

HEMODİYALİZ HASTALARINDA BESLENME DURUMU VE DİYALİZ YETERLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ *

Betül KALENDER, M. Sarper ERDOĞAN, Erkan ŞENGÜL, Kamil SERDENGEÇTİ, Ekrem EREK, Ahmet YILMAZ

Background and Design.- Malnutrition and inadequate dialysis are associated with increased morbidity and mortality in hemodialysis (HD) patients. In this study our aim was to assess nutritional status and adequacy of dialysis in HD patients. Thirty four HD patients (17 male, 17 female) and 41 healthy (21 male, 20 female) controls were enrolled. Twenty two patients were followed at our Dialysis Unit, Department of Nephrology, Medical Faculty, Kocaeli University, twelve patients were followed at the Dialysis Unit, Department of Nephrology, Cerrahpaşa Medical Faculty, Istanbul University. In HD patients mean age was 51±18 (range 16-76) years and median time on dialysis was 10 (minimum 6-maximum 264) months. In healthy volunteers mean age was 44±12 years. Anthropometrics measurements such as body mass index (BMI), triceps skinfold thickness (TST), mid-arm circumference (MAC) was done in HD patients and controls. Dietary protein and calorie intake were calculated by means of a food reports to be recorded by the patients. Duration of food report was 3 days. Hemoglobin, hematocrit, serum urea, creatinine, albumin, total cholesterol, potassium, calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, intact parathyroid hormone, immunoglobulins, complement, iron, total iron-binding capacity, ferritin concentrations, blood pH and bicarbonate were measured and transferrin, normalized protein catabolic rate (nPCR), urea reduction ratio (URR), Kt/V were calculated in the patients. Statistical analysis was performed with the SSPS (Statistical Package for Social Science) for Windows Version 10.0 system using Student's t test, Pearson correlations and Mann-Whitney U test.

Results.- The mean BMI, TST and MAC values were lower in the HD patients compared to the control group (p<0.05). There was significant correlation between BMI and TST, BMI and MAC, TST and MAC in HD patients (p<0.05). No significant correlation was found between antropometric values and nutritional parameters (p>0.05). There was significant correlation between nPCR as a nutritional marker and URR, Kt/V (Jindal) and Kt/V (Daurgidas) as adequacy of dialysis markers (p<0.05). There was significant correlation between albumin and creatinine, nPCR and urea, phosphorus and urea, phosphorus and creatinine, phosphorus and potassium (p<0.05).

Conclusion.- In conclusion mild protein malnutrition was present in our patients with inadequate protein intake. In addition targeted adequacy of dialysis was not achieved. For these reasons, in HD patients should be monitored nutritional status and adequacy of dialysis and measures should be taken as necessary.

Kalender B, Erdoğan MS, Şengül E, Serdengeçti K, Erek E, Yılmaz A. The relationship between nutritional status and adequacy of dialysis in hemodialysis patients. Cerrahpaşa J Med 2002; 33: 223-230.

Üçyüzlü aşan merkezde Hemodiyaliz (HD) yapılan ülkemizde son dönem böbrek yetersizlikli (SDBY) her hastaya HD tedavi imkanı sağlanabilmektedir. Artık hedefimiz, yeterli diyaliz tedavisi yaparak, hastaların yaşam kalitesini yükseltmek, morbidite ve mortalite oranlarını azaltmaktır. HD hastalarında beslenme durumu ve diyaliz yeterliliği arasındaki ilişki pek çok araştırmanın konusu olmuştur.¹⁻³ Serum albumin düzeyleri uzun bir süreden beri diyaliz

hastalarının beslenme durumunun bir göstergesi olarak kullanılmaktadır.^{4,5} Hipoalbumineminin, yetersiz beslenme ve yetersiz diyaliz tedavisinden kaynaklanabileceği ve morbidite ve mortaliteyi arttırdığı bilinmektedir.⁴⁻⁸ HD hastalarında serum transferrin, üre, kreatinin, total kolesterol, potasyum, inorganik fosfor, kompleman, immunglobulin düzeyleri de beslenme durumunun göstergeleri olarak değerlendirilmektedir.^{4,5} Diyet anamnezinin alınması, hasta ve yakınlarının yardımıyla en az 3 günlük alı-

* **Anahtar Kelimeler:** Hemodiyaliz, beslenme durumu, diyaliz yeterliliği; **Key words:** Hemodialysis, nutritional status, adequacy of dialysis; **Alındığı Tarih:** 3 Haziran 2002; Yrd. Doç. Dr. Betül Kalender, Uzm. Dr. Erkan Şengül, Prof. Dr. Ahmet Yılmaz: Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Nefroloji Bilim Dalı, Kocaeli, Yrd. Doç. Dr. M. Sarper Erdoğan: Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kocaeli, Prof. Dr. Kamil Serdengeçti, Prof. Dr. Ekrem Erek: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Nefroloji Bilim Dalı, İstanbul; **Yazışma Adresi (Address):** Doç. Dr. Betül Kalender, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Nefroloji Bilim Dalı 41900 Derince, Kocaeli.

