

Hemodiyaliz Hastalarının Nütrisyonel Parametrelerle Değerlendirilmesi

Evaluation of Nutritional Parameters in Hemodialysis Patients

Murat Duranay¹, Özlem Özdemir², Serdar Güler², Zafer Ecemiş²

¹S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nefroloji Kliniği

²S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi İç Hastalıkları Kliniği

ÖZET

Hemodiyaliz hastalarının nütrisyonel durumu, bu hastalardaki morbidite ve mortaliteyi etkileyen önemli bir faktördür. Protein-enerji alımının optimal olarak izlenmesi için çok sayıda parametrenin (Viseral protein, adale kitlesi, somatik protein ölçümleri gibi) toplu olarak değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Vücut kitle indeksi, serum albümin, transferrin ve ferritin düzeyleri 40 hemodiyaliz hastasında ölçüldü. Çalışmamızda serum albümin düzeyleri anlamlı ölçüde düşük bulundu (%95 vakada 4.0 g/dl' nin altında).

Hemodiyaliz hastalarında protein malnütrisyonu yüksek oranda görülmektedir. İlk bir yıla kıyasla ikinci yılındaki hemodiyaliz hastalarında serum albumin düzeylerinin yükseldiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, nütrisyonel parametreler

ABSTRACT

Nutritional status is an important factor that affects morbidity and mortality of hemodialysis patients. The optimal monitoring of protein-energy nutritional status requires the collective evaluation of multiple parameters (i.e., assessment of visceral protein, muscle mass or somatic protein).

Body mass index was calculated and serum albumin, transferrin and ferritin levels were measured in 40 hemodialysis patients. In our study, serum albumin levels were significantly decreased (in 95% lower than 4.0 g/dl).

Protein malnutrition is highly prevalent in hemodialysis patients. Our data suggest that serum albumin concentrations increase during the second year of maintenance hemodialysis.

Keywords: Hemodialysis, nutritional parameters

Nefroloji Dergisi 2004;13 (1) 16-20

Giriş

Hemodiyaliz hastalarında protein-enerji malnütrisyonu oldukça sık görülmektedir. Bu sıklığın en önemli nedeni ise protein ve enerji alımındaki azalmadır. Gerçekten de anoreksi ve gereksiz diyet uygulamaları sonucunda hastaların önemli bir kısmında malnütrisyona ortaya çıkmaktadır. Alım azlığı yanında metabolik asidoz ve enflamasyon gibi katabolik faktörler de malnütrisyona zemin hazırlayabilir. Malnütrisyona, morbidite ve mortalite artışını da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle hemodiyaliz hastalarında malnütrisyonu erken

evrede tanımlamak ve tedavi etmek prognoz açısından son derece önemlidir (1).

Sağlıklı bireylerin günde 0.8 g/kg protein almaları önerilmektedir (2). Normal metabolizma için bu miktar minimum 0.58 g/kg olarak belirlenmiştir (3). Hemodiyaliz ve periton diyalizi uygulanan hasta gruplarında ise, DOQI (Dialysis Outcomes Quality Initiative) verilerine göre, sırasıyla 1.2 g/kg ve 1.3 g/kg'dır (4). Özellikle hemodiyalize başlanan ilk aylarda artan bu protein ihtiyacının yeterince karşılanamaması durumunda, malnütrisyona kaçınılmazdır. Kaldı ki daha hemodiyalizin başlangıcında hastaların önemli bir kısmında malnütrisyona saptanmaktadır.

Bu çalışma ile biz, hemodiyalize giren hastalarımızı nütrisyonel parametrelerle malnütrisyona açısından değerlendirdik.

