

HEMODİYALİZ HASTALARINDA BESLENME

Dr. Metin Sarıkaya

Antalya Eğitim ve Araştırma
Hastanesi Nefroloji Kliniği

Tanım

- Protein-enerji malnütrisyonu (PEM), artmış protein katabolizması ve azalmış enerji alımı ile karakterize olup, diyaliz hastalarında sık rastlanan bir problemdir (Siew & Ikizler 2010).
- PEM ayrıca, kronik inflamasyon ve nütrisyon bozukluğunun birlikte olduğu sendromun (malnutrition–inflammation complex syndrome) dikkate alınması zorunlu bir parçasıdır. (Kalantar-Zadeh *et al.* 2003).

Diyaliz hastalarında beslenme desteğinin amaçları

- 1. Sıvı, elektrolit ve üremik toksin birikimini önlemek, azaltmak,
- 2. KBY'ni metabolik komplikasyonlarını önlemek,
- 3. Diyaliz yoluyla kaybedilen besinleri yerine koymak,
- 4. Beslenme durumunun yakın takibi hastanın bilgilendirilmesi ve eğitimini sağlamak olmalıdır.

(EDTNA/ERCA 2002)

Diyaliz hastalarında beslenme desteğinin amaçları

- Diyaliz hastalarında beslenme bozukluğunun en sık nedeni, ne yazık ki diyetisyenler ve hekimler tarafından (ve halen aşılamayan) fazlaca kısıtlayıcı diyet rejimlerinin uygulanmaya çalışılmasıdır (Locatelli et al. 2002).
- Özellikle sık yenilen bazı besinlerin kısıtlanması veya yasaklanması, diyetle monotonluğa ve beslenme bozukluğunun daha da kötüleşmesine neden olmaktadır (EDTNA/ERCA 2002).
- Diyetin reçetelenmesi, böbrek hastalıkları konusunda uzmanlaşmış diyetisyenler tarafından yapılmalıdır (Wiggins & Harvey 2002).
- Reçetelendirmede her zaman hastanın beslenme alışkanlıkları ve tercihleri, ihtiyaçları ve besine ulaşılabilirliği göz önünde tutulmalıdır(Gray & Gray 2002).

Enerji

- Bir diyaliz hastasının enerji ihtiyacı, sağlıklı bir bireyin enerji ihtiyacıyla aynıdır (Avesani et al. 2011).
- Renal diyetisyen tarafınca yapılacak dikkatli bir öykü, hastanın beslenme ihtiyaçlarının anlaşılmasında santral bir role sahiptir ve reçete edilen ile hasta tarafından alınan miktarlar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde önemlidir.

Diyaliz hastalarında önerilen enerji alımı

HEMODİYALİZ

PERİTON DİYALİZİ

- DOQI 35 kcal/kg
30–35 kcal/kg Yaş \geq 60
- ESPEN 35 kcal/kg
- EBPG 30–40 kcal/kg
Yaş, cinsiyet ve fiziksel aktiviteye göre ayarlayın
- EDTNA 35 kcal/kg

Enerji

- Diyaliz hastalarında beslenme bozukluğunun temel nedeni düşük enerji alımıdır.
- Bu durum az öncede belirtildiği gibi sıklıkla aşırı kısıtlayıcı diyet rejimleri uygulanmasına bağlıdır.
- Depresyon, yalnızlık ve hastanın yemek hazırlayamaması gibi psikososyal faktörler her zaman gözönünde tutulmalıdır.
- Düşük enerji alımı sonucu proteinlerin enerji üretimi için kullanılmasına ve protein katabolizması artışına yol açacağı unutulmamalıdır.

Pratik öneriler

- 1. Diş problemleri; yumuşak besinler (kek, patates püresi, pirinç, kuskus) veya yarı sıvı besinler (çorba, pudding, yoğurt).
- 2. Tat bozukluğu; lezzeti arttırmak için baharat, sarımsak, soğan, yağ, sirke, limon.
- 3. Erken doyma; sıklıkla gastrik boşalmanın uzamasına bağlı veya iştahsızlığa bağlıdır, sık ve küçük öğünler bisküvi, dondurma, kuru yemiş.
- 4. Düşük enerjili diyet alımı; yağ ekle (süte krema , ekmeğe yağ sürme, mayonez) veya karbonhidrat ekle (şeker, bal, reçel, marmelat, şekerlemeler).
- 5. Düşük proteinli diyet alımı; çorbaya kıyma veya peynir ekle.
- 6. Yorgunluk (diyaliz sonrası), yalnızlık, sosyal desteğin yokluğu: hazır besinler veya

Protein alımı

- Böbrek yetmezliğine bozulmuş protein metabolizması eşlik eder ve hastaların protein alımını hastalık ilerledikçe spontan olarak azaltma eğilimindedir (NKF 2000).
- Metabolik çalışmalar, diyaliz hastalarının nötral nitrojen balansını sürdürabilmesi için ortalama 1.2 mg/kg/gün protein alması gerektiğini göstermiştir.
- Epidemiyolojik çalışmalar, 1.0 – 1.4 mg/kg/gün protein alımının en yüksek yaşam süresini sağladığını, oysa 0.9 mg/kg/gün altında protein alımının ise en düşük yaşam süresi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. (Fouque et al. 2011).
- Alınan proteinin en az %50'si yüksek biyolojik değerli olmalı ve esansiyel aminoasit desteğini sağlamalıdır (NKF 2000; EDTNA/ERCA 2002).