nan tüm gıdaların miktarlarıyla birlikte kaydedilmesi ve bu kayıtlardan günlük protein ve enerji alımının hesaplanması çok değerli bilgiler verir. Ancak hasta ve yakınları ile diyet uzmanının uyumunu gerektirir. Stabil hastalarda günlük protein alımı, protein yıkım hızına (protein catabolic rate, PCR) eşittir. Bu nedenle, üre-kinetik yöntemle hesaplanan, normalleştirilmiş protein katabolizma hızı (nPCR) diyaliz hastalarında günlük protein alımının göstergesi olarak kullanılmaktadır.⁹⁻¹¹ Vücut kütle endeksi (VKE), kol çevresi (KÇ), triseps deri kalınlığı (TDK) gibi ölçümler beslenmenin antropometrik göstergeleri olarak kullanılmaktadır. Bir hastada yeterli diyalizden söz edebilmek için, öncelikle beslenme durumu iyi olmalıdır. Ayrıca kan basıncının, aneminin, asidozun, elektrolit dengesinin, fosfor, kalsiyum metabolizmasının, üremik polinöritin kontrol altına alınmış olması ve her bir hemodiyaliz seansı için yeterli üre klirensinin sağlanması gibi pek çok kriterin de yerine getirilmesi gerekmektedir.⁴

Her bir HD seansında sağlanan üre klirensi ile ilgili ölçümler diyaliz yeterliliğinin en sık kullanılan göstergelerindendir. Bu amaçla, üre azalma oranı (urea reduction rate) (URR) ve Kt/V hesaplanır. URR bir diyaliz seansındaki üre azalma oranını gösterir. Kt/V'de ise, K belirli bir kan akım hızında diyalizörün klirensini (ml/dk), t diyaliz süresini (dk), V üre dağılım volümünü temsil etmektedir. Diyaliz önerilmesinde, Kt/V mekanistik yaklaşımında, diyalizör yapımıcısının bröşüründeki klirens (K)'nin, uygulanan diyaliz süresi (t) ile çarpımının, tahmini vücut sıvısına (V) (yaklaşık 0.58×kg cinsinden ağırlık) bölümü sonucu çıkan oranın minimum 1.0 olmasının sağlanması konusunda görüş birliği vardır. Kt/V değeri yükseldikçe, morbidite ve mortalite oranlarının belirgin olarak düştüğü gösterilmiştir.^{11,12}

Bu çalışmanın amacı, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD Nefroloji Bilim Dalının Hemodiyaliz Ünitesinde ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD Nefroloji Bilim Dalının Hemodiyaliz Ünitesinde sürekli tedavi gören HD

hastalarının beslenme durumlarının ve diyaliz yeterliliğinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Otuz dört (17 erkek, 17 kadın) HD hastası ve 41 sağlıklı kontrol (21 erkek, 20 kadın) çalışmaya alındı. 22 hasta, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD Nefroloji BD HD ünitesinde (Haziran-Ağustos 2000), 12 hasta İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD Nefroloji BD HD ünitesinde (Haziran-Ağustos 1999) takip edilmekteydi. Hiç bir hasta çalışmadan önceki iki hafta içerisinde protein katabolizmasında artışa yol açacak hastalık (enfeksiyon, travma vb.) geçirmemişti, klinik olarak stabil durumdaydılar. Değerlendirmeye alınan hastalarda, fizik muayene bulguları, diyaliz öncesi ve sonrası vücut ağırlıkları (VA), boy (metre), ultrafiltrasyon miktarı (Litre) kaydedildi. Diüzezi olan hastalardan, haftanın son diyaliz seansı bitiminde, diyaliz çıkış kanı alındı ve bir sonraki diyaliz seansına kadar idrar biriktirmeleri istendi. İdrarı olmayan hastalardan hafta ortası diyaliz günü, diyaliz öncesi kan sayımı, biyokimya, kan gazı ve diğer serolojik incelemeler için kan örneği alındı. Yine tüm hastalardan aynı seans diyaliz çıkış kanı örneği alındı. Vücut kütle endeksi (VKE) ölçümü diyaliz çıkış VA (kg)/boy² (m) formülüne göre hesaplandı. TDK ve KÇ ölçümleri usulüne uygun olarak diyaliz çıkışında yapıldı. TDK ölçümü için standart deri kıskacı (skinfold caliper-Ross) kullanıldı. VKE, TDK, KÇ sonuçları Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği personeli ve hasta yakınlarından oluşan 41 kişilik bir sağlıklı kontrol grubu ile kıyaslandı. Hastalardan 3 gün süre ile, aldıkları tüm gıdaları önce verilen birimlere göre (yemek-tatlı-çay kaşığı, çay-su bardağı, bir kibrit kutusu-bir yumurta gibi büyüklük ölçüleri, dilim-adet tanımları) ölçmeleri, sonra kaydetmeleri istendi ve ancak 21 hastadan elde edilen bu kayıtlardan aldıkları günlük protein ve enerji miktarı hesaplandı. Biyokimyasal tetkikler Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi Merkez laboratuvarlarında çalışıldı. Transferrin, nPCR, URR, Kt/V ve rezidüel böbrek fonksiyonu olan hastalarda KT hesapları için aşağıdaki formüller kullanıldı.^{3,11-16}

$$\text{Transferrin satürasyonu} = (\text{Serum demir} / \text{TDBK}) \times 100$$

$$\text{Transferrin} = (\text{Serum demir} \times 70.9) / \text{transferrin satürasyonu}$$

$$R = \text{Postdiyaliz BUN} / \text{prediyaliz BUN}, \text{URR} = 100 \times (1 - R),$$

$$\text{PRU} = (\text{prediyaliz BUN} - \text{postdiyaliz BUN}) / \text{prediyaliz BUN}$$

$$\text{Kt/V (Jindal)} = (0.04 \times \text{PRU}) - 1.2$$

$$\text{Kt/V (Daugidas)} = \ln (R - 0.03 - 0.75 \times \text{UF/W})$$

$$\text{UF: Ultrafiltrat (L olarak), W: Çıkış ağırlığı (kg olarak)}$$

Rezidüel böbrek üre klirensi (Kru) = $V \text{ (mlt)}/T(\text{dk}) \times \text{idrar BUN (mg/dl)}/\text{ortalama plazma BUN(mg/dl)}$ BUN= $\text{üre}/2.14$ haftada 3 diyaliz seansı için KT (Total Klirens)= $Kt/V + 5.5 \times Kru/V$ haftada 2 diyaliz seansı için KT = $Kt/V + 9.5 \times Kru/V$