Gereç ve Yöntem

S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Hemodiyaliz Ünitesi'nde son dönem böbrek yetmezliği nede-

Yazışma adresi: Doç. Dr. Murat Duranay
Kuzgun Sokak 14/5 Ayrancı-Ankara
S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nefroloji Kliniği,
Ankara
Tel: (0312) 363 33 30 / 71 15

Tablo 1. Hastalara ait temel bilgiler

Hasta sayısı	40
Erkek	29 (%72.5)
Kadın	11 (%27.5)
Yaş	33.16±14.23 (20-85 yaş arası)
Hemodiyalize 1 yıldan az girenler	26 (%65)
Hemodiyalize 1 yıldan fazla girenler	14 (%35)

niyle düzenli hemodiyaliz uygulanan 29'u erkek, 11'i kadın toplam 40 hasta çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması 33.16±14.23 olup, 20 ile 85 arasında değişmekteydi. Hastalara ait genel bilgiler **Tablo 1**'de özetlenmiştir. Hastalara ait genel bilgiler **Tablo 1**'de özetlenmiştir. Amloidoz, kolajen doku hastalığı, diyabet ve malignite gibi nütrisyonel parametreleri etkileyebilecek ek hastalığı bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastaların kan örnekleri hemodiyaliz seansı öncesinde sabah aç karnına alınarak hastanemiz biyokimya ve hematoloji laboratuvarlarında değerlendirildi. Hastaların boy ve ağırlıklarına bakılarak beden kütle indeksi (body mass index; BMI) hesaplandı. Ağırlık ölçümü, hemodiyaliz sonrası kuru ağırlıklarına göre yapıldı.

Hastalardan alınan serum örneklerinde üre, kreati-

nin, total protein, albümin, total kolesterol, trigliserit, LDL, HDL ve VLDL kolesterol, kalsiyum (Ca), fosfor (P), alkalin fosfat, C-reaktif protein (CRP), demir, total demir bağlama kapasitesi, transferrin, ferritin, vitamin B₁₂, folat ve intakt parathormon ile birlikte hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct) ve eritrosit sedimentasyon hızı çalışıldı.

Elde edilen sonuçlar cinsiyet, albümin düzeyi ve hemodiyalize girme sürelerine göre karşılaştırıldı. Albümin düzeyine göre hastalar 3 gruba ayrıldı. Serum albümin düzeyi 4 g/dl'nin üzerinde olanlar, 3.5 ile 4 g/dl arasında olanlarla 3.5 g/dl'nin altında olan hastalar belirlendi. Yine hastalar BMI'ye göre 18 kg/m²'nin altında, 18-25 kg/m² arasında ve 25 kg/m²'nin üzerinde olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Hb değerlerine göre ise, 7 mg/dl'nin altında, 7-10 mg/dl arasında ve 10 mg/dl'nin üzerinde olan hastaların yüzdeleri belirlendi. Normal dağılım gösterenler için *t* testi uygulandı, ortalama değerleri belirtildi ve sonuçlar ±SS (standart sapma) olarak verildi. Normal dağılım göstermeyenler için Mann-Whitney Testi uygulandı.

Bulgular

Hastalara ait laboratuvar değerleri **Tablo 2**'de özetlenmiştir. Bu arada yapılan ölçüm ve hesaplamalara göre hastaların beden kütle indeksleri (BMI)

Tablo 2. Hastalara ait laboratuvar parametrelerinin toplu sonuçları

Laboratuvar parametresi (Birim)	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Hemoglobin (g/dl)	40	5.9	16	10.4	2.26
Hematokrit (%)	40	16.6	47.1	30.28	6.59
C-reaktif protein (mg/dl)	40	0.1	100	5.4	16.3
Sedimentasyon (mm/saat)	40	5	112	38.4	24.8
Üre (mg/dl)	40	85	515	187.7	73.53
Kreatinin (mg/dl)	40	4	19	10.27	3.4
Protein (g/dl)	40	3.6	8.6	6.58	0.98
Albümin (g/dl)	40	0.9	4.1	3.1	0.67
Transferrin (gr/l)	40	1.12	21	2.31	3
Ferritin (ng/ml)	40	19	1986	456.9	401.2
Folat (ng/ml)	40	3	13.2	6.88	2.54
Vitamin B ₁₂ (pg/ml)	40	124	2000	564	426
Kalsiyum (mg/dl)	40	6	10.8	8.73	0.88
Fosfor (mg/dl)	40	0.75	6	2.13	1.15
Alkalin fosfat (Ü/L)	40	47	275	106.3	59
iPTH (pmol/L)	40	3	154	46.53	42.79
T. kolesterol (mg/dl)	40	37	223	140.9	38.5
Trigliserid (mg/dl)	40	33	189	113.1	44.3
HDL (mg/dl)	40	24	66	39	10
LDL (mg/dl)	40	15	141	80.4	26.5