Diyaliz hastalarında önerilen protein alımı

Hemodiyaliz

Periton diyalizi

- DOQI 1.2 g/kg 1.2–1.3 g/kg
- ESPEN 1.2 g/kg 1.2–1.5 g/kg
- EBPG En az 1.1 g/kg
- EDTNA 1.1–1.2 g/kg 1.0–1.2 g/kg
1.5 g/kg(peritonit)

Pratik öneriler

- 1. Hayvansal gıdalar (et, yumurta, süt ve süt ürünleri) esansiyel aminoasit içerdiklerinden diyetle mutlaka olmalıdır.
- 2. Hastada hiperlipidemi varsa, yağlı protein kaynakları azaltılmalıdır (örn. sosis ve yağlı peynir) ve besindeki görünebilir yağlar alınmalıdır.
- 3. Et yemek istemeyen hastalara, malnutrisyon

Sık yenilen besinlerdeki yaklaşık protein içerikleri

	Protein (g/100 g)
• Az yağlı et	20
• Sosis, pastırma	15
• Salam, jambon,	30
• Balık	18
• Pirinç, mısır	8
• Un, makarna, kraker, ekmek	12
• Peynir	30
• Taze peynir	20
• Baklagiller	25
• Yumurta	15
• Meyveler	0.5
• Sebzeler	2
• Yağlar	0

Epidemiyoloji

- Renal yetmezlik progresyonu ile nutrisyonel parametrelerdeki bozulma belirginleşmektedir.
- Evre 5 KBY'de, özellikle daha önceki evrelerde diyet konsültasyonu yapılmayan hastalarda görülme sıklığı artıyor.
- GFR<15 ml/dk olan hastalarda %40 oranında malnutrisyon görülmektedir.
- HD hastalarında nutrisyonel durumu değerlendiren hemen tüm çalışmalarda değişen oranlarda malnutrisyon varlığı bildirilmiştir. Değişik tanısal parametrelerin kullanıldığı bu çalışmalarda %20-60 oranlarında malnutriyon bildirilmiştir.
- Diyaliz öncesinde nutrisyon bozukluğu olan hastalarda HD başlangıcından sonraki 3-6 ay içinde nutrisyonel parametreler düzelme göstermekte ancak diyaliz süresi arttıkça tekrar malnutrisyon prevalansı artma eğilim göstermektedir.

Epidemiyoloji

- HEMO; %29 hastada serum albümin < 3.5 g/dl.
- Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS); %20.5 hastada serum albümin < 3.5 g/dl .
- HD hastalarında nutrisyonel durum ile hospitalizasyon ve ölüm riski ilişkisi belirgin olup bu ilişki demografik ve coğrafik özelliklerden bağımsız görünmektedir.
- Epidemiyolojik veriler nutrisyonel parametrelerin düzeltilmesi ile sağkalımda iyileşme sağlandığını göstermektedir.

Nutrisyonel durumu etkileyen faktörler

Yetersiz gıda alımı

- İlerlemiş renal yetmezlikte, azalmış protein ve enerji alımının en önemli nedeni anoreksidir.
- Renal yetmezlik ağırlaştıkça iştahta azalma ile birlikte özellikle proteinli gıdaların alımında spontan olarak azalma görülmektedir.
- Protein ve enerji depleksyonu GFR < 10 ml/dk olduğunda belirginleşmektedir.
- Bu GFR düzeylerinde çoğu hasta spontan olarak protein 0.6 g/kg/gün seviyesine indirmektedir.

İştahsızlık

Üremik hastalarda anoreksi gelişiminin, düşük molekül ağırlıklı (<5 Kd) üremik toksinlerin birikimi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Metabolik asidoz

- Metabolik asidoz, protein katabolizmasını artırarak kaslarda proteolizise yol açar ve malnutrisyona katkıda bulunur.
- [Sağlıklı bireylere 7 gün süreyle ammonium chloride \(NH₄Cl\) \(4.2 mmol/kg\)](#) verilerek oluşturulan metabolik asidoz tablosu ile albümin sentezinde belirgin azalma ve negatif nitrojen balansı geliştiği gösterilmiştir. Ballmer P.E. *J. Clin. Invest.* 1995; 95:39-45.
- Metabolik asidoz dallı-zincirli amino asitlerin yıkımını arttırmaktadır. Mochizuki T. *Nippon Jinzo Gakkai Shi* 1991; 33:213-224.
- Asidotik renal yetmezlikli hastalarda lösin oksidasyonu artar ve bu artış 4 haftalık oral sodyum bikarbonat tedavisi ile düzeltilebilir. Reaich D. *Am. J. Physiol.* 1993; 265:E230-E235.
- KBY evre 4 ve serum bikarbonatı 16-20 mmol/L olan [134 erişkin hastada, oral sodyum bikarbonat tedavisinin nutrisyonel durum ve KBY progresyonuna olumlu etkisi olduğunu gösterilmiştir.](#) Brito-Ashurst I. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2009; 20:2075-2084.

Metabolik asidoz

- Bu verilere dayanarak, kronik diyaliz tedavisi başlandığında metabolik asidozun ve katabolik etkilerinin düzeleceğini öne sürebiliriz.
- Sürpriz olarak, standart diyaliz tedavisi başlandıktan sonra bile katabolik etki kayda değer bir azalma göstermemektedir.
- HD hastalarında, kas hücre içi valin konsantrasyonunun plazma bikarbonat seviyesi ile negatif korelasyon gösterir.
- Valin, lösin ve izolösinin kas hücresi içi konsantrasyonları 6 ay süreyle diyalize ek olarak oral sodyum bikarbonat eklenmesi ile stabil kalabilir. Lotberg E. *Clin. Nephrol.* 1997; 48:230-237.
- Benzer olarak, 4 hafta boyunca diyalizat bikarbonat düzeylerini 35 mmol/L 'den 40 mmol/L'ye arttırılması ile hasta ağırlığında (BMI) ve plazma dallı-zincirli amino asit konsantrasyonlarında anlamlı artış sağlanabilir. Pickering W.P. *Kidney Int.* 2002; 61:1286-1292.

Hormonal faktörler

- İnsülin rezistansı,
- Artmış glukagon konsantrasyonları,
- Sekonder hiperparatiroidizm.