PCR (protein catabolic rate) (protein katabolizma hızı) (gr/kg/gün) için: Önce hastaların KT değeri hesaplanmış ve haftanın ilk günü prediyaliz plazma üre düzeyi kaydedilmiştir. Bu iki veri kullanılarak Daurgidas'ın hazırladığı nomogramdan PCR bulunmuştur.

TDKP=Total demir bağlama kapasitesi, URR=(Urea reduction rate) üre azalma oranı, PRU=(percentage rate urea) üre azalma yüzdesi, BUN=(Blood urea nitrogen) kan üre azotu, KT =Total Klirens=diyaliz ve rezidüel böbrek fonksiyonu ile sağlanan üre klirensi

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows Version 10.0 sistemi kullanılarak yapıldı. Sonuçlar ortalama±SD olarak ifade edildi. Sağlıklı kontroller ile HD hastalarının VKE, KÇ ve TDK değerleri, Student's t testi ile karşılaştırıldı. Beslenme ve diyaliz yeterliliği parametreleri arasındaki ilişki Pearson korrelasyon testi ile incelendi. Haftada 2 veya 3 seans HD tedavisi gören hastaların hematolojik, biyokimyasal ve diyaliz yeterliliği parametreleri arasında farklılık olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile araştırıldı. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo I. Hastaların primer hastalıkları

| Primer Hastalık | Hasta sayısı (n=34) | % |
|-----------------------------|---------------------|----|
| Diabetik nefropati | 7 | 21 |
| Polikistik böbrek hastalığı | 5 | 15 |
| Hipertansif nefropati | 4 | 12 |
| Kronik glomerulonefrit | 3 | 8 |
| Kronik pyelonefrit | 3 | 8 |
| Diğer | 3 | 8 |
| Nedeni bilinmeyen | 9 | 27 |
| Toplam | 34 | 99 |

Tablo II. Hastaların ve kontrollerin demografik ve antropometrik özellikleri (VKE: vücut kütle endeksi, KÇ: kol çevresi, TDK: triseps deri kalınlığı, * p<0.05)

| Primer Hastalık | Hasta grubu (n=34) | Kontrol Grubu (n=41) |
|--------------------------|--------------------|----------------------|
| Yaş | 50.85±18.02 | 43.68±11.61 |
| Cinsiyet | 17/17 | 21/20 |
| VKE (kg/m ²) | 22.48±3.84* | 25.55±3.70 |
| KÇ (mm) | 253.38±34.72* | 290.19±28.28 |
| TDK (mm) | 15.94±6.84* | 22.73±7.03 |

BULGULAR

Hastaların ortalama yaşı 51±18 yıl (yaş aralığı 16-76), median tedavi süresi 10 ay (en az 6-en fazla 264 ay) olup, 21'i (%62) haftada 3 seans, 13'ü (%38) 2 seans HD tedavisi görmekteydi. Her bir HD seans süresi 33 hastada 4 saat, 1 hastada 5 saat idi. 29 hastaya bikarbonatlı, 5 hastaya asetatlı diyaliz çözeltisi, tüm hastalara sellülozik diyalizör, antikoagülasyon için 2 hastaya 5000-7500 ünite klasik heparin, diğerlerine 0.3-0.6'lık düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılmaktaydı. Diyaliz süresince kan akım hızı genellikle 250-280 ml/dk, diyalizat akım hızı 500 ml/dk idi. Otuz hasta rekombinant insan eritropoetini (rHuEPO) (en az 3000, en fazla 12000 Ü/hafta) ve 26 hasta iv. demir (200 mg/hafta), 2 hasta oral demir preparatı, 7'si tekli, 10'u ikili olmak üzere 17 hasta antihipertansif, 18 hasta fosfor bağlayıcı, 14 hasta aktif D vitamini (oral) kullanılmaktaydı. Olguların primer hastalıkları Tablo I'de verildi. Yirmi bir erkek 20 kadından oluşan sağlıklı kontrol grubunun yaş ortalaması 44±12 yıl idi. Hastaların ve kontrollerin tüm bulguları Tablo II-IV'de verildi. Hastalar ile kontroller arasında VKE, TDK ve KÇ değerleri açısından anlamlı farklılık olduğu saptandı (p<0.05). HD hastalarında antropometrik ölçümler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde VKE ile TDK, VKE ile KÇ ve TDK ile KÇ arasında, anlamlı bir korrelasyon olduğu görüldü (p<0.05). HD hastalarının antropometrik ölçümleri ile nutrisyonun serolojik göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0.05). Beslenme durumu göstergelerinden nPCR ile diyaliz yeterliliği göstergelerinden URR, Kt/V (Jindal) ve Kt/V (Daurgidas) arasında anlamlı ilişki saptandı (p<0.05). Beslenme göstergelerinden diyetten hesaplanan günlük protein alımı ile nPCR arasında, albumin ile kreatinin, nPCR ile üre, fosfor ile üre, fosfor ile kreatinin, fosfor ile potasyum arasında anlamlı pozitif ilişki bulundu (p<0.05). Diyaliz yeterliliği göstergelerinden URR ile Kt/V (Jindal) ve Kt/V (Daurgidas) arasında anlamlı pozitif ilişki görüldü (p<0.05). Haftada 3 seans HD tedavisi gören 21 hasta ile haftada 2 seans HD tedavisi gören 13 hasta karşılaştırıldı. Haftada 2 seans HD teda-

