

# Hemodiyaliz Hastalarında İntradiyalitik Parenteral Beslenme

## Intradialytic Parenteral Nutrition in Haemodialysis Patients: Review

Sabriye BOLLUK,<sup>a</sup>  
Hilal YILDIRAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Gazi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 30.07.2013  
Kabul Tarihi/Accepted: 11.11.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Sabriye BOLLUK  
Gazi Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
sabriyebolluk@hotmail.com

**ÖZET** Kronik böbrek yetmezliği hastaları, üremiyle ilişkili faktörler, metabolik asidoz, eş zamanlı hastalık, iştah azalması, üreminin gastrointestinal yan etkileri ve diyet kısıtlamaları gibi nedenlerden malnütrisyon açısından yüksek risk altındadırlar. Oral veya enteral beslenmenin yeterli olmadığı ya da bu yollarla beslemenin kontrendike olduğu sürekli hemodiyaliz (SHD) hastalarında intradiyalitik parenteral beslenme (IDPN) uygulanabilmektedir. IDPN, diyaliz devresinin venöz yolu aracılığıyla verilen siklik parenteral beslenmedir. Ancak haftada 3 kez SHD'ye giren hastalar için IDPN tek başına bir beslenme kaynağı olamaz. IDPN'nin morbidite ve mortalite üzerine yararlı etkileri randomize kontrollü çalışmalar ile net bir şekilde gösterilememiği için IDPN için endikasyonları tanımlamak zordur. Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği (ESPEN) kılavuzlarına göre IDPN kötü beslenmiş SHD hastalarında beslenme durumunu iyileştirebilecek önemli bir faktördür. Özellikle oral beslenme desteği ile başarı sağlanamayan SHD hastalarında IDPN tercih edilebilir. ESPEN'e göre hastanın protein enerji tükenmesi (PEW) durumu göz önüne alınarak; hastada hafif PEW varsa oral enteral beslenme desteği (OEBD), ağır PEW varsa ve spontan enerji alımı >20 kkal/kg/gün ise beslenme danışmanlığı ve OEBD önerilmeli, eğer OEBD iyi tolere edilemiyorsa IDPN önerilmeli; OBD ve IDPN başarısız olursa tüple enteral beslenme (EN) tercih edilmelidir. Hastada ağır PEW varsa ve hastanın spontan enerji alımı <20 kkal/kg/gün ise ya da stres varlığı söz konusu ise hem OEBD hem de IDPN gerekli nütrisyonel desteği sağlamak için yetersiz olup, EN tercih edilmelidir. EN mümkün olmadığında ya da yetersiz olduğu durumlarda santral PN tercih edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Parenteral beslenme; böbrek yetmezliği, kronik; protein-enerji malnütrisyonu

**ABSTRACT** Patients with chronic renal failure are at high risk for malnutrition because of factors associated with uremia, metabolic acidosis, concurrent illness, loss of appetite, gastrointestinal side effects of uremia and dietary restrictions. If oral or enteral nutrition is not sufficient or is contraindicated in maintenance hemodialysis (MHD) in patients, intradialytic parenteral nutrition (IDPN) can be applied. IDPN is cyclic parenteral nutrition by a way of venous dialysis circuit. But in patients for entering 3 times a week HD, alone IDPN can not be a source of nutrition. Beneficial effects of IDPN on morbidity and mortality in randomized controlled trials does not shown so indications for IDPN is difficult to define clearly. According to European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) guidelines IDPN can improve the nutritional status of malnourished HD patients. ESPEN guidelines suggests that patient's with protein and energy wasting (PEW) taking into account the state of the patient will have a slight PEW oral enteral nutrition (OEN) support, if he has severe PEW and spontaneous energy intake>20kcal/kg/day OEN advised the nutrition counseling and, if OEN and IDPN is not well tolerated; enteral feeding tube should be preferred. If he has severe PEW patients and the patient's spontaneous energy intake <20 kcal/kg/day in the case of the presence of stress or both OEN and IDPN are insufficient, to provide nutritional support EN should be preferred. If EN is not possible or inadequate, PN should be preferred.