Tablo 3. Albümin düzeyine göre farklılık gösteren parametreler yönünden hastaların karşılaştırılması

	Albümin	N	En az	En çok	Ortalama	SS	P
Hb (g/dl)	3.5 altı	26	5.9	13.6	9.7	2.17	0.007*
	3.5 ve üstü	14	7.8	16	11.67	1.9	
Hct (%)	3.5 altı	26	16.6	39.5	28.3	6.12	0.008*
	3.5 ve üstü	14	21.6	47.1	33.9	6	
Protein (g/dl)	3.5 altı	26	3.6	8.6	6.2	1	0.003*
	3.5 ve üstü	14	6.6	8	7.1	0.3	
Kalsiyum (mg/dl)	3.5 altı	26	6	10	8.4	0.8	0.003*
	3.5 ve üstü	14	8.6	10.8	9.2	0.6	
Kolesterol (mg/dl)	3.5 altı	26	95	223	150.1	32	0.037*
	3.5 ve üstü	14	37	178	123.7	44.5	

SS= Standart sapma *Anlamlı

Tablo 4. Hemodiyalize giriş süreleri dikkate alınarak yapılan karşılaştırmalı değerlendirmeler

	Hemodiyaliz süresi	n	Ortalama	SS	p değeri
Albümin (g/dl)	en çok 1 yıl	26	2.9	0.75	0.004*
	1 yıldan fazla	14	3.4	0.29	
Hb (g/dl)	en çok 1 yıl	26	9.51	2.28	0.000*
	1 yıldan fazla	14	12	0.96	
Hct (%)	en çok 1 yıl	26	27.7	6.62	0.000*
	1 yıldan fazla	14	35	2.97	

SS= Standart sapma *Anlamlı

%12.5 vakada (5 hasta) 18 kg/m²'nin altında, %60'ında (24 hasta) 18-25 kg/m² arasında ve %27.5'inde (11 hasta) 25 kg/m²'nin üzerinde bulundu. Hb değerleri hastaların %7.5'inde (3 hasta) 7 g/dl'nin altında, %35'inde (14 hasta) 7-10 g/dl arasında ve %57.5'inde (23 hasta) 10 g/dl'nin üzerinde bulundu. Albümin düzeyleri hastaların %5'inde (2 hasta) 4 g/dl'nin üzerinde, % 30'unda (12 hasta) 3.5-4 g/dl arasında ve %65'inde (26 hasta) 3.5 g/dl'nin altında olarak seyretti.

Albümin düzeyi 4 mg/dl ve üzerinde olan yalnızca 2 hasta tespit edildi (%5). Albümin düzeyi 3.5 mg/dl ve üzerinde olan toplam hasta sayısı 14'tü ve bu grup, hastaların %35'ini oluşturmaktaydı. Kalan 26 hastanın (%65) albümin düzeyleri 3.5 mg/dl'nin altındaydı. Bu iki grup karşılaştırıldığında Hb, Hct, protein, kalsiyum ve kolesterol değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar görüldü. (p<0.05) (**Tablo 3**). Bu parametreler, albümin düzeyi 3.5 g/dl ve üzerinde olan grupta belirgin olarak yüksek bulundu. Diğer parametrelerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

fark saptanmadı.

Hastalar bir yıl veya daha az süredir ve bir yıldan daha fazla süredir hemodiyalize girenler olmak üzere ikiye ayrıldılar. Bir yıl ve daha kısa süredir hemodiyaliz uygulanan hasta sayısı 26 olup (%65), bir yıldan daha uzun süredir hemodiyaliz uygulananların sayısı 14 (%35) olarak tespit edildi. Bu iki grup arasında Hb, Hct, CRP, demir, transferrin, ferritin, folat, vitamin B₁₂, protein, albümin, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfat, iPTH, kolesterol, trigliserit, HDL, LDL düzeyleri karşılaştırıldı (**Tablo 4**). Bunlardan albümin, Hb ve Hct düzeylerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. (p<0.05). 1 yıldan uzun süredir hemodiyalize giren hastaların Hb, Hct ve albümin düzeylerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü. Diğer parametrelerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05).