Tablo III. Hastaların hematolojik ve biyokimyasal değerleri (Ortalama \pm SD) (BUN: kan üre azotu, * $p < 0.05$ (tüm hasta grubu içinde))

| Parametre | Tüm Hastalar (n=34) | Haftada 3 seans HD (n=21) | Haftada 2 seans HD (n=13) |
|----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| Hb (gr/dl) | 9.96 \pm 1.52 | 10.01 \pm 1.75 | 9.88 \pm 1.13 |
| Htc (%) | 28.76 \pm 3.99 | 29.20 \pm 2.61 | 28.49 \pm 4.69 |
| Albumin (gr/dl) | 3.86 \pm 0.47* | 3.94 \pm 0.64 | 3.81 \pm 0.34 |
| Transferrin (μ cg/dl) | 147.62 \pm 71.60 | 152.96 \pm 73.71 | 139.02 \pm 70.09 |
| Üre (mg/dl) | 154.70 \pm 43.10 | 146.76 \pm 40.44 | 167.54 \pm 45.76 |
| BUN (mg/dl) | 72.28 \pm 20.14 | 68.57 \pm 18.89 | 78.28 \pm 21.38 |
| Kreatinin (mg/dl) | 8.94 \pm 2.93* | 8.21 \pm 2.32 | 10.12 \pm 3.49 |
| Ig G (mg/dl) | 890.70 \pm 214.64 | 857.62 \pm 205.25 | 944.15 \pm 226.88 |
| IgA (mg/dl) | 231.49 \pm 113.37 | 231.99 \pm 111.2 | 230.70 \pm 121.34 |
| IgM (mg/dl) | 101.65 \pm 45.60 | 99.53 \pm 37.28 | 79.06 \pm 23.19 |
| C ₃ (mg/dl) | 91.88 \pm 32.13 | 99.81 \pm 34.76 | 79.06 \pm 23.19 |
| T. Kolesterol (mg/dl) | 161.73 \pm 38.42 | 161.62 \pm 39.00 | 161.92 \pm 39.06 |

Tablo IV. Hastaların diyaliz yeterliliği bulguları (Ortalama \pm SD) (ALP: Alkali fosfataz, i.PTH: intact parathormon, *ALP ve iPTH dağılımı yüksek değişkenlik gösterdiği için ortalama ve SD yerine median (minimum ve maksimum) değerleri verilmiştir. ^a $p < 0.05$ (tüm hasta grubunda nPCR ile diyaliz yeterliliği göstergeleri arasında), ^b $p < 0.05$ (haftada 2 ve 3 seans HD tedavisi görenler arasında))

| Parametre | Tüm Hastalar (n=34) | Haftada 3 seans HD (n=21) | Haftada 2 seans HD (n=13) |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| nPCR (gr/kg/gün) | 0.88 \pm 0.18 ^a | 0.94 \pm 0.18 | 0.84 \pm 0.18 |
| Protein (gr/kg/gün) | 0.90 \pm 0.21 | - | - |
| Kalori (kcal/kg/gün) | 33.00 \pm 5.36 | - | - |
| Bikarbonat (mmol/L) | 20.09 \pm 3.03 | 20.47 \pm 3.25 | 19.34 \pm 2.50 |
| pH | 7.33 | 7.34 | 7.31 |
| Potasyum (mEq/L) | 4.65 \pm 0.95 | 4.54 \pm 1.05 | 4.82 \pm 0.78 |
| Fosfor (mg/dl) | 4.96 \pm 1.94 | 4.52 \pm 2.06 | 5.66 \pm 1.55 |
| Kalsiyum (mg/dl) | 9.97 \pm 1.31 | 10.22 \pm 1.35 | 9.56 \pm 1.16 |
| ALP U/L | 114.5(37-502) ^{a*} | 91(37-502) | 162(54-443) |
| iPTH (pg/ml) | 70(9.90-886) ^{a*} | 82.1(9.9-886) | 326(22.8-845) ^b |
| URR (%) | 57.05 \pm 8.64 ^a | 57.81 \pm 9.14 | 55.82 \pm 7.95 |
| Kt/V (Jindal) | 1.05 \pm 0.33 ^a | 1.07 \pm 0.35 | 1.01 \pm 0.31 |
| Kt/V (Daurgidas) | 1.10 \pm 0.33 ^a | 1.04 \pm 0.26 | 1.02 \pm 0.41 |

visi gören hastaların hemoglobin, hematokrit, albumin, transferrin, nPCR, bikarbonat, pH, kalsiyum, URR ve Kt/V değerleri daha düşük, üre, kreatinin potasyum, fosfor, ALP, iPTH değerleri daha yüksek bulundu (Tablo III ve IV), sadece iPTH değerleri arasındaki farklılık anlamlı idi ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda HD hastaları sağlıklı kontrollerle kıyaslandığında, TDK ortalaması kontrol değerinin %70'i ve KÇ ortalaması kontrol değerinin %87' si kadar olup, bu değerler hastalarda yağ dokusunda %30'luk, kas dokusun-

da ise %13'lük eksilmeyi gösterdi. Erişkin protein-kalori malnütrisyonu, hiperkatabolizmanın olmadığı kronik hastalıklarda uzun süreli yetersiz beslenme sonucu ortaya çıkabilmektedir ve bu hastalarda yağ kitlesi indeksleri normalin %60'ının altında, kas kitlesi indeksleri ise normalin %90 ile 60'ı arasında bulunmaktadır.¹⁷ HD olgularımızın antropometrik ölçümlerinde, erişkin protein-kalori malnütrisyonu düzeyinde bir eksilme mevcut değildir.