**Key Words:** Parenteral nutrition; kidney failure, chronic; protein-energy malnutrition

**S**on dönem böbrek hastalığı olan kişilerde, tanı için kullanılan yöntemlere bağlı olarak %40-70 oranında malnütrisyon mevcut olup, artmış mortalite ile ilişkilendirilmektedir.<sup>1</sup> Aslında “malnütrisyon” terimi hem az hem de aşırı beslenmeyi kapsayan “yanlış beslenme”yi ifade ettiğinden, kronik böbrek yetmezliği ile ilişkili iştahsızlık ve inflamatuvar süreç sonucu gelişen protein-enerji yetersizlikleri için “malnütrisyon” terimi yerine “protein enerji tükenmesi” [(protein-energy wasting=(PEW)] tanımlanmasının kullanılması önerilmektedir.<sup>2</sup>

Sürekli hemodiyaliz (SHD) alan hastalarda oldukça sık görülen PEW’in nedenleri arasında azalan oral besin alımı (anoreksi, depresyon, sınırlı diyetler, düşük sosyal durum), üreminin gastrointestinal sonuçları, üremik toksisite, yetersiz diyaliz, metabolik asidoz, endokrin faktörler (büyüme faktörü anomalileri, eritropoetin ve androjen hormonlarında eksiklik, insülin direnci, hiperparatiroidizm), diyalizle ilişkili faktörler (besin ögesi kaybı, protein katabolizması), fiziksel aktivitenin azalması, diğer hastalıklar (örneğin; diyabet, enfeksiyonlar) yer almaktadır.<sup>3</sup> Bu sebeple diyaliz hastalarının rutin nutrisyonel izlemi önemli olup; bu izlem temelde diyetin incelenmesine, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ), serum albümin ve transtiretin ile normalleştirilmiş protein nitrojen görünümü (nPNA)’ne dayanmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda hastalara uygulanacak beslenme desteğinin amacı, malnütrisyonu önlemek, saptamak ve varlığında tedavi etmek, hastadaki sıvı, metabolik atık ürün, potasyum ve fosfor birikimini azaltmak, üremi komplikasyonlarını önlemektir.<sup>3</sup>

## İNTRADİYALİTİK PARENTERAL BESLENME NEDİR?

İntradiyalitik parenteral beslenme (IDPN) spontan günlük besin alımı <20 kkal/ideal vücut ağırlığı (kg) ve protein alımı <0,8 g/ideal vücut ağırlığı (kg) olan malnütrisyonu olan hemodiyaliz hastalarına önerilen ve diyaliz devresinin venöz yolu aracılığıyla verilen siklik parenteral beslenme şeklidir.<sup>3,4</sup> IDPN uygulanması için hasta seçiminde kullanılan malnütrisyon kriterleri Tablo 1’de verilmiştir.<sup>5</sup>

**TABLO 1: IDPN uygulanması için hasta seçiminde kullanılan malnütrisyon kriterleri.**

1. Subjektif global değerlendirme skoruna göre ağır malnütrisyonu olan hastalar (C ya da 1/2)
2. Serum kreatinin <8,0 mg/dL (üç aylık ortalama)
3. Ağırlık kaybı: ideal vücut ağırlığının %10’u ya da alışılmış vücut ağırlığının %20’si
4. Vücut ağırlığı <ideal vücut ağırlığının %90’ı
5. Triseps deri kıvrım kalınlığı <6 mm (erkek), <12 mm (kadın)
6. Serum albümin ≤3,4 g/dL (üç aylık ortalama)
7. Protein katabolik hızı <0,8 g/kg/gün
8. Diyetteki protein <0,8 g/kg ve 25 kkal/kg

Bu kriterlerden herhangi üçünün varlığıyla birlikte diyet ve oral enteral beslenme desteğinin (OEBD) arttırılmasına yönelik girişimlerin yetersizliği ve enteral tüp ile beslenmenin reddedilmesi durumunda IDPN önerilebilmektedir.<sup>5</sup>

## İNTRADİYALİTİK PARENTERAL BESLENMENİN HEMODİYALİZ HASTALARINDA KULLANIM NEDENLERİ

Hemodiyaliz hastalarında hem amino asit hem de enerji metabolizmasında birtakım anormallikler gelişmekte ve bu hastalarda protein sentezinin değişmesi ile total plazma amino asit konsantrasyonunda bir azalma görülmektedir.<sup>6</sup> İntradiyalitik amino asit infüzyonu plazma amino asit konsantrasyonundaki ve protein sentezindeki azalmayı önlemektedir.<sup>7</sup> Veriler IDPN esnasında infüze olan amino asitlerin çoğunun vücutta tutulduğunu ve diyaliz cihazına geçmediğini göstermektedir. Bu yolla IDPN’nin, stabil SHD hastalarında en azından IDPN sırasında protein anabolizmasında geçici bir artış sağladığı ve PEW’i olan hastalarda kısmen enerji-protein dengesini ve albümin sentez hızını geliştirerek beslenme durumunu iyileştirdiği düşünülmektedir.<sup>8-10</sup>