Kilo/boy² (kg/cm²) olarak hesapladığımız beden kütle indeksiyle protein ve albümin düzeyleri arasında ilişki olup olmadığına bakıldı. Bunlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0.05).

Tartışma

Hemodiyaliz hastalarında malnütrisyon, oldukça sık görülmekte ve morbiditeyle mortaliteyi önemli ölçüde artırmaktadır (5,6). Bu nedenle diyaliz hastalarının belirli aralıklarla nütrisyonel parametreler yönünden değerlendirilmesi son derece önemlidir. Malnütrisyonun tanısında birden fazla parametre kullanılabilir. Biz de çalışma grubumuzda bilinen nütrisyonel parametreleri kullandık.

Çalışmamızda hastalara ait serum ferritin, folik asit, vitamin B₁₂, kalsiyum, kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL düzeyleri normal sınırlar içinde bulundu. Bu sonuçlar öncelikle uygulanan destek tedavilerine bağlıdır. Yine çalışma gurubumuzun yeteri kadar yüksek sayıda vaka içermemesi diğer bir etkili faktör olarak kabul edilebilir. Hastaların Hb düzeyi ortalama 10.4±2.2 g/dl, Hct düzeyi ise ortalama %30.2±2.5 olarak tespit edildi. Sağlıklı insanlarda düşük sayılan bu düzeyler, son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda kabul edilebilir ve hatta hedef değerlerdir. Hastaların Hb dağılımına bakıldığında, son dönem böbrek yetmezlikli hastalarda hedef olarak tuturmaya çalıştığımız 7-10 g/dl arasındaki Hb düzeyine sahip hastalar toplamın % 35'ini oluşturmaktaydı. Hastaların %57.5'inde 10 g/dl'nin üzerinde Hb değerleri mevcuttu. Yalnızca %7.5'lik grupta Hb düzeyi 7 g/dl'nin altında tespit edildi. Sonuçlar, çalışmaya alınan hastaların düzenli olarak anti-anemik tedavi görmelerine bağlıdır.

Hastalarımız, hemodiyalize girdikleri süre göz önüne alınarak 2 gruba ayrıldığında, 1 yıldan daha uzun süre hemodiyaliz uygulananlardaki albümin, Hb ve Hct düzeylerinin, 1 yıldan daha az hemodiyaliz uygulananlara göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu ortaya çıktı. Benzer şekilde Pupim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hemodiyalize başlandıktan 1 yıl sonra serum albümin düzeylerinin yükseldiği gösterilmiştir (7). Bu parametrelerdeki iyileşme, hastaların başta eritropoetin olmak üzere eksik olan vitamin, mineral ve diğer elementlerle desteklenmesinin sonucu olabilir. Çünkü eritropoetin eksikliği yanında oral alım bozukluğu da demir, vitamin B₁₂ ve folat depolarını etkileyerek anemiye sebep olan faktörlerdir. Bunun yanında, hemodiyaliz sonunda düşen toksik madde düzeylerinin, hastanın iştahında artmaya neden olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla hastanın anemisi düzelmekte, malnütrisyon göstergesi olan subjektif izlenimler (yorgunluk, çabuk yorulma, kilo kaybı) azalmaktadır. Bu nedenle Hb, Hct düzeyleri hemodiyaliz hastalarında bizim için bir nütrisyon göstergesi olarak değerlendirilebilir. Çalışmada ferritin, demir, vitamin B₁₂ düzeylerinin iki grup arasında

farklı bulunmaması, gerektiğinde replasman yapılmasına bağlanmıştır. Öte yandan, bir yıldan daha uzun süre hemodiyalize giren hastalarda üremik tablonun daha iyi kontrolü sonunda kemik iliğindeki süpresyonun düzeltilmiş olmasının da Hb ve Hct düzeylerini yükseltici etkisi olduğu unutulmamalıdır.

