

KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİNDE MALNUTRİSYON

MALNUTRITION IN CHRONIC RENAL FAILURE

Siren Sezer, Zübeyde Arat, F. Nurhan Özdemir

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nefroloji Bilim Dalı, ANKARA

Protein ve enerji malnutrisyonu son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) olan hastalarda sık saptanan bir bulgudur (1). İlk olarak Schribner ve arkadaşları 1960 yılında kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda malnutrisyonun bir problem olabileceğini belirtmişlerdir (2). Takip eden yıllardaki çalışmalarda hemodiyaliz (HD) hastalarında malnutrisyonun yüksek oranda görüldüğü, mortalite ve morbidite için önemli bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Lowrie ve arkadaşlarının HD hastalarında yaptığı çalışmada da düşük kan üre nitrojen (BUN) ve albumin düzeyi olan hastalarda diğer diyaliz hastalarına göre daha yüksek oranda mortalite ve morbidite olasılığının olduğu vurgulanmıştır (3).

Diyaliz hastalarında malnutrisyonun görülme sıklığı:

Hemodiyalize giren 12000 hastanın sonuçları değerlendirildiğinde hastaların %25'nin serum albumin düzeyinin 3.7 g/dl'den düşük olduğu saptanmıştır (3). Amerika Birleşik Devletlerindeki verilerin analizi sonrasında da kronik böbrek yetmezliği olan hastaların %53'ünün serum albumin düzeyinin 3.5-3.9 g/dl arasında, % 22'sinin ise 3.4 g/dl'nin altında olduğu belirtilmiştir (4). Ulusal Kollektif Diyaliz Çalışmasında ise hastaların % 23'ünde yetersiz protein ve enerji alımı, % 40'ında ise vücut yağ ve kas kitlesinde düşüklük saptanmıştır (5). Daha az sayıdaki hasta grubunda birkaç malnutrisyon kriteri ile yapılan çalışmalarda da, HD hastalarının %45-60'ında malnutrisyon varlığı gösterilmiştir (6).

Kronik böbrek yetmezliğinde beslenmeyi etkileyen faktörler:

Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda beslenmeyi etkileyen başlıca faktörler içinde; metabolik asidoz, yetersiz diyaliz, diyaliz işlemi sırasında olan

kayıplar, biyouyumsuzluk, hormonal değişiklikler (insülin direnci, artmış glukagon konsantrasyonu ve sekonder hiperparatiroidizm) ve anemi sayılmaktadır (1,7). Ayrıca diğer etkenler olarak da yetersiz diyet, gastropati (otonom nöropatisi olan diyabetik hastalar), psikososyal ve sosyoekonomik faktörler kabul edilmektedir (8).

Asidozun etkisi: Asidoz, dallı zincirli amino asit oksidasyonunu, katabolik hormon sentezini (örneğin kortizol) ve proteolitik enzim sentezini **uyarır**. Hemodiyaliz hastalarında asidozun iskelet kasındaki dallı zincirli ketoasid dekarboksilasyonunu uyardığı ve hafif asidoz varlığında bile dallı zincirli amino asit (valin, lösin, isolösin) katabolizmasının arttığı gösterilmiştir. Klinik çalışmalarda ise, asidozun malnutrisyon gelişimi ve mortalite üzerine etkisi halen tartışılmaktadır. Metabolik asidozun düzeltilmesinin, amino asit oksidasyonunu normalize ettiği, intrasellüler dallı zincirli aminoasit metabolizmasını uyardığı öne sürülmektedir.

Diyaliz yeterliliği ve beslenme ilişkisi: Anoreksi, bulantı, kusma üremik intoksikasyonun en önemli belirtileridir. Diyaliz programına başlanması ile bu bulguların düzeldiği görülür. İştah azalmasından en çok sorumlu tutulanlar orta moleküllerdir. Yapılan deneylerde moleküllerin normal ratlarda intraperitoneal enjeksiyonu takiben iştah azalmasına yoi açtığı gösterilmiştir. Orta moleküller dahil küçük solütlerin temizlenme oranını gösteren Kt/V üre formülüdür. Düşük Kt/V düzeyleri olan hastalarda protein alımı ile anlamlı korelasyon gösterilmiştir. Diyalizdeki Kt/V'nin 0.86'dan 1.21'e yükseltilmesinin protein alımını arttırdığı; ve buna bağlı serum albumin düzeyinin artması ile mortalite oranının %23'ten %9'a düştüğü gösterilmiştir.