Hastalarımızın diyet analizi sonuçlarına göre, günlük protein alımı ortalama olarak 0.90 \pm 0.21 gr/kg/gündü. Nomogram kullanılarak bulunan nPCR değeri ise, ortalama olarak 0.88 \pm 0.28 gr/kg/gün'dü. Stabil hastalarda günlük protein alımı, protein yıkım hızına (protein ca-

tabolic rate, PCR) eşittir. Üre-kinetik yöntemle hesaplanan normalleştirilmiş protein katabolizma hızı (nPCR)'ın günlük protein alımını yansıttığı ve diyaliz dozu ve tipine bağlı olduğu gösterilmiştir.¹⁸ HD hastalarında pozitif azot dengesini korumak için günde 1.2 gr/kg'dan fazla protein verilmesi önerilmektedir.^{4,5} Görüldüğü gibi olgularımızda iki ayrı yöntemle araştırılan günlük protein alımları, hedeflenen altındadır. Yeterli diyaliz tedavisi ile hastaların iştahının arttığı ve beslenme durumunun iyileştiği kabul edilmektedir. ABD'de 1980'li yıllarda, diyaliz yeterliliği ile bazı göstergeleri tanımlamak amacıyla yapılmış bir çalışma olan, National Cooperative Dialysis Study (Ulusal Birleşik Diyaliz Araştırması) (NCDS)'de, 0.8 gr/kg /gün den daha az protein alımının diyaliz yetersizliği birlikte olduğu gösterilmiştir. Günde 0.8 gr/kg'dan daha az protein alan hastaların morbidite ve mortalitesinin yüksek olduğu bildirilmiştir.²

Hastalarımızın diyet analizi sonuçlarına göre, kalori alımı ortalama olarak 33.00±5.36 kcal/kg/gün bulundu. Bu değer de önerilen 35-45 kcal/kg/gün'ün altındadır. Kronik diyaliz hastalarında, gerek enerji gereksinimi, gerekse herhangi bir aktivite sırasında enerji tüketimleri sağlıklı kişilerden farklı değildir. Metabolik çalışmalar, protein kullanımının, büyük ölçüde enerji alımına bağlı olduğunu göstermiştir, öyle ki, düşük enerji alımı protein ütilizasyonunu azaltır oysa ki yüksek enerji alımı protein koruyucu etkiye sahiptir.¹⁹ Solomowitz ve ark.²⁰ 1.13 gr/kg/gün sabit protein alan 6 hastada, nitrojen balansı ölçülemeyen kayıplara göre düzeltildiğinde, enerji alımı 25 kcal/kg/gün olduğunda negatif, 35-45 kcal/kg/gün enerji alımında ise nötral olduğunu tespit etmişlerdir. HD hastalarının büyük bir kısmında enerji alımının 35 kcal/kg/gün'nün altında olduğu düşünülürse, enerji yetersizliği, diyetdeki proteinin zayıf kullanımına katkıda bulunan önemli bir faktör olabilir. Bu nedenle HD hastalarının yeterli kalori almalarının sağlanması gerekmektedir.

HD hastalarında rHuEPO kullanılarak veya kullanılmadan hedeflenen Hb ve Htc değerleri sırasıyla, 10.5-11 gr/dl, %30-34 dir.^{4,11} Bizim

olgularımızda ortalama olarak istenilen düzey sağlanamamış görülmektedir. Olgularımız anemik olmasına karşılık serum demir, TDBK, ferritin değerleri normal bulunmuştur. Bu veriler nutrisyonel veya başka nedenli demir eksikliğinin olgularımızdaki aneminin bir komponenti olmadığına işaret etmektedir.

Prediyaliz BUN değerlerinin 110 mg/dl'den fazla veya 60 mg/dl'den az ise mortalite riski artmaktadır.¹¹ Bizim hastalarımızda prediyaliz BUN düzeyleri önerilen sınırlar içindedir. Prediyaliz plazma kreatinin için, ortalama değerinin genellikle 12-15 mg/dl olması beklenir. Bizim olgularımızda diyaliz öncesi kan kreatinin düzeylerinin yeterince yüksek bulunmaması, muhtemelen yetersiz beslenme ve hareket eksikliği gibi nedenlerden kaynaklanan kas kütlesi azlığını yansıtıyor olabilir. Diyaliz hatsalarında, paradoksal olarak yüksek kreatinin düzeyleri düşük mortalite riski taşır. Çünkü plazma kreatinin değeri kas kütlesi ve beslenme durumunun bir göstergesidir.^{11,12}