Panagoutsos ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yeterli diyaliz sağlanarak izlenen hastalarda aneminin azaldığı, Hb-Hct düzeylerinin arttığı ve nütrisyonun düzeldiği gözlemlenmiştir (8). Bizim hastalarımızda da hemodiyaliz tedavisi altındayken Hb, Hct ve albümin düzeylerinin arttığını, malnütrisyon belirtilerinin azaldığını gördük.

Öte yandan, hastalarımızın %60'ında BMI normal sınırlar içinde bulunurken, %12.5'inde BMI 18'in altındaydı. Kalan % 27.5'lik grupta ise beden kütle indeksi, "sınırdaki kilolu" kabul edilen normalden yüksek BMI düzeylerinde bulundu. Vücut ağırlığı ve cilt altı yağ dokusu ölçümleri gibi antropometrik ölçümler son dönem böbrek yetmezliği hastalarının nütrisyonel durumunun belirlenmesinde kullanılan yardımcı parametreler arasındadır. Her ne kadar sağlıklı insanlarda metabolizma ve beslenmenin bir göstergesi olsa da hemodiyaliz hastalarında BMI, malnütrisyon göstergesi olarak çok duyarlı değildir (9). Bu hastalarda özellikle kuru ağırlığın takibi ve ilerleyici kilo kayıpları daha anlamlı bulunmaktadır (10). Diğer taraftan BMI'ye göre "zayıf" olarak nitelendirilen hastaların malnütrisyonlu olduğunun kabul edilebileceğini ileri süren çalışmalar da vardır. Leavey ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, "zayıf" olarak nitelendirilen beden kütle indeksine sahip kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki mortalitenin, normale kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada, serum albümin düzeyi düşüklüğü ile mortalite arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu da ortaya konulmuştur (11). Bizim çalışmamızda BMI düzeyleri ile serum protein ve albümin düzeyleri arasında bir korelasyon saptanmadı. Gerçek hemodiyalizin başlangıcına ve gerekse daha öncesine ait güvenilir verilerin olmaması bu konuda yorum yapılmasını güçleştirmektedir.

Hastalarımızın yalnızca %5'inde (2 hasta) albümin düzeyi 4 g/dl'nin üzerinde bulunurken, %30'unda (12 hasta) 3.5-4 g/dl arasında tespit edildi. Hastaların %60'ında ise (26 hasta) albümin düzeyi 3.5 g/dl'nin altında bulundu. Düşük serum albümin düzeyinin malnütrisyon ve dolayısıyla mortalite için önemli bir gösterge olduğu bilinmektedir (12). Mortalite riskiyle serum albümin düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (9,10,11). Oldukça çarpıcı sonuçlar ortaya koyan başka bir çalışmada serum al-

bümin konsantrasyonundaki 2.5 g/L'lik bir düşüşün, mortalitede anlamlı bir artışa neden olduğu gösterilmiştir (13). Yine malnütrisyonu bulunan bir grup hastanın diyetlerinde gerekli değişiklikler yapılmış ve altı ay sonunda malnütrisyonun düzelmesiyle birlikte serum albümin düzeylerinin de yükseldiği gösterilmiştir (14). Bu çalışmalar, hemodiyaliz hastalarındaki malnütrisyonun gösterilmesi açısından serum albümin düzeylerinin değerli bir parametre olduğunu kanıtlamaktadır.

Hastalarımız cinsiyet, hemodiyaliz süresi ve albümin düzeylerine göre gruplara ayrılarak karşılaştırıldığında serum protein, albümin, transferrin düzeyleri gibi nütrisyonel parametreler yanında Hb, Hct, CRP, AP ve iPTH düzeylerinin cinsiyet farkı gözetmediği saptandı. Oysa Stenvinkel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, nütrisyonel parametrelerden serum albümin, kilo kaybı, vücut yağ kütlesi ve kas kuvvetinin cinsiyete göre değiştiği belirtilmiştir (15). Bu farklılık araştırmacıların çalışmaya dahil ettiği hastaların henüz renal replasman tedavisi uygulanmayan böbrek yetmezlikli gruptan olmasından ve kadınlarda zaten az olan kas kütlesine dayalı ölçümlerden kaynaklanabilir. Yine diğer çalışma ile karşılaştırıldığında, bizim kullandığımız parametreler daha objektif veri sağlayan laboratuvar parametreleriydi. Bunun yanında, diğer değerlendirmelerde olduğu gibi, çalışmamızda yer alan hasta sayısının az olması bir olumsuzluk olarak değerlendirilebilir.