Sürekli HD hastalarında IDPN’nin kullanımını ele alan ilk çalışma 1975 yılında yapılmıştır. Haftada üç kez HD alan 18 hastaya her HD seansında son 90 dakika boyunca histidin içeren 16,7 g esansiyel amino asit ve 250 mL malik asit, ksilitol ve sorbitol karışımı verilmiştir. Çalışma sonunda

IDPN'den 30 hafta sonra hastaların serum albümin ve total protein seviyelerinin anlamlı olarak arttığı gösterilmiş, 30 hafta sonrasında IDPN'nin kesilmesi ile serum transferrin, bazı kompleman proteinler ve hemoglobinde anlamlı düşüş olduğu görülmüştür.<sup>11</sup> Benzer olarak başka bir çalışmada üç ay boyunca IDPN alan ağır PEW'i olan 47 SHD hastasında serum albümin ( $3,30\pm 0,38$ 'den  $3,71\pm 0,30$  g/dL'ye;  $p<0,001$ ) ve transferrin ( $165\pm 37$ 'den  $200\pm 62$  mg/dL;  $p<0,001$ ) seviyelerinde anlamlı artış olduğu gösterilmiştir.<sup>12</sup>

Stabil SHD hastaları ile yapılan bir çalışmada da HD esnasında dört saat boyunca IDPN alan hastalar ile almayan hastalar kıyaslanmıştır. IDPN alan hastalar, almayan hastalar ile karşılaştırıldığında; IDPN alan hastalarda total vücut proteini durumunun iyileştiği ve protein yıkımının azaldığı tespit edilmiştir.<sup>13</sup>

Randomize olmayan başka bir çalışmada 70 yaşından büyük ve PEW olan 10 SHD alan hastaya bir yıl boyunca IDPN uygulanmış, IDPN uygulamasını reddetmiş 18 hasta ise diyet danışmanlığı almış ve kontrol grubu olarak çalışmaya alınmıştır. IDPN uygulanan grupta serum albumin ve transferrin seviyelerinde, vücut ağırlığında, triseps deri kıvrım kalınlığında ve üst orta kol kas alanında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubundaki tüm hastalarda ise tüm bu parametrelerde anlamlı bir düşüş belirlenmiştir. Ayrıca kontrol grubunda serum elzem amino asit konsantrasyonlarında anlamlı bir azalma gözlenirken, IDPN alan grupta plazma elzem ve elzem olmayan amino asit seviyelerinde artış ve 3-metilhistidin seviyelerinde düşüş belirlenmiştir.<sup>14</sup>

IDPN uygulamasının hastanın beslenme durumunda iyileşme sağlayarak hastalık mortalite oranını ve hastanede kalış süresini azalttığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>15,16</sup> Retrospektif bir çalışmada, IDPN alan 50 hasta ile IDPN almayan 31 hasta karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda mortalite oranı IDPN almayan grupta %48 bulunurken, IDPN alan grupta ise %36 ( $p>0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ölen hastalarda ölüm zamanına kadar olan sürenin IDPN alan grupta anlamlı olarak daha uzun olduğu gösterilmiştir ( $p<0,01$ ).<sup>15</sup> Bes-

lenme danışmanlığına yanıt vermeyen PEW'i olan 72 SHD hastasına IDPN uygulanan bir çalışmada da IDPN alan hastalarda mortalite oranı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ve hastaneye başvuru oranında azalma tespit edilmiştir.<sup>16</sup> Benzer olarak düşük serum albümin düzeyine sahip 45 hasta ile yapılan retrospektif bir çalışmada, hastaneye başvuru oranında azalma tespit edilmiştir.<sup>17</sup> Ancak bir çalışmada ise hastaların albümin seviyelerinde artış gözlenmesine rağmen hayat kalitelerinde artış ve mortalitede azalma belirlenmemiştir.<sup>18</sup>