Diyaliz işlemi sırasında olan kayıplar ve diyaliz membranlarının biyouyumluluğu: Diyaliz işlemi katabolik bir olaydır. Her seans başına 9-13 gram aminoasid kaybı (haftada 25-40 gram) ve 25 gram glukoz kaybı olmaktadır. Daha büyük porları olan, 'high flux' olarak isimlendirilen membranlar kullanıldığında, diyalizdeki amino asid kaybı %30 oranında artmaktadır.

Diyaliz membranı-kan interaksiyonuna bağlı gelişen kompleman aktivasyonu, endotoksin ve sitokinlerin salınımını uyararak katabolizma artışına neden olmaktadır. Interlökin-1 ve tümör nekrozis faktör gibi sitokinlerin, kas protein yıkımını ve amino asid salınımını uyardığı gösterilmiştir.

Hormonal değişiklikler: Kronik böbrek yetmezliğinde gelişen hormonal değişikliklerin de malnutrisyon gelişimine katkıda bulunduğu düşünülmektedir. En çok üstünde durulan değişiklikler; insülin direnci, artmış glukagon konsantrasyonu ve sekonder hiperparatiroidir. Dokularda gelişen post reseptör defekt karşımıza insüline karşı yamsızlık ve glukoz intoleransı olarak çıkmaktadır. Hiperparatiroidinin de pankreas hücrelerinden insülin salgılamasını engelleyebileceği öne sürülmektedir. Üremide insülin direncinin protein metabolizmasını etkileyip etkilemediği ise henüz netleşmemiştir.

Anemi ve beslenme: Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda anemi de malnutrisyon gelişimine katkıda bulunmaktadır. Rekombinan insan eritropoietin tedavisi sonrası hemoglobin düzeyinin 10 g/dl'den 12 g/dl'ye çıkarılması sonucu malnutrisyon kriterlerinde anlamlı düzelme olduğu gösterilmiştir.

Diğer faktörler: Diyaliz hastalarında nutrisyonu etkileyebilecek diğer nedenler olarak yetersiz diyet, gastropati (otonom nöropatisi olan diyabetik hastalar), psikososyal ve sosyoekonomik faktörler sayılabilir.

Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda malnutrisyonu belirlemede kullanılan parametreler:

Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda hangi parametrelerin malnutrisyonu en iyi şekilde gösterebileceği araştırılmış ve **Tablo 1**'deki kriterler kabul edilmiştir (1,2):

Biyokimyasal parametreler: Bu parametreler içinde albumin düzeyi yaygın ölçülebilirliği ve sağkalımla kuvvetli ilişkisi nedeniyle tüm hasta gruplarında en sık başvurulan değerdir. Düşük serum albumin düzeyinin HD hasta grubunda malnutrisyonun iyi bir göstergesi olduğu bilinmektedir (9). Aynı zamanda serum albumin düzeyinin akut faz cevabını uyaran çeşitli hastalıklarda, azalmış sentez ve eksternal kayıplarda da düştüğü gösterilmiştir (10). Albuminin yarı ömrünün yaklaşık 20 gün olması, intra ve

ekstravasküler sisteme geçişinin ve sentez-katabolizma hızının değişken olması nedeniyle malnutrisyonun geç döneminde yol gösteren bir parametre olduğu kabul edilmiştir (1).