İnsülin direnci

- İnsülinin anabolik etkisinin azalması kas proteinlerinin yıkımına yol açabilir.
- Artmış kas proteini yıkımı nedeniyle, Tip 2 DM hastalarında diğer nedenlere bağlı SDBY gelişen hastalardan daha sık nutrisyonel bozukluk olduğu bildirilmiştir.
- HD hastalarında, DM veya ciddi obezite yokluğunda da insülin rezistansı saptanabilir.
- İnsülin rezistansı inflamasyonun kontrolünden sonra bile artmış protein yıkımıyla kuvvetli ilişki göstermektedir. DeFronzo R.A. *J. Clin.*

Invest. 1981; 67:563-568

Hiperparatiroidizm

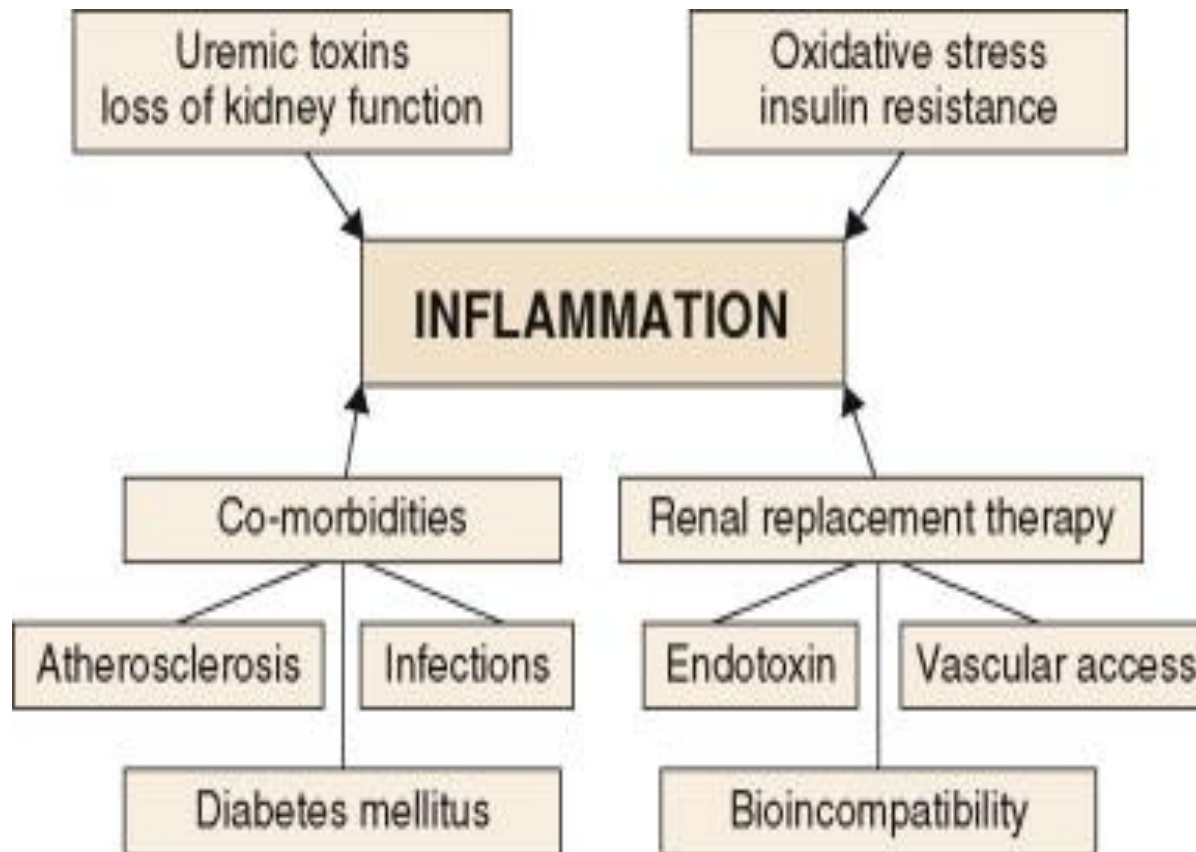
- Hiperparatiroidizmi olan hastalarda, parathormonun pankreatik β -hücrelerinden insülin sekresyonunu inhibe etmesi de insüline karşı azalmış doku cevabına katkıda bulunur.
- Yine artmış pth düzeyleri, kas dokusundan amino asit salınımını arttırarak bir protein katabolik faktörü gibi davranır.

Garber A.J. *J. Clin. Invest.* 1983; 71:1806-1821.

İnflamasyon

- Kronik inflamasyon, HD hastalarında sıklıkla eşlik eden ve nütrisyonel durumu kötüleştiren potansiyel katabolik bir faktör olarak bilinmektedir.
- Inflamasyon, daha doğru bir deyişle SIRS, fizyolojik immünolojik ve metabolik olayların kompleks bir kombinasyonudur.
- IL-1, IL-6 ve TNF-  inflamasyonda etkili olan primer mediatörlerdir. Bu sitokinlerin baskın metabolik etkileri kataboliktir.
- Dolayısıyla diyaliz hastası için bu sitokinlerin biyolojik etkilerinin sınırlanması çok önemlidir.
- Kronik hastalıklar gibi inflamasyon cevabının devamlı hale geldiği hastalarda, inflamasyon etkili bir şekilde kontrol edilemez ve tekrarlayan sitokin salınımına yol açan bu cevabın hasta için zararlı etkileri ortaya çıkar. Ikizler T.A. Nutrition, inflammation and chronic kidney disease. *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* 2008; 17:162-167.

Diyaliz hastalarında düzeltilebilir veya düzeltilemeyen birçok faktör kronik inflamasyon gelişimine katkıda bulunur



İnflamasyon

- Kronik inflamasyonun en önemli sonuçlarından biri nutrisyonel bozukluktur.
- İnflamatuvar hastalıklarda sitokinler, kas proteinleri katabolizmasının artışında önemli rol oynar.
- Artmış IL-6 seviyelerinin yol açtığı kas proteolizi etkisi, IL-6 reseptör antikoru verilerek bloke edilebilir.

Tsujinaka T., Fujita J., Ebisui C., et al: [Interleukin 6 receptor antibody inhibits muscle atrophy and modulates proteolytic systems in interleukin 6 transgenic mice.](#) *J. Clin. Invest.* 1996; 97:244-249.