En geniş retrospektif IDPN çalışmasında da; 1679 IDPN alan SHD hastası ile IDPN almayan 22 517 kişi karşılaştırıldığında bir yılda serum albümin seviyeleri  $\leq 3,4$  g/dL olan ve IDPN alan bireylerde mortalite riskinin anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir. Serum albümin seviyeleri normal olan ve IDPN alan hastalarda bir yılda mortalitede anlamlı bir artış gözlenmiştir.<sup>19</sup>

IDPN ile ilgili en büyük prospektif randomize çalışma ise 2007 yılında yapılan "French Interdialytic Nutrition Evaluation Study (FineS)"dir. Çalışmaya, altı aydan daha uzun süredir SHD alan ve PEW tanısı olan 18-80 yaş arası 186 birey dâhil edilmiştir. Bireyler iki gruba ayrılarak, bir yıl boyunca bir gruba (n:93) IDPN ve oral beslenme desteği, diğer gruba (n:93) ise sadece oral enteral beslenme desteği verilmiştir. Besin alımı başlangıçta ve IDPN'nin başlangıcından sonra 3, 6, 12, 18 ve 24 aylarda takip edilmiştir. Üçüncü, 6 ve 12 aylarda sırasıyla IDPN ile her diyaliz seansında  $6,6\pm 2,6$ ,  $6,4\pm 2,1$  ve  $6,1\pm 2,2$  kkal/kg enerji ile  $0,26\pm 0,08$ ,  $0,25\pm 0,09$  ve  $0,24\pm 0,10$  g/kg amino asit verilmiştir. OEBD ile 3, 6 ve 12 aylarda sırasıyla  $5,9\pm 2,6$ ,  $5,8\pm 2,5$  ve  $5,6\pm 2,7$  kkal/kg/gün enerji ile  $0,39\pm 0,18$ ,  $0,38\pm 0,18$  ve  $0,37\pm 0,18$  g/kg/gün protein verilmiştir. Çalışma sonunda kontrol ve IDPN grupları arasında mortalite, hastaneye başvuru oranı ve PEW göstergeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Her iki grupta da iki yılın sonunda mortalite %50 azalma gösterirken, transtiretin seviyeleri 30 mg/L'nin üzerine çıkmıştır. Bu çalışma, bugüne kadar ki en büyük randomize prospektif çalışma olmasına rağmen her iki grubun da

OEBD alması nedeniyle IDPN grubu ile kontrol grubu arasında sonuçlardaki farklılıkları göstermekte başarısız olabileceği vurgulanmaktadır.<sup>20</sup>

## İNTRADİYALİTİK PARENTERAL BESLENME SOLÜSYONLARININ İÇERİĞİ VE UYGULANMASI

IDPN klasik olarak haftada üç kez uygulanmaktadır. IDPN solüsyonlarının, toplam enerji değerinin 650-1100 kkal/seans (%10-20 lipid 250 mL, %50-70 dekstroz 250 mL) ve toplam protein içeriğinin 40-90 g/seans (%8,5-15 amino asit 500 mL) olması önerilmektedir.<sup>7</sup> Dört saatlik diyaliz seansı boyunca sabit hızla infüze edilir.<sup>3</sup> IDPN'de optimal tolerasyonu sağlamak için; dört saatlik diyaliz seansı boyunca sabit hızda infüze edilmeli, ilk hafta boyunca 8 mL/kg/IDPN'den başlayarak kademeli olarak artırılmalı ve maksimum 1000 mL/HD'de 16 mL/kg/IDPN olacak şekilde verilmeli, ultrafiltrasyon yoluyla kaybedilen Na'u kompanse etmek için IDPN solüsyonunun her litresine 75 mmol Na eklenmelidir.<sup>7</sup> IDPN'de diyalizatta kaybolacağı için rutinde vitamin mineral eklenmez ancak oral multivitamin preparatlarını tolere edemeyen hastalarda IDPN'nin başlamasından 30 dakika sonra vitaminler eklenebilir.<sup>5</sup>