Tablo 1: Kronik böbrek yetmezliğinde malnutrisyon teşhisinde kullanılan parametreler:

1-Biyokimyasal parametreler:

- serum albumin konsantrasyonunun 4 g/dl'den düşük olması
- serum transferrin konsantrasyonunun 200 mg/dl'den düşük olması
- serum IGF-1 düzeyinin 200 ng/ml'den düşük olması
- serum prealbumin konsantrasyonunun 30 mg/dl den düşük veya düşme eğiliminde olması
- anormal düşük plazma veya kas esansiyel amino asid konsantrasyonu
- düşük serum kreatinini ile birlikte düşük diyaliz girişi potasyum ve/veya fosfor düzeyi
- serum kolesterol düzeyinin 150 mg/dl'den düşük olması

2-Antropometrik ölçümler

- vücut kilosunda sürekli düşme, ideal kilodan düşük olma (<85%), düşük vücut kitle indeksi
- anormal düşük deri kıvrım kalınlığı, düşük ortakol kas çevresi kalınlığı ve/veya kas gücü

3-Vücut kompozisyonu analizi

- biyoimpedans analizi ve/veya dual energy X-ray absorptiometry ile tespit edilen anormal düşük vücut kitlesi
- düşük total vücut nitrojeni ve/veya nitrojen indeksi (gözlenen nitrojen/beklenen nitrojen)

4-Diyetin protein alımının takibi (değerlendirilmesi)

Albumin düzeyine ilave olarak başvuru alan diğer beslenme parametreleri ise serum transferrin ve prealbumin düzeyidir. Transferrin hassas ve albumine kıyasla daha erken bir indikatör olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte kullanılan eritropoietin ve demir tedavisinden etkilenmesi daha hassas parametrelerin araştırılmasına yol açmıştır. 200 mg/dl'nin altındaki serum düzeyinin kötü beslenmeyi gösterdiği kabul edilmektedir (11). Prealbumin ise yarı ömrü 2 gün olan ve son dönem böbrek yetmezliğinde sık kullanılan güvenilir bir parametredir (12).

Beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılan diğer bir parametre de IGF-1 düzeyidir (10). Fakat diyetdeki protein ve enerji alımı ile ilişkili olarak serum düzeyi hızla değiştiği için klinikte diğer parametreler ile birlikte kullanılmaktadır (12). Takip edilen serum IGF-1 düzeyinin, serum albumin konsantrasyonundaki değişiklikleri önceden işaret edebileceği bildirilmiştir (13).

Hemodiyaliz hastalarında prediyaliz serum kreatinin değerinin 8 mg/dl'den ve kolesterol düzeyinin 150 mg/dl'den düşük olması da kötü beslenme kriteridir. Diyaliz girişi düşük potasyum ve fosfor düzeyinin de gıda alımının azlığını işaret edebileceği belirtilmiştir.

Antropometrik ölçümler: Uygulanabilirliği basit olan antropometrik ölçümlerin malnutrisyonu belirlemede tek başına yetersiz oldukları gösterilmiştir (14). Bu testler; sürekli olarak devam eden kilo kaybı veya ideal kilonun %85'inden az olma hali, düşük vücut kütle indeksi, anormal deri kıvrım kalınlığı, orta kol kas çevresi ve/veya kas gücü ölçümünü kapsamaktadır.

Vücut kompozisyonunun analizi: Vücut kompozisyonunun analizi beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Prompt nötron aktivasyon analizi ile total vücut nitrojeni tayini, dual energy X-ray absorptiometry (DEXA), biyoelektrik impedans önerilen güvenilir testlerdir. Prompt nötron aktivasyon analizi ve DEXA pahalı olduğu ve deneyimli çalışmacılar istediği için, halen çok az merkezde uygulanmaktadır (15). Böbrek yetmezliği olan hastalarda biyoimpedans sonuçları değişken olarak bulunmuştur (16). Bunun nedeni akut olarak değişen vücut su miktarı ve periton diyaliz hastalarında periton diyaliz mayi miktarının ölçümlerin doğruluğunu etkilemesidir.

Diyetteki protein alımının takibi: Malnutrisyonu belirlemede kullanılan bir diğer test de diyetdeki protein alımının bir göstergesi olan protein katabolizma hızının (PCR) tayinidir. Düşük PCR'nin daha yüksek bir mortalite ve sık hospitalizasyon ile birlikte olduğu gösterilmiştir (17). Son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda da PCR'in diyetdeki protein alımının iyi bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. Fakat son zamanlarda PCR'nin aslında bir matematiksel çıktı olduğu, Kt/V ile korele olduğu ve tek başına beslenme durumunu gösteremeyeceği öne sürülmektedir (1.8).