İnflamasyon

- İnflamasyonun diğerk bir önemli metabolik etkisi anoreksi veya besin alımının azalmasıdır.
- IL-1 ve TNF- α bu etkiden sorumlu proinflamatuvar sitokinlerdir (doyma merkezi üzerinden).
- [Antiinflamatuvar ajanların sitokine bağılı anoreksiyi azaltması nedeniyle, prostaglandinlerinde bu kronik durumda etkisi olabileceğı ileri sürülmüştür.](#)
- HD hastalarında anoreksi derecesi ile sitokin konsantrasyonunu yakın ilişkili görünmektedir.
- [Azalmış besin alımı ve artmış protein yıkımı nedeniyle iskelet kası kaybı artar, beslenme parametreleri bozulur ve HD hastaları için bilinen bir senaryo ortaya çıkar.](#) Kalantar-Zadeh K., Block G., McAllister C.J., et al: [Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients.](#) *Am. J. Clin. Nutr.* 2004; 80:299-307.
-

İnflamasyon

- Kronik inflamasyon hasta aktivitesini azaltır, uzamış yatak istirahati, azalmış kas aktivitesi, kas güçsüzlüğü, kas atrofisi, negatif nitrojen balansı ve sonuç olarak vücut kitle indeksinde azalmaya yol açar.
- Son olarak; kronik inflamasyonda büyüme hormonu ve IGF-1 aksı bozular, anabolizma bozular, leptin konsantrasyonları artar ve santral etkiyle anoreksi daha da artar.

Bergstrom J., Lindholm B., Lacson Jr. E., et al: [What are the causes and consequences of the chronic inflammatory state in chronic dialysis patients?](#) *Semin. Dial.* 2000; 13:163-175.

Diyaliz

- Normal bireylerde protein ve enerji alımı için önerilen “güvenli seviye”, daha yüksek gereksinime sahip olan diyaliz hastalarında yeterli olmayabilir.
- HD ve PD hastaları için protein ihtiyacını belirlemek amacıyla yapılan bir çok çalışmada “güvenli seviye” nin
- minimum 1.2 g/kg/gün olması gerektiği bildirilmiştir.

K/DOQI, National Kidney Foundation : [Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure](#). *Am. J. Kidney Dis.* 2000; 35:S1-S140.

Hemodiyaliz

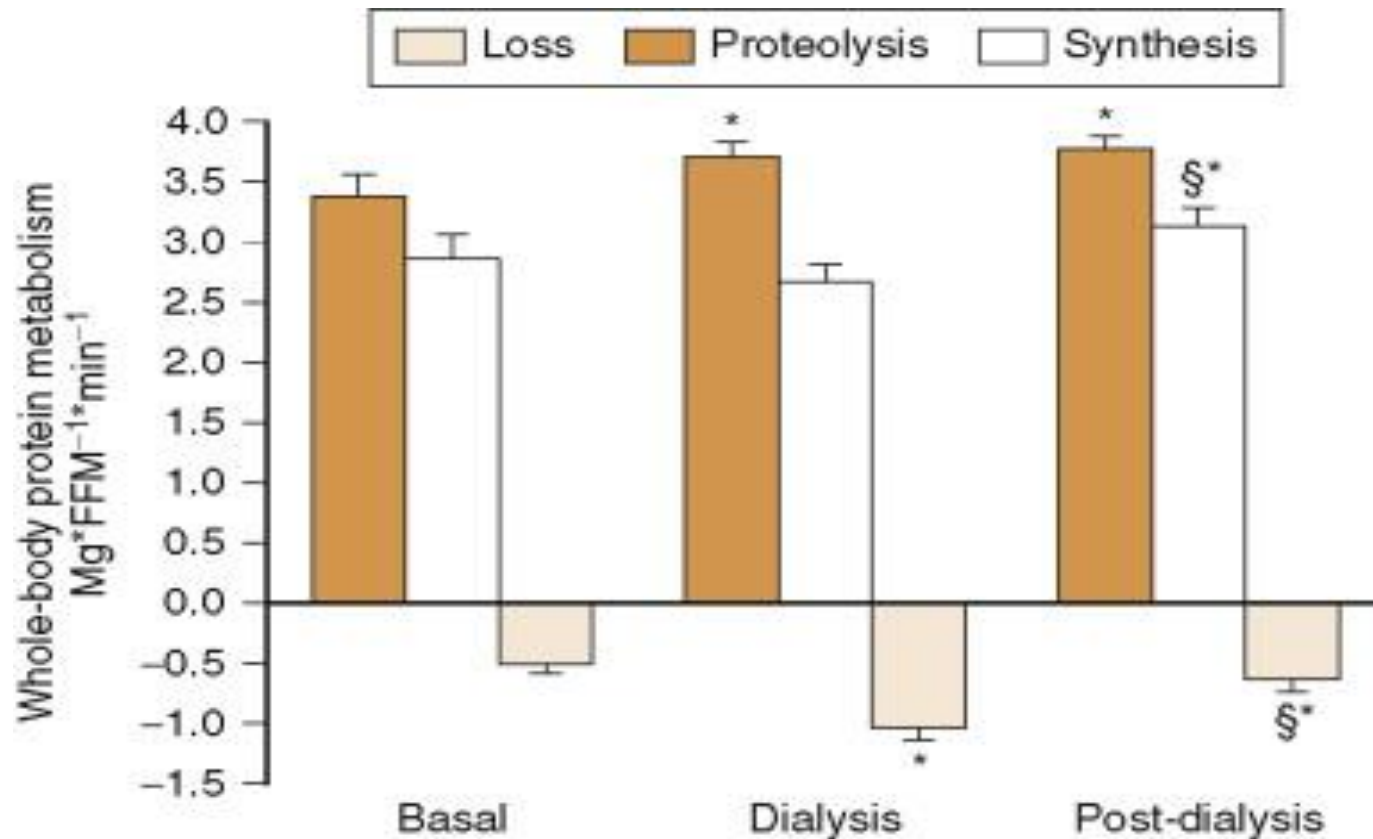
- Hemodiyaliz işleminin katabolik etkileri, diyaliz tedavisi gören hastalarda nutrisyonel bozukluğa katkıda bulunur.
- HD hastaları, yüksek protein alımına rağmen negatif nitrojen balansı eğilimi göstermektedirler.
- HD hastalarında seans sırasında iskelet kası yıkılımı artmakta ve bu etki diyaliz tamamlandıktan 2 saat sonrasına kadar devam etmektedir.