IDPN'de özel amino asit solüsyonları yerine standart amino asit solüsyonlarının kullanımı önerilse de hemodiyaliz hastalarında protein sentezinin değişmesi ile total plazma amino asit konsantrasyonunda bir azalma görüldüğünden diyaliz hastalarında elzem ve elzem olmayan amino asitlerin kullanımına dair bazı çalışmalar yapılmıştır.<sup>6,21,22</sup> Yapılan bir çalışmada, bir çoğunda PEW olmayan ve IDPN alan 18 SHD hastası solüsyonların amino asit içeriğine göre nitrojen kaynağı olarak yalnızca amino asit alanlar, elzem ve elzem olmayan amino asit alanlar ve amino asit olmaksızın izokalorik infüzyonla %5 glukoz alanlar olarak 3 gruba ayrılmıştır. Her 3 gruba da vitamin mineral takviyesi yapılmış olup IDPN infüzyonu 2 ay boyunca haftada 3 kez yapılmıştır. Çalışma sonunda yalnızca esansiyel amino asit alan grupta diğer gruplara göre vücut ağırlığında anlamlı bir artış gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).<sup>21</sup> Yirmi bir SHD hastası ile yapılan bir çalışmada altı ay boyunca IDPN uy-

gulanmış, hastaların 11'ine nitrojen kaynağı olarak yalnızca elzem amino asit verilirken, 10 hastaya ise elzem ve elzem olmayan amino asitler verilmiştir. Elzem ve elzem olmayan amino asit alan grupta IDPN boyunca serum albümin seviyelerinde anlamlı bir azalma ve normalleştirilmiş protein nitrojen görünümünde (nPNA) bir artış belirlenmiştir.<sup>22</sup> IDPN'de kullanılacak olan amino asit solüsyonları ile ilgili yapılan sınırlı sayıdaki çalışmaların verileri standart amino asit solüsyonlarının tercih edilmesi yönündedir.

## İNTRADİYALİTİK PARENTERAL BESLENMEDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

### GLİSEMİK KONTROLÜN SAĞLANMASI

Glisemik kontrol, IDPN'nin kullanımında en önemli noktadır.<sup>5</sup> Yapılan bir çalışmada diyabetik olmayan bireylerde IDPN infüzyonunun bir saat içinde serum glukozunu 20-100 mg/dL artırdığı tespit edilmiştir.<sup>23</sup> Başka bir çalışmada ise diyabetli olmayan bireylerde IDPN kullanımı ile maksimum kan glukoz seviyesi  $214\pm38$  mg/dL olarak saptansa da diyalizden iki saat sonra kan glukozu  $<120$  mg/dL olarak belirlenmiştir. Prediyaliz ile postdiyaliz arasındaki serum trigliserid seviyelerindeki değişikliğin anlamlı olmadığı (sırasıyla  $89\pm31$  mg/dL ve  $108\pm39$  mg/dL) belirlenmiştir.<sup>14</sup> Bu nedenle diyabeti ya da insülin direnci olan hastalarda IDPN sırasında subkütan olarak insülin infüzyonu gerekebilir. IDPN başlangıcında periferik glukoz seviyeleri kontrol edilmelidir.<sup>5</sup> Şuanki kılavuzlara göre parenteral beslenme uygulanan diyabetik hastalara 0,1 ünite/g dekstroz insülin verilmesi önerilmektedir.<sup>5</sup> Ancak böbrek yetmezliği olan hastalarda insülinin etkisi uzayabildiği için serum glukoz konsantrasyonu 300 mg/dL civarında ise, IDPN'nin her litresine 5-8 ünite insülin eklenmesi önerilmektedir.<sup>24</sup> Hasta IDPN sırasında insülin alıyorsa IDPN'den sonra hipoglisemi gelişimi açısından takip edilmelidir. Eğer mümkünse IDPN'nin son yarım saatinde 15 g karbonhidrat içeren bir ara öğün verilmelidir.<sup>5</sup> İnfüze edilen dekstroz miktarı ile ilgili diğer bir konu da refeeding sendromu riskidir. Ciddi malnütrisyonu olan hastalar serum potasyum, fosfor ve magnezyum se-

viyelerinde ani düşüş, serum glukoz seviyelerinde artış ve sıvı retansiyonu açısından sıkı bir takip altında tutulmalıdır.<sup>5</sup> Şuanki öneriler glukozdaki dalgalanmaları önlemek için IDPN'nin 100 g'dan daha az dekstroz içermesi yönündedir.<sup>5</sup>

Hipertonik glukoz solüsyonlarının kullanımı insülin direnci, glukoz intoleransı ve post-diyaliz hipoglisemik durumlar ile sınırlandırıldığı için ekzojen lipid klirensi azalmasına rağmen, post-absorptif fazda HD hastalarında tercih edilen enerji kaynağıdır.<sup>25</sup>