Sübjektif Global Değerlendirme: Sübjektif Global Değerlendirme (SGD), protein-enerji beslenme durumunu değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Pratik, ucuz, ve uygulanabilirliği kolay olan bir methodur. SGD normal popülasyona, HD programında olan hastalara ve akciğer veya böbrek transplantasyonu olmuş kişilere uygulanmış; beslenme durumunun belirlenmesinde, hastalık durumunun tespitinde anlamlı sonuçlar verdiği, diğer daha objektif beslenme kriterleri ile uyumlu olduğu gösterilmiştir (19). Enia ve arkadaşları, kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda SGD'nin hastaların beslenme durumunun belirlenmesinde yeterli bir metod olduğunu belirtmişlerdir (20). Çalışmada, antropometrik testler, biyoelektrik impedans analizi ve albumin

düzeyine ek olarak SGD' ninde eklenmesiyle daha hassas sonuçların alındığı gösterilmiştir. Kolay uygulanabilirliği ve sonuçlarının duyarlılığı nedeniyle diyaliz hastalarının takibinde tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Kalantar-Zadeh ve arkadaşlarının çalışmasında ise HD hastalarında SGD sonuçlarına göre transferrin düzeyinin beslenme düzeyini en iyi gösteren öncül değer olduğu, beslenme bozukluğunun ağır olduğu hastalarda eritropoetin direncinin görüldüğü bildirilmiştir (21). SGD'nin bir tarama parametresi olarak malnutrisyon riski yüksek ve beslenme durumu kötüleşen hastaların tespit edebileceği öne sürülmektedir. Aynı zamanda kaliteyi iyileştirme programlarında da baz veri olarak alınabileceği düşünülmektedir.

Sübjektif global değerlendirme, hikaye sorgulanması ve fizik muayene olmak üzere 2 kategoride yapılmaktadır (20, 21). Hikaye sorgulanması; son 6 ay içinde kilo kaybı, gastrointestinal semptomlar (anoreksi, bulantı, kusma, ishal), diyetdeki besin alımı, fonksiyonel kapasite ve eşlik eden sistemik hastalıklara yönelik yapılır. Fizik muayene sırasında ise triseps ve lateral göğüs duvarında orta aksiller hat üzerinde cilt altı yağ dokusunun kaybı, deltoid ve kuadrisepslerdeki kas kitlesi azalması ve ayak bileğinde ödem ve/veya asit varlığı değerlendirilir. Hikaye sorgulanması ve **fizik** muayene sırasında tespit edilen sonuçlar hastanın beslenme durumunu gösterecek şekilde A, B, C olmak üzere (A: beslenme durumu iyi, B: hafif ve orta derecede beslenme bozukluğu, C: ağır beslenme bozukluğu) sınıflandırılır. Hastanın toplam aldığı A, B, C skorlarına bakılarak hangi beslenme durumuna uyduğuna karar verilir.

Diyaliz arası kilo alımı: Diyaliz seansları arasında fazla miktarda sıvı alımı, hipertansiyon, konjestif kalp yetmezliği, hiponatremi ve diyaliz sırasında sıvı çekimine bağlı oluşacak komplikasyonların daha sık olması nedeniyle tercih edilmemekte ve bu hastalar uyumsuz hasta grubuna dahil edilmektedir. Farklı açıdan bakıldığında ise, her iki HD seansı arasında alınan kilonun aynı zamanda hastanın oral alımının da bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. Sherman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada iki diyaliz arası kilo miktarı, albumin düzeyi ve protein katabolizma hızı ile korele bulunmuştur (22). Merkezimizde yapılan bir çalışmada ise, diyaliz arası kilo alımı %5'in altı ve üstü olan hemodiyaliz hastaları nutrisyon parametreleri açısından karşılaştırılmış ve diyaliz arası daha fazla kilo alan hastaların beslenme durumunun daha iyi olduğunu gösterilmiştir (23). Residüel renal fonksiyonu olmaksızın sürekli düşük diyaliz arası kilo ile gelen veya diyaliz arası kilo alım miktarının azaldığı hastaların malnutrisyon gelişimi açısından dikkatli takibi kliniğimizce önerilmektedir.