Ikizler T.A., Pupim L.B., Brouillette J.R., et al: [Hemodialysis stimulates muscle and whole body protein loss and alters substrate oxidation.](#) *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2002; 282:E107-E116.

Metabolic effects of hemodialysis.

Values reported are means \pm SEM for each period. FFM, fat-free mass. * Significant difference from the basal period ($P < 0.05$);

§ Significant difference between the dialysis and postdialysis periods ($P < 0.05$)

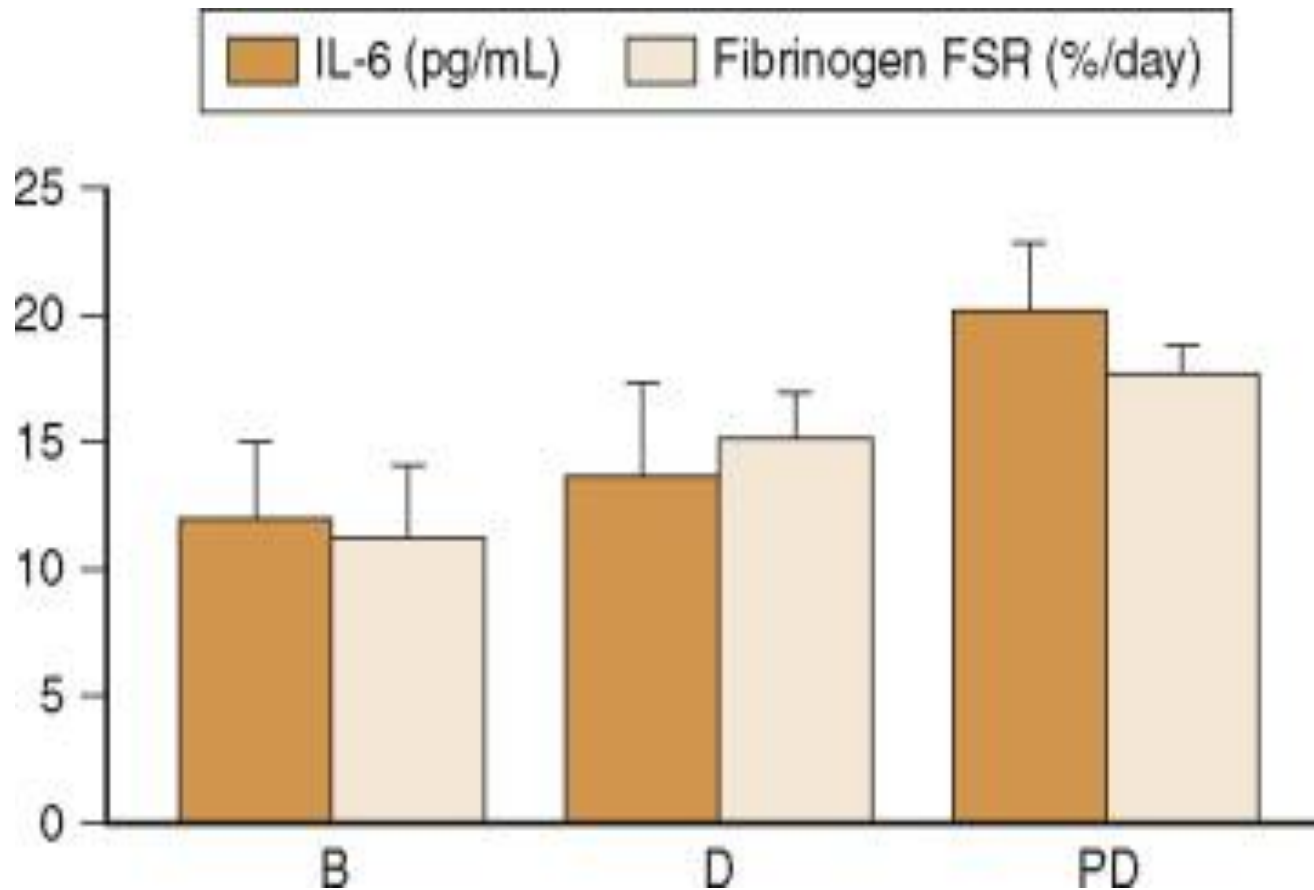


Hemodiyaliz

- Hemodiyalizin katabolik etkisi, diyalizat yoluyla aminoasit kaybı ve inflamasyon kaskadının aktive olmasıyla ilgili görünmektedir.
- Hastalara intradiyalitik nütrisyon verildiğinde dahi bu katabolik durumun devam ettiği bildirilmiştir.
- HD işleminin inflamatuvar kaskadı aktive ettiği, CRP ve IL-6 seviyelerinin seans sırasında arttığı gösterilmiştir. (
- Kanın diyaliz membranı ile teması ve diyaliz membranı yoluyla lipopolisakkaritlerin daha az steril (less-than-sterile) diyalizattan kana geri kaçışı(back-leakage) inflamatuvar kaskadı aktive etmektedir.
- Nitekim, ultrasaf, endotoksin-(free) diyalizat kullanımı ile inflamatuvar sitokinlerin kan düzeylerinde azalma sağlanabilir.

Cağlar K., Peng Y., Pupim L.B., et al: [Inflammatory signals associated with hemodialysis](#). *Kidney Int.* 2002; 62:1408-1416.

Interleukin-6 (IL-6) and fibrinogen fractional synthetic rate (FSR) assessed immediately before (B), during (D), and 2 hours post- hemodialysis(PD).



Diyaliz dozu

- Diyaliz yetersizliği, beslenme bozukluğunun önemli ve tedavi edilebilir bir nedenidir.
- Yetersiz diyaliz, anoreksi ve bozulmuş tat duyusuna yol açarak beslenme bozukluğunu başlatır.
- Üremik toksinlerin azalmış klirensi ilerleyici anoreksiye yol açtığı düşünülmektedir.
- Yüksek TAC-üre konsantrasyonları (yetersiz diyaliz) =====>>> diyetle düşük protein alımı (anoreksi)
- Kt/V ve PCR arasında önemli lineer ilişki mevcuttur.