Serum albumin konsantrasyonu beslenmenin önemli bir göstergesi kabul edilmektedir.^{4,5} HD hastalarında hipoalbuminemi, morbidite ve mortalite riski artışı ile birlikte dir.⁴⁻⁸ Optimum plazma albumin düzeyi 4.0 gr/dl'den yüksek olmalıdır.^{6,16} Bizim hastalarımızda ortalama olarak bu değer sağlanamamıştır. Serum transferrin değeri, protein-kalori malnütrisyonunun önemli biyokimyasal göstergelerinden biri olarak kabul edilmekte ve üremik hastalarda bulunabilen düşük değerler de bu yönde yorumlanmaktadır.²¹⁻²³ Hastalarımızın ortalama serum transferrin değeri düşüktür. Plazma total kolesterol düzeyi de, HD hastalarında beslenme durumunun bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve prediyaliz değerlerinin 200-250 mg/dl olmasının en düşük mortalite riski taşıdığı bildirilmektedir. Kötü beslenmenin bir göstergesi olarak, özellikle 150 mg/dl altındaki kolesterol düzeylerinde mortalite riski artmaktadır.¹¹ Bizim hastalarımızda total kolesterol düzeyleri kabul edilebilir düzeydedir. Olgularımızda beslenmenin diğer göstergelerinden, serum immünglobulinleri ve C₃ düzeyleri normal sınırlardadır.

Bizim olgularımızda, her iki basit yöntemle bulunan ortalama Kt/V değerleri de istenenin altındadır. Son yıllarda, yüksek Kt/V değerlerinde morbidite ve mortalitede iyileşme olduğu gösterilmektedir. Fransa'dan Charra ve ark.²⁴, hastalarını yüksek ve düşük Kt/V'li olarak iki gruba ayırmışlar ve Kt/V'si 1.97 ± 0.35 olanların, Kt/V'si 1.35 ± 0.16 olanlara göre daha uzun yaşadıklarını bildirmişlerdir. USA'dan Collins ve ark.²⁵, retrospektif olarak 1082 non-diabetik ve 691 diabetik hastayı analiz etmişler ve Kt/V ile mortalite arasındaki ilişkiyi göstermişlerdir. Parker ve ark.²⁶, 800 hastalık serilerinde 3 yıllık takipte, Kt/V'nin 1.18 ± 0.28 den 1.46 ± 0.30 a çıkarılması ile mortalite oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Yeterli diyaliz tedavisi için, Kt/V'nin diyabetik olmayan hastalarda >1.2 , <1.4 , diyabetik hastalarda ise >1.4 olması gerektiğini ileri sürülmektedir⁽¹⁾. Ayrıca, diyaliz yeterliliği göstergelerinden, URR için istenilen değer, her hemodiyaliz seansı için %55-65'in üzerinde olmasıdır^{3,11} ve sonuçlarımız hedeflenenin alt sınırındadır. Kt/V, günlük protein alımı, diyaliz sonrası üre değerinin saptanmasında geri-tepme (rebound) olayının dikkate alınmaması ve rezidüel böbrek fonksiyonunu gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca Kt/V modeli, proteinlere bağlı küçük moleküllerin, üreden daha büyük moleküllerin ve hücre içi solütlerin klirensi için bir kılavuz niteliğinde değildir.²⁷ Bu nedenle hastaların diyaliz yeterliliği konusunda değerli bilgiler verse de 'altın standart' olarak kabul edilemez. Üre temizlenme oranını gösteren URR ise, plazma üre düzeyinden daha önemlidir, çünkü üre temizlenme oranı düşük ise plazma üre düzeylerine bakılmaksızın diyaliz yetersizliği düşünülür. Ancak URR'de diyaliz süresi ve ultrafiltrasyon dikkate alınmamaktadır. Bu nedenlerle diyaliz yeterliliğinin belirlenmesinde, URR ve Kt/V dışında diğer yöntem ve parametreler de değerlendirilmelidir.

Hastalarımızın 17'si antihipertansif tedavi almaktadır. HD hastalarının büyük bir çoğunluğunda, yeterli ultrafiltrasyonla kuru ağırlığa ulaşılması antihipertansif kullanmaksızın kan basıncını normale getirmektedir.²⁸ Bu nedenle

bu olgularımızda yetersiz ultrafiltrasyondan kaynaklanan volüm fazlalığı olabilir.

Prediyaliz plazma potasyum düzeyleri, 5.0-5.5 mEq/L olan diyaliz hastalarında mortalite oranları düşüktür. Mortalite riski 6.5 mEq/L üzerinde ve 3.5 mEq/L altında çok artar. Tablo IV'de görüldüğü gibi bizim hastalarımızın ortalama potasyum değeri biraz düşük bulunmuştur ve beslenme yetersizliği ile ilişkili olabilir. Diyaliz giriş serum kalsiyum değeri açısından en düşük mortalite 9-12 mg/dl değerleri arasında sağlanır, 12 mg/dl'nin üzerinde ve 7 mg/dl'nin altında olanlarda mortalite hızı artar. Hedef değer normalin üst sınırı olmalıdır. Diyaliz giriş serum fosfor değeri açısından en düşük mortaliteye yol açan değerlerler 5-7 mg/dl'dir. 9.0 mg/dl'nin üstünde ve 3 mg/dl'nin altında mortalite oranları çok artar. Serum ALP normalin üzerinde olması mortalite artışı ile birliktedir.¹¹ Bizim olgularımız ortalama serum kalsiyum, fosfor ve ALP değerleri açısından iyi durumdadır (Tablo IV). Ayrıca, hem beslenme durumu hem de diyaliz yeterliliği göstergeleri olan, ortalama serum fosfor ile üre, fosfor ile kreatinin, fosfor ile potasyum arasında korrelasyon vardır. iPTH düzeyi için referans aralığı 8-78 pg/ml'dir, 300 pg/ml üzerindeki değerler sekonder hiperparatiroidizmi düşündürür.²⁹ Bizim olgularımızın ortalama iPTH düzeyi beklenen yüksekliktedir ve renal osteodistrofinin klinik bulguları saptanmamıştır.