Sonuç olarak; literatür değerlendirildiğinde kronik böbrek yetmezliği olan hastaların malnutrisyon gelişiminin tespitinde tek bir altın standart parametre olmadığı görülmektedir. Hemodiyaliz ve periton diyalizi programında olan hastaların malnutrisyon teşhisi ve takibinde birden fazla beslenme parametresinin değerlendirilmesiyle daha hassas bir sonuç elde edilecektir.

Malnutrisyon şüphesi olan hastaya yaklaşım:

Diyaliz çıkış kilosu düşen, serum albumin düzeyi 4 g/dl'den , protein katabolik hızı 1 g/kg/gün'den düşük olan hastalarda malnutrisyon gelişiminden şüphelenilmelidir (1). Bu hastaların viseral ve somatik proteinlerinin (viseral proteinlerden; prealbumin düzeyinin 30 mg/dl, transferrin düzeyinin 200 mg/dl ve IGF-1 düzeyinin 200 ng/ml'den düşük olması, somatik proteinlerden; diyaliz öncesi kreatinin düzeyinin düşük olması) antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi gerekir. Bu değerlendirme sonunda; hastanın diyetinin yeniden gözden geçirilmesi, diyetteki protein alımının 1.2 g/kg/gün, kalori alımının 35 kkal/gün olarak planlanması, diyaliz tedavisi sırasında Kt/V oranının 1.4'ün üstüne çıkılması, biyoyumlu membranlara geçilmesi, aneminin düzeltilmesi, gastroparezi olan hastalara gastrointestinal motilite uyarıcı ajanların verilmesi önerilmektedir. Hastaların bu uygulama altında 2 ay sonra yeniden değerlendirilmesi, nutrisyon parametrelerinde düzelmeye yok ise ek gıda (oral verilen amino asitler, enteral beslenme solüsyonları) desteğine geçilmelidir. Eğer 3 ay sonra beslenme parametrelerinde düzelmeye olmazsa hastaya intradiyalitik beslenme başlanma-1 önerilmektedir (1). Lazarus ve arkadaşlarının derlemesinde de gastrointestinal problemleri nedeniyle oral alımı tolere edemeyen, hayatı sürdürmesine engel olacak derecede ağır malnutrisyonu olan veya oral verilen enteral destek tedaviye rağmen beslenme bozukluğunun düzelmediği hastalara intradiyalitik beslenme başlanması önerilmektedir (24). Önerilen başlama ve kesilme kriterleri **Tablo 2 ve 3'de** görülmektedir. Merkezimizde de intradiyalitik beslenme olarak hastalara diyaliz süresince 500 cc %10 dekstroze, 500 cc aminoasit solüsyonu ve 250 cc %20 lipid solüsyonu uygulanmaktadır.

Tablo 2: intradiyalitik beslenme başlama kriterleri

- Son 3 aydır serum albumin düzeyinin 3.4 mg/dl'den düşük olması
- Son 3 aydır prediyaliz kreatinin düzeyinin 8 mg/dl'den düşük olması
- Hastada %10'dan fazla kilo kaybı veya ideal kilosunun %20'sinden düşük olduğunun saptanması
- Diyetteki protein alımının 0.8 g/kg'dan, kalorisinin 25 kkal/kg'dan az olması
- Sübjektif Global Değerlendirmeye göre C grubuna girmesi
- Klinik muayene ile orta-ağır malnutrisyon saptanması
- Yukarıdaki kriterlerden en az üçü ile birlikte hastanın enteral tüp ile beslenmeyi reddetmesi veya diyetteki değişikliklere veya ek besinlere rağmen yeterli beslenme desteğinin sağlanamaması.