Lindsay R.M., 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; 132:382-389.

Hemodiyaliz

- HD işleminden ayrı olarak, diyaliz hastalarında geçici veya kalıcı damar yollarına ait infeksiyöz komplikasyonlar ve sık hospitalizasyonlar da beslenmeyi olumsuz etkileyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Beslenme bozukluğunun önlenmesi

- Diyaliz yeterliliğinin değerlendirilmesi,
- Metabolik asidozun düzeltilmesi,
- Protein ve kalori ihtiyacının belirlenmesi ve alımın takip edilmesi,
- Enfeksiyonların profilaksisi ve zamanında tedavisi,
- Beslenmeyi bozan diğer bir faktör olan volüm fazlalığının tedavisi.

Önleme

- Genel olarak, diğer nedenlerle açıklanamayan anoreksi ve yetersiz gıda alımı olan hastalarda diyaliz dozu arttırılmalı,
- Metabolik asidoz, oral sodyum bikarbonat eklenerek veya diyalizat bikarbonat düzeyi ayarlanarak tedavi edilmeli,
- Egzersiz performansının artırılması için hasta teşvik edilmeli,
- Diyabet, kardiyovasküler ve infeksiyöz hastalıklar aktif tedavi edilmeli,
- Kronik inflamasyon bulguları olan hastalarda etyoloji araştırılmalı, inflamatuvar cevabı azaltacak veya bitirecek önlemler alınmalıdır.

Beslenme bozukluğunu önleme stratejileri

KBY prediyaliz hastaları;

- Optimal protein ve enerji alımı (0.75-1.2 gm/kg/gün protein ve 25-30 kcal/kg/gün enerji)
- Diyaliz başlangıcı için optimal zamanlama (malnutrisyon belirtileri ve bulguları tamamen oturmadan)

Beslenme bozukluğunu önleme stratejileri

Kronik diyaliz hastaları

- Uygun protein ve enerji alımı ($> 1.2 \text{ g/kg/gün}$),
- Optimal diyaliz dozunun sağlanması ($Kt/V > 1.4$ ve $URR > \% 65$),
- Biyouygun membran kullanımı,
- Oral alım halen yetersizse ($< 1.2 \text{ gm/kg/gün}$ of protein veya $< 25 \text{ kcal/kg/gün}$ enerji alımı) Enteral or intradiyatitik parenteral beslenme
- Anabolizan kullanımı
- Recombinant human growth hormon

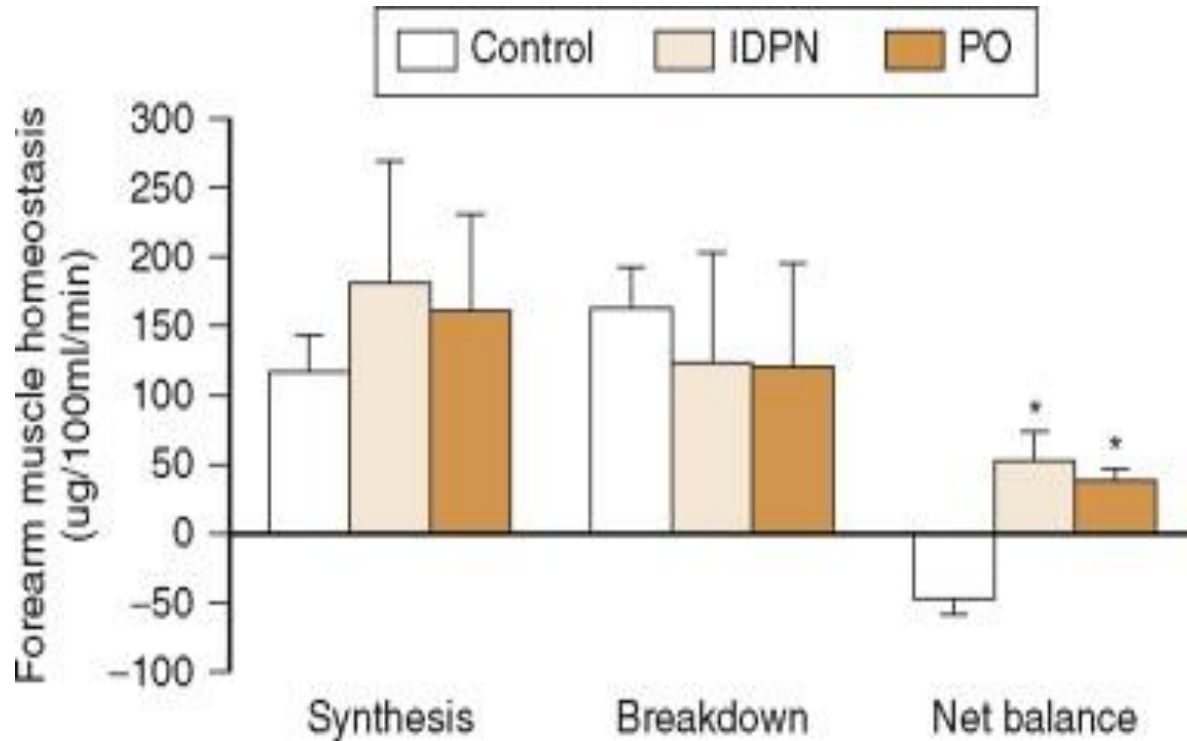
Önleme

- Prediyaliz hastalarında beslenme bozukluğu bulguları (Protein alımının spontan olarak 0.75 mg/kg/gün ve enerji alımının 20 kcal/kg/gün altına inmesi, albümin < 4 g/dl, transferrin, prealbümin düşüklüğü ve kilo kaybı) saptandığında diyaliz başlanmalı,
- Diyalize başlandığında ciddi malnutriyonu olan hastalarda hastanede yatış süreleri, ilk 90 günlük mortalite ve uzun dönem mortalite yüksektir.
- Ancak, diyalizin beslenme bozukluğu gelişmeden erken başlanması [hospitalizasyon süreleri ve mortaliteye etkisini gösteren randomize kontrollü çalışma yoktur.](#)
- [Bu veriler, prediyaliz döneminde hastaların yüksek protein alması gerekir gibi yorumlanmamalıdır.](#)
- [Bu hasta grubunda, diyet protein alımının 0.75 g/kg/gün altına diyet yapmaksızın inmesi nutrisyon bozukluğunun erken belirtisi olarak değerlendirilmelidir.](#)
- Pupim L.B., Kent P., Caglar K., et al: [Improvement in nutritional parameters after initiation of chronic hemodialysis.](#) *Am. J. Kidney Dis.* 2002; 40:143-151.