Diyaliz öncesi arter kanı bikarbonat değeri açısından, en düşük mortalite, 20-22.5 mmol/L arasındaki değerlerle sağlanır. Prediyaliz değerleri 15 mmol/L'nin altında olursa mortalite hızı artar.¹⁶ Olgularımızın metabolik asidoz açısından durumları ideal görülmektedir (Tablo IV).

Haftada 3 seans HD tedavisi gören 21 hasta ile haftada 2 seans HD tedavisi gören 13 hasta karşılaştırıldığında (Tablo III-IV), haftada 3 seans HD tedavisi gören hastaların hematolojik, biyokimyasal ve diyaliz yeterliliği değerleri, haftada 2 seans HD tedavisi görenlerden daha iyi bulundu. iPTH dışındaki değerlerde saptanan farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması hasta sayısının yetersiz olması ile açıklanabilir. Haftada 2 seans HD tedavisi,

rezidüel böbrek fonksiyonu olan ve hemodiyaliz tedavisine yeni başlayan hastalarda geçici bir süre uygulanabilmektedir. Haftada 3 seans HD tedavisi ile dahi diyaliz yeterliliği ve beslenme durumu açısından hedeflenen değerlere ulaşmanın zor olduğu görülmektedir. Bu nedenle zorunluluk halleri dışında, haftada 2 seans HD tedavisi uygun bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, yeterli protein almadıkları saptanan hastalarımızda, hafif derecede bir protein malnütrisyonu vardı. Ayrıca beslenme durumu üzerine belirleyici rolü olan diyaliz yeterliliği açısından hedeflenen değerlere ulaşamadığı gözlemlendi. HD hastalarında diyaliz yeterliliği arttıkça beslenme durumunun iyileştiği ve dolayısıyla morbidite ve mortalitenin azaldığı bilinmektedir. Bu nedenle HD hastalarının beslenme durumu ve diyaliz yeterliliği açısından düzenli aralıklarla takip edilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Diyaliz süresinin uzatılması, haftalık diyaliz seans sayısının artırılması, kan akım hızının artırılması, yüksek geçirgenlikli biyoyumlu membran kullanılarak diyaliz etkinliğinin artırılması, yeterli ultrafiltrasyon yapılması, yeterli protein ve enerji alınmasının sağlanması, psikolojik ve sosyal destek sağlanması bu düzenlemelerin başlıcalarıdır.

ÖZET

Yetersiz beslenme ve yetersiz diyaliz tedavisi, hemodiyaliz (HD) hastalarında morbidite ve mortalite arttırmaktadır. Bu çalışmada amacımız, HD hastalarının beslenme durumunu ve diyaliz yeterliliğini araştırmaktır. Otuz dört (17 erkek, 17 kadın) HD hastası ve 41 sağlıklı kontrol (21 erkek, 20 kadın) çalışmaya alındı. Yirmi iki hasta, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD Nefroloji BD HD ünitesinde, 12 hasta İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD Nefroloji BD HD ünitesinde takip edilmekteydi. Hastaların ortalama yaşı 51 ± 18 yıl (yaş aralığı 16-76), median tedavi süresi 10 ay (en az 6-en fazla 264 ay) dı. Sağlıklı kontrol grubunun yaş ortalaması 44 ± 12 idi. Hastalarda ve 41 sağlıklı kontrolde vücut kütle endeksi (VKE), kol

çevresi (KÇ), triceps deri kalınlığı (TDK) gibi antropometrik ölçümler yapıldı. Hastalardan 3 günlük diyet kayıtları istenerek, günlük protein ve kalori alımları hesaplandı. Hastalarda, hemoglobin (Hb), hematokrit (Htc), üre, kreatinin, serum albumin, transferrin, immuglobulinler, kompleman (C₃), total (t.) kolesterol, demir, total demir bağlama kapasitesi (TDBK), ferritin, potasyum, inorganik (i.) fosfor, kan pH ve bikarbonat düzeyleri tayin edildi. Transferin, protein katabolizma oranı (nPCR), üre azalma yüzdesi (URR) ve Kt/V hesaplandı. İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Science) for windows Version 10.0 sistemi ile Student's t testi, Pearson korrelasyon testi Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Hastalar ile kontroller arasında ortalama VKE, TDK ve KÇ değerleri açısından anlamlı farklılık vardı ($p < 0.05$). HD hastalarında antropometrik ölçümler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde VKE ile TDK, VKE ile KÇ, TDK ile KÇ arasında anlamlı bir ilişki saptandı ($p < 0.05$). HD hastalarının antropometrik ölçümleri ile beslenme göstergeleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p > 0.05$). Beslenme durumu göstergelerinden nPCR ile diyaliz yeterliliği göstergelerinden URR ile Kt/V (Jindal) ve Kt/V (Daugidas) arasında anlamlı ilişki saptandı ($p < 0.05$). Albumin ile kreatinin, nPCR ile üre, fosfor ile üre, fosfor ile kreatinin, fosfor ile potasyum arasında anlamlı pozitif ilişki bulundu ($p < 0.05$). Sonuç olarak, yeterli protein almadıkları saptanan hastalarımızda, hafif derecede bir protein malnütrisyonu vardı. Ayrıca beslenme durumu üzerine belirleyici rolü olan diyaliz yeterliliği açısından hedeflenen değerlere ulaşamadığı gözlemlendi. Bu nedenle HD hastalarının beslenme durumu ve diyaliz yeterliliği açısından düzenli aralıklarla takip edilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Bergström J. Nutrition and adequacy of dialysis in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1993; 43 (suppl 41): 261-267.
2. Harter HR. Review of significant findings from the National Cooperative Dialysis Study and