Tablo 3: intradiyalitik beslenmenin kesilme kriterleri

- Son 3 aydır albumin düzeyinin 3.8 g/dl'den yüksek olması
- Son 3 aydır prediyaliz kreatinin düzeyinin 10 mg/dl'den yüksek olması
- Hastanın Sübjektif Global Değerlendirmeye göre A-B grubuna girmesi
- Klinik takipte beslenmenin düzeldiğinin, kuru ağırlığının arttığı saptanması
- Diyetteki protein alımının 1 g/kg'dan, kalorisinin 30 kkal/kg'dan fazla olması
- Yukarıdaki kriterlerden en az üçünün olması veya son 6 aydır uygulanan intradiyalitik beslenmeye cevap alınmaması veya intradiyalitik beslenmeye intolerans

KAYNAKLAR

1. Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1993;21 (2): 125-137
2. Scribner BH, Buri R, Caner JEZ, Hegstrom R, Burnell JM. The treatment of chronic uremia by means of intermittent hemodialysis:A preliminary report. ASAIO J 1960;4:114-122
3. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients:the predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. Am J Kidney Dis 1990;15:458-482

4. İzikler TA, Hakim RM. Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int* 1996; 50: 343-357
5. Schoenfeld PY, Henry RR, Laird NM, Rixe DM. Assessment of nutritional status of the national cooperative dialysis study population. *Kidney Int* 1983;23:80-88
6. Marckmann P. Nutritional status and mortality of patients in regular dialysis therapy. *J Inter Med* 1989;226:429-432
7. Lazarus JM. Nutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21(1):99-105
8. Bergstro'm J. Nutrition and mortality in hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:1329-1341
9. Iseki K, Kawazoe N, Fukiyama K. Serumalbumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney Int* 1995;48:510-516
10. Owen WF JR, Lew NL, Liu Y, Lowrie E G, Lazarus JM. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Eng J Med* 1993;329 (14):1001-6
11. Bilbrey G, Cohen TL. Identification and treatment of protein calorie malnutrition in chronic hemodialysis patients. *Dialysis and Transplantation* 1989;18 (12):669-700
12. Thissen JP, Ketelslegers JM, Underwood LE. Nutritional regulation of the insulin-like growth factors. *EndocRev* 1994;15:80-101
13. Parker TF IH, Wingad RL, Husni L, İzikler TA, Parker RA, Hakim RM. Effect of the membrane biocompatibility on nutritional parameters in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 1996;49:551-556
14. Rayner HC, Stroud DB, Salamon KM, et al. Anthropometry underestimates body protein depletion in haemodialysis patients. *Nephron* 1991;59:33-40
15. Pollock CA. Ibels LS, Ayass W, et al. Total body nitrogen as a prognostic marker in maintenance dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:82-88
16. Chertow GM, Lowrie EG, Wilmore DW, et al. Nutritional assessment with bioelectrical impedance analysis in maintenance hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:75-81
17. Maroni B, Steinman TI, Mitch NE. A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1985;27:58-61
18. Stein A, Walls J. The correlation between Kt/V and protein catabolic rate- a self-fulfilling prophecy. *Nephrol Dial Transplant* 1994;9:743-745
19. Qureshi AR, Avestrand A, Danilsson A, et al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: A cross-sectional study. *Kidney Int* 1998;53:773-782
20. Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C. Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1993; 8:1094-1098
21. Kalantar Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, et al. Total iron-binding capacity-estimated transferrin correlates with the nutritional subjective global assessment in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1998;31 (2):263-272
22. Sherman RA, Cody RP, Rogers ME, Solanchick JC. Interdialytic weight gain and nutritional parameters in chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1995; 25: 579-583
23. S Sezer, FN Özdemir, Ş Şengül, P Özyigit, T Ünal, Z Arat, M Turan, M Haberal. Does low interdialytic weight gain indicate malnutrition? XXXVI Congress of the European Renal Association, European Dialysis Transplant Association: (abstract) 1999; 250
24. Lazarus JM. Recommended criteria for initiating and discontinuing intradialytic parenteral nutrition therapy. *Am J Kid Dis* 1999;33(1): 211-216