Serum albümin düzeyi 3.5 g/dl'den düşük hastalarla albümin düzeyi 3.5 g/dl ve üzerinde olan hastalar karşılaştırıldığında, iki grup arasında Hb, Hct, serum protein, kalsiyum ve kolesterol değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü. Albümin düzeyi 3.5 g/dl ve üzerinde olan grupta Hb, Hct, protein ve kalsiyum değerleri diğer gruba göre yüksek, kolesterol değeri ise diğer gruba göre düşük bulundu. Ancak transferrin düzeyi ve BMI iki grup arasında farklılık göstermekteydi. Bu durum, hastaların son dönem böbrek yetmezliğine girmeden önceki BMI ölçümlerini bilmememizden kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak, malnütrisyon hemodiyaliz hastalarında oldukça sık görülmektedir. Özellikle düşük serum albümin düzeylerine karşılık BMI ve transferrin düzeylerinin çoğunlukla normal bulunması ve diğer nütrisyonel parametrelerin albüminle bir korelasyonunun bulunmaması, son dönem böbrek yetmezlikli hastaların

nütrisyonel durumunun tek bir parametreye dayandırılmaması gerektiği görüşünü desteklemektedir.

Bu çalışmaya SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurulu'nun 30.06.2003 tarih ve 37-2003/06/008 No'lu Kararı ile izin verilmiştir.

Kaynaklar

1. İzkizler TA, Hakim RM: Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int*, 1996;50:343-357.
2. Pellet LP: Protein requirement in humans. *Am J Clin Nutr*, 1990;51:723-737.
3. World Health Organization: Energy and protein requirements. World Health Organization Technical Report Series, 1985;724.
4. National Kidney Foundation: K/DOQKI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*, 2000;35(suppl 2):1-103.
5. Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int*, 1983;24(suppl 16):199-203.
6. İzkizler TA, Wingard RL, Harvell J ve arkadaşları Association of morbidity with markers of nutrition and inflammation in chronic hemodialysis patients: A prospective study. *Kidney Int*, 1999;55:1945-1951.
7. Pupim LB, Kend P, Çağlar K ve arkadaşları. Improvement in nutritional parameters after initiation of chr hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2002 Jul;40(1):143-51.
8. Panagoutsos SA, Yannatos EV, Passadakis PS ve arkadaşları Effects of hemodialysis dose on anemia, hypertension, and nutrition. *Ren fail* 2002 Sep;24(5):615-21.
9. Roubenoff R, Kehayias JJ, Dawson-Hughes B ve Heymsfield SB. Use of dual-energy X-ray absorptiometry in body-composition studies: not yet a 'gold standard'. *Am J Clin Nutr*, 1993 58:589-591.
10. Stenver DI, Gotfredsen, Hilsted J, Nielsen B. Body composition in hemodialysis patients measured by dual-energy X-ray absorptiometry. *Am J Nephrol*, 1995;15:105-110.
11. Leavey SF, Strawderman RL, Jones CA ve ark. Simple nutritional indicators as independent predictors of mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 1998;31(6):997-1006.
12. Jones MR. Preventing malnutrition in the long-term peritoneal dialysis patient. *Semin Dial* 1995;8:347-354.
13. Bergstrom J. Nutrition and mortality in hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*, 1995;6:1329-1341.
14. Goldwasser P ve Feldman J. Association of serum albumin and mortality risk. *J Clin Epidemiol*, 1997;50 (6):603-703.
15. Cliffe M, Bloodworth L ve Jibani M. Can malnutrition in predialysis patients be prevented by dietetic intervention. *J Renal nutrition*, 2001;3:161-165.
16. Stenvinkel P, Barany P, Chung SH ve arkadaşları. A comparative analysis nutritional parameters as predicto outcome in male and female ESRD patients. *Nephrol Dial Transplant*, 2002;17(7):1266-1274.