- recommendations. *Kidney Int* 1983; 23(suppl 13): 107-112.
3. Owen WF, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus JM. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med* 1993; 329 (14): 1001-1006.
 4. Jacobs C. Medical management of the dialysis patient. *Oxford Textbook of Clinical nephrology*'de. Eds. Davison AM, Cameron JS, Grünfeld JP, Kerr DNS, Ritz E, Winearls CG (2nd ed.) Oxford University press, 1998, 2089-2111.
 5. Blumenkrantz MJ. Nutrition. *Handbook of dialysis*'de. Eds. Daugidas JT, Ings TS. (2nd ed). Boston, Little, Brown and Company, 1994; 374-400.
 6. Lowrie, E.G., Lew, N.L. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990; 15: 458-482.
 7. Bergström J. Nutrition and mortality in hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995; 6: 1329-1341.
 8. Parfrey PS, Foley RN, Harnett JD, Kent GM, Murray D, Barre PE. Outcome and risk factors of ischemic heart disease in chronic uremia. *Kidney Int* 1996; 49: 1428-1434.
 9. Lindsay RM, Spanner E, Heidenheim P, Kortas C, Blake PG. PCR, Kt/V and membrane *Kidney Int* 1993; 43 (suppl 41): 268-273.
 10. Lazarus JM : Nutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993; 21: 99-105.
 11. Daugidas JT : Chronic hemodialysis prescription: A urea kinetic approach. *Handbook of dialysis*'de. Eds. Daugidas JT, Ings TS (2nd ed). Boston Little, Brown and Company, 1994, : 92-120.
 12. Keshaviah P. Dialysis therapy. *Textbook of nephrology*'de. Eds. Massry SG, Glassock RJ. (3rd ed.) Baltimore, Williams&Wilkins, 1995; 1513-1596.
 13. Paganini E.P. Hematologic abnormalities. *Handbook of dialysis*'de. Eds. Daugidas JT, Ings TS (2nd ed). Boston, Little, Brown and Company, 1994; 445-468.
 14. Passlick-Deetjen J. Renal Anaemia Clinical Algorithms Fresenius Medical Care Deutschland GmbH Medicine, Homburg, 2000; 7.
 15. Goldstein MC, Jindal KK, Levin A, Stinebaugh BJ. The adequacy of hemodialysis : assessment and achievement. *The principles and practice of nephrology*'de. Eds. Jacobson HR, Striker GE, Klahr S (2nd eds) Mosby-Year book, Inc. Missouri. 1995; 665-673.
 16. Movilli E. Simplified approaches to calculate Kt/V. It is time for agreement. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11: 24-27.
 17. Bladburn GL, Thornton PA. Nutritional assessment of the hospitalized patients. *Med Clin North Am* 1979; 63: 1109-1116.
 18. Lindsay RM, Spanner E. A hypothesis : the protein catabolic rate is dependent upon the type and amount of treatment in dialyzed uremic patients. *Am J Kidney Dis* 1989 ; 13: 382-389.
 19. Kopple JD : Nutritional management. In : Massry SG, Glassock RJ (eds) , *Textbook of nephrology* (3rd ed.) Williams&Wilkins , Baltimore , Maryland , USA , 1995 , pp:1499-1512.
 20. Slomowitz LA, Monteon FJ, Grosvenor M, Laidlaw SA, Kopple JD : Effect of energy intake on nutritional status in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 1989 35 704 –711.
 21. Mc Farlane H, Adcock KJ, Cooke A, Ogbeide MI, Adeshina H, Taylor GO, Reddy S, Gurney JM, Mordie JA. Biochemical assessment of protein-calori malnutrition. *Lancet* 1969; 1: 392-394.
 22. Holliday MA, Chantler C. Metabolik and nutritional factors in children with renal insufficiency. *Kidney Int* 1978; 14: 306-312.
 23. Ritz E, Mehls O, Gilli G, Heuck CC. Protein restriction in the conservative management of uremia. *Am J Clin Nutr* 1978; 31: 1703-1711.
 24. Charra B, Caemard E, Ruffet M, Chazot C, Terrat JC, Vanel T, Laurent G. Survival as an index of adequacy of dialysis. *Kidney Int* 1992; 41: 1286-1261.
 25. Collins AJ, Ma JZ, Umen A, Keshaviah P. Urea index and other predictors of hemodialysis patients survival. *Am J Kidney Dis* 1994; 23: 272-282.
 26. Parker TF, Husni L, Huang W, Lew N, Lowrie EG, and Dallas Nephrology Associates. Survival of hemodialysis patients in the United States is improved with a greater quantity of dialysis. *Am J Kidney Dis* 1994; 23: 670-680.
 27. Vanholder R, DeSmet R, Lesaffer G. Dissociation between dialysis adequacy and Kt/V. *Semin Dial* 2002; 15: 3-7.
 28. S.F. Akçiçek. Kuru ağırlık kavramı. *Hemodiyaliz hekimleri kitabı* içinde. Editörler: T. Akpolat, C. Utaş (2. baskı) Anadolu yayıncılık, Kayseri 2001; 187-194.
 29. Kaye M. Bone disease. In: *Handbook of dialysis*. Eds. Daugidas JT, Ings TS (2nd ed). Boston, Little, Brown and Company, 1994; 503-521.