Oral Nutrisyonel Destek

- Genel önlemlerin yetersiz kaldığı durumlarda nutrisyonel destek düşünölmelidir.
- Yoğurt, krema ve süt tozundan oluşan porsiyonların diyaliz sırasında ve diyaliz dışı günlerde verilmesi ile pozitif protein dengesini sağlanabilir.
- İnradiyalitik oral beslenme (IDON), intradiyalitik parenteral beslenme (IDPN) ve besin desteği verilmeyen 3 grubun karşılaştırıldığı çalışmada, destek verilen her iki grupta pozitif protein dengesi sağlanmıştır.
- Aynı çalışmada iskelet kası protein homeostazının IDPN ve IDON gruplarında benzer olumlu etkileri gösterilmiştir.
- Veeneman J.M., Kingma H.A., Boer T.S., et al: [Protein intake during hemodialysis maintains a positive whole body protein balance in chronic hemodialysis patients](#). *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2003; 284:E954-E965.

FIGURE 12-6 Forearm muscle protein homeostasis dynamic components during HD, comparing Control, IDPN, and PO in eight CHD patients with deranged nutritional status (see text). Skeletal muscle protein homeostasis during HD improved with both IDPN and PO versus control ($P = 0.005$ and 0.009 for IDPN versus control and PO versus control, respectively). PO resulted in persistent anabolic benefits in the post-HD phase for muscle protein metabolism, when anabolic benefits of IDPN dissipated (data not shown in figure). Units are $\mu\text{g}/100\text{ml}/\text{min}$. *denotes $P < 0.05$ versus Control.



Oral Nutrisyonel Destek

- Bu çalışmalar oral desteğin protein balansında hızlı düzelme sağladığını göstermektedir.
- HD sırasında oral desteğin, serum albümin, prealbümin gibi nutrisyonel parametrelerde belirgin düzelme sağladığı ve katabolik sürecin en yüksek olduğu diyaliz sırasında uygulamanın faydalı olabileceği,
- Hipoalbüminemik HD hastalarında 4 hafta süreyle diyaliz ünitesinde verilen oral desteğin albümin düzeylerinde anlamlı artış sağladığı,
- Ve bu uygulamanın (IDON) pratik, güvenli ve iyi tolere edilebilir olduğu bildirilmiştir.

Kalantar-Zadeh K., Braglia A., Chow J., et al: [An anti-inflammatory and antioxidant nutritional supplement for hypoalbuminemic hemodialysis patients: a pilot/feasibility study.](#) *J. Ren. Nutr.* 2005; 15:318-331.

Oral Nutrisyonel Destek

- HD hastalarında günlük (nondialitik) oral nütrisyon desteği; IDON yaklaşımının yetersiz kaldığı durumlarda veya tek başına başlanabilir.
- Bu destek, oral protein veya aminoasit tabletleri ve enerji desteği şeklinde verilebilir.
- Seğilmiş hastalarda nazogastrik tüp, gastrostomi veya jejunostomi tüpleri alternatif tedavi yolu olarak dşnlmelidir.
- [Eustace ve ark.](#) prospektif randomize ve plasebo kontrollü çalışmalarında HD hastalarında 3 ay boyunca günde 3 kez verilen oral aminoasit desteğinin serum albümin değerlerinde anlamlı artışa yol ağtığını,
- [Bu artışın albümin düzeyi <3.5 g/dl olan hastalarda 3.5-3.8 g/dl olanlara göre daha anlamlı](#) olduğunu belirtmişlerdir.

Eustace J.A., Coresh J., Kutchev C., et al: [Randomized double-blind trial of oral essential amino acids for dialysis-associated hypoalbuminemia.](#) *Kidney Int.* 2000; 57:2527-2538.

Oral Nutrisyonel Destek

- Metaanaliz ; 18 çalışma, 5 randomize kontrollü, 13 non-randomize.
- Enteral nutrisyonun enerji ve protein alımını arttırdığını ve serum albümin düzeylerinde anlamlı artış yaptığı,
- Buna karşın serum fosfat, potasyum ve diğer elektrolitler üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı,
- Hastanın nutrisyonel parametrelerinin düzelmesinin hospitalizasyon süresi ve yaşam beklentisine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir.

Stratton R.J., Bircher G., Fouque D., et al: [Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: a systematic review and meta-analysis.](#) *Am. J. Kidney Dis.* 2005; 46:387-405.

Intradiyalitik parenteral nütrisyon

- Nütrisyon desteği için seçilecek ilk yol gastrointestinal yol olmasına rağmen, tolere edemeyen hastalarda parenteral uygulamanın HD sırasında yapılması (IDPN) güvenli ve etkili bir yaklaşımdır.
- Çalışmaların oğunda IDPN kullanımının faydalı olduğu bildirilmiştir buna karşın,
- Çalışmaların çoğu küçük hasta gruplarında ve kısa sürelidir.
- [Yüksek maliyet bu tedavinin sürekliliğini engelleyen en önemli unsur olarak göze çarpmaktadır.](#)
- Chertow G.M., Ling J., Lew N.L., et al: [The association of intradialytic parenteral nutrition with survival in hemodialysis patients.](#) *Am. J. Kidney Dis.* 1994; 24:912-920.

