Nutr Clin Pract* 2011;26:143-150.
31. Bailey JL, Franch HA. Getting to the meat of the matter: Beyond protein supplementation in maintenance dialysis. *Semin Dial* 2009;22(5):512-518.
32. Cianciarusa B, Bellizzi V, Brunari G, Cupisti A, Filippini A, Oldrizzi L, Quintaliani G, Santaro D. Low-protein diet in Italy today: the conclusions of the working Group from the Italian Society of Nephrology. *G Ital Nephrol* 2008;25(suppl 42):54-57.
33. Agodzhonov. Diet therapy of patients with chronic renal failure in its initial stage. *Vopr Pitan* 1984;6:28-31.
34. Wu TT, Chang CY, Hsu WM, Wang IK, Hsu CH, Cheng SH, et al. Nutritional status of vegetarians on maintenance haemodialysis. *Nephrology* 2011;16:582-587.
35. Jenkins JAD, Kendall CWC, Edward V. High protein diets in hyperlipidemia: effect of wheat gluten on serum lipids, uric acid, and renal function. *Am J Clin Nutr* 2001;74(1):57-63.
36. Noori N, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP, Bross R, Benner D, Kopple JD. Association of dietary phosphorus intake and phosphorus to protein ratio with mortality in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:683-692.
37. Noori N, Sims JJ, Kopple JD, Shah SC, Shinaberger CS, Rachelle Bross, et al. Organic and inorganic dietary phosphorus and its management in chronic disease. *Int J Kidney Dis* 2010;4:89-100.