İntradiyalitik parenteral nütrisyon

- Pupim ve ark. IDPN tedavisinin etkinliğini belirlemek için yaptıkları randomize kontrollü çalışmalarında (serum albumin < 4 g/dl, serum prealbumin < 30 mg/dl, kolesterol < 150 mg/dl ve serum transferrin < 150 mg/dl, 3 aylık takip)
- Tüm vücut protein sentezinde %96 artış, tüm vücut proteolizinde kontrole göre %50 azalma, ön kol kas protein sentezinde %260 artış sağlamışlardır.
- Net sonuç; negatifden (kas kaybı) pozitive (kas kazanımı) olmuştur.
- Pupim L.B., Flakoll P.J., Brouillette J.R., et al: [Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients.](#) *J. Clin. Invest.* 2002; 110

İntradiyalitik parenteral n trisy n

- Bir HD seansında, IDPN yoluyla 51.5 gr protein anabolize olur, oysa normalde bu süreç katabolik yöndedir.
- Bir IDPN uygulamasında 191 gram kitle kazancı oluşmaktadırdır.
- Albüminin fraksiyonel hepatik sentez hızı IDPN tedavisi ile belirgin artış gösterir.
- Pupim L., Flakoll P.J., Ikizler T.A.: [Nutritional supplementation acutely increases albumin fractional synthetic rate in chronic hemodialysis patients.](#) *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004

İntradiyalitik parenteral nütrisyon

- Retrospektif analiz;
-
- 1500 HD hastasında IDPN kullanımının, özellikle albümin <3.5 g/dl ve kreatinin <8 mg/dl olan hastalarda mortalite riskini azalttığı, nütrisyonel parametrelerde belirgin düzelme sağladığı bildirilmiştir.
- Chertow G.M., Ling J., Lew N.L., et al: [The association of intradialytic parenteral nutrition with survival in hemodialysis patients.](#) *Am. J. Kidney Dis.* 1994; 24:912-920.

İntradiyalitik parenteral nütrisyon

- Elimizdeki veriler, IDPN kullanımının oral veya enteral alımı problemlili hastalarda faydalı olabileceğini düşündürmektedir.
- Oral nütrisyonel destek tedavisinde olduğu gibi, IDPN tedavisi içinde daha güvenilir sonuçlara varmamız için geniş ölçekli iyi dizayn edilmiş çalışmalara ihtiyaımız var.
- Cano ve ark.(FINE study; dizaynı ve hasta sayısı açısından) nemli (186) olan çalışmalarında, malnütrisyonlu HD hastalarının 2 yıllık takibinde, oral ve parenteral nütrisyon desteği arasında nütrisyonel parametrelerin düzelmesi açısından fark bulamamışlardır.

Cano N.J., Fouque D., Roth H., et al: [Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: a 2-year multicenter, prospective, randomized study.](#) *J. Am. Soc. Nephrol.* 2007; 18:2583-2591.

Anabolik ajanlar

- HD hastalarında; Hormon düzeyi düşüklüğü (testosteron) veya direnci (growth hormone [GH]) veya katabolik hormon düzeylerinde artma (kortizol) başlıca anabolik bozukluk nedenleridir.
- Bu değişiklikler malnutrisyonun gelişiminde veya ilerlemesinde etkili olabilir.
- HD hastalarında anabolik ajanların farmakolojik dozda kullanımı bu nedenlerle etkili olabilir.

Anabolik ajanlar

- Büyüme hormonu(GH); Erişkinlerde protein sentezini arttırması, protein yıkımını azaltması, yağ mobilizasyonuna arttırması ve glukoneogenezi arttırması nedeniyle anabolik etkiler gösterir.
- Az sayıda kontrollü çalışmada kısa sürelerle de olsa GH kullanımı ile kas kitlesinde ve serum albümin, transferrin düzeylerinde artış sağlandığı bildirilmiştir.
- Yakın tarihli bir çalışmada; 139 HD hastası, çift kör, plasebo kontrollü 26 hafta süreyle verilen GH ile anlamlı kas kitlesi artışı, HDL ve homosistein gibi kardiyokardiyovasküler belirteçlerde olumlu değişimler ve hayat kalitesinde artış saptanmıştır.

Kopple J.D., Cheung A.K., Christiansen J.S., et al: [OPPORTUNITY: a randomized clinical trial of growth hormone on outcome in hemodialysis patients.](#) *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2008; 3:1741-1751.

Anabolik ajanlar

- Evre 5 KBY hastalarında, %50-70 oranında total ve serbest testosteron düşüklüğü ile giden hipogonadal durum gelişmektedir.
- Bu durum genelde diyaliz tedavisi başlanması ile daha da ilerliyor.
- Yaşlı hastalarda, KOAH ve HIV hastalarında testosteron kullanımı ile kas kitlesi ve gücünde artış olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcut ancak diyaliz hastalarında etkinliğini gösteren klinik verimiz yoktur.

Anabolik ajanlar

- Nandrolone Decanoate (ND), (non-17 α -alkylated modified androgen analogue of testosterone); HD hastalarında kullanımı ile kas kitesinde anlamlı artış sağlanmıştır.
- Johansen ve ark. 79 HD hastasında haftalık 100 mg ND 6 ay süreyle kullandıkları çalışmada ort 4.5 kg artış
- Sarıkaya ve ark. IDPN ve IDPN+ND tedavilerini 6 ay süreyle karşılaştırdıkları 40 HD hastasında; iki haftada bir 100 mg uygulama ile ort 2.5 kg artış ve nutrisyonel parametrelerde düzelme saptamışlardır ancak ND kullanımını ile, tek başına IDPN uygulanmasına göre anlamlı fark gözlenmemiştir

Anabolik ajanlar

- Çalışmalarda genellikle haftalık doz 50-100 ve 200 mg erkeklerde ve bu dozların yarısı kadın hastalarda kullanılmıştır.
- Kadınlarda 100 mg ve üzeri dozlarda virilizasyon gözlenmiştir.
- ND kullanılan hastalarda, takipte prostat markerleri, KCFT ve lipit metabolizması
değişiklikleri yönünden dikkatli olunmalıdır.

Johansen K.L., Painter P.L., Sakkas G.K., et al: [Effects of resistance exercise training and nandrolone decanoate on body composition and muscle function among patients who receive hemodialysis: A randomized, controlled trial.](#) *J. Am. Soc. Nephrol.* 2006; 17:2307-2314.