### LİPİD EMÜLSİYONLARININ KULLANIMI

Hemodiyaliz hastalarına glukoz ile beraber lipid emülsiyonlarının verilmesi ile ilgili olarak tartışılan diğer görüşler şunlardır: 1) HD hastalarında elzem yağ asitleri eksikliği görülmektedir,<sup>26</sup> 2) Yağ emülsiyonlarının yüksek enerji/volüm oranı ve izomolaritesi nedeniyle periferik infüzyonda iyi tolere edilir, 3) Diyaliz etkinliği üzerine yağ emülsiyonlarının etkisi yoktur.<sup>27</sup> İlk infüzyon başlamadan önce ve 6-24 saat sonra lipid klirensinin yeterliliğini belirlemek için serum trigliserid seviyeleri takip edilmelidir.<sup>5</sup> Serum trigliserid seviyelerinin infüzyondan altı saat sonra >250 mg/dL ya da infüzyon boyunca >400 mg/dL olması zayıf lipid klirensi olduğunu gösterir.<sup>28</sup> Lipidler trombositopeni ve hepatik anormalliklerle ilişkili olduğu için diyaliz hastalarında dikkatli kullanılmalıdır.<sup>24</sup> Lipid intoleransı ile ilgili semptom ve bulgular; bulantı, kusma, baş ağrısı, baş dönmesi, ateş, sersemlik, kızama, göğüs ve sırt ağrısı, gözlerde baskı hissi ve infüzyon bölgesinde eritem olarak sıralanabilir.<sup>5</sup> Bu tip semptomların nedeninin altında yatan başka bir hastalık olup olmadığını ya da diyalizden mi kaynaklandığını ayırt etmek zordur. Bu nedenle bazı klinisyenler lipid intoleransından bağımsız olarak IDPN'nin toleransını görebilmek adına infüzyonun ilk haftasında lipid kullanımından kaçınılmaktadır.<sup>5</sup> Daha net önerilerde bulunmak için bu konuda yapılmış daha fazla çalışmaya gerek duyulmaktadır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre IDPN'nin avantaj ve dezavantajları şu şekilde sıralanabilir:

**Avantajları:** IDPN, HD alan hastalarda iştah, anoreksi ya da gastrointestinal fonksiyonlarından

bağımsız olarak her diyaliz seansında hastalara beslenme desteği sağlar.<sup>8</sup> Beslenme intravenöz olarak sağlandığı için hastanın uyumundan, isteğinden ya da iş birliği yeteneğinden büyük oranda etkilenmez. IDPN hastanın daha önceki erişim yolu ile verildiği için ek bir damar yolu gerektirmez. İntravenöz infüzyonla aşırı sıvı verildiğinde HD sırasında infüze edildiği için fazla sıvı uzaklaştırılabilir ve hastanın sıvı yükünü artırmaz.

**Dezavantajları:** Şuanki uygulamalara göre beslenme desteği sadece diyaliz süresince verildiği için yalnızca haftada 9-12 saat verilebildiğinden IDPN, beslenme için tek başına bir beslenme kaynağı olamaz.<sup>8</sup> İntradiyalitik parenteral beslenme intravenöz olduğu için barsak-besin etkileşimi olmaksızın nonfizyolojik bir durum oluşturur. Besin öğelerinin hızlı bir klirensi söz konusudur. Genellikle IDPN diyaliz tedavisinin maliyetini önemli ölçüde artırır.

### INTRADİYALİTİK PARENTERAL BESLENME ALAN HASTANIN İZLEMİ

IDPN'nin etkinliğini görmek açısından hastaların düzenli izlemi büyük önem taşımaktadır. IDPN alan hastalarda iştahtaki değişiklikler, BKİ, besin tüketimi, laboratuvar bulguları (albümin, kan üre azotu, CRP, kreatinin, glukoz, interlökin-6, trigliserid), malnütrisyon inflamasyon skoru, orta-kol kas alanı, nPCR, hayat kalitesi, SGA, trisept deri kıvrım kalınlığı ve ağırlık değişiklikleri takip edilmelidir.<sup>5</sup>

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, IDPN'nin etkinliğini araştıran çalışmalar örneklem sayısının az olması, bu nedenle yeterli istatistiksel gücünün olmaması, kontrol grubunun olmaması, kapsama kriterlerinin tam olarak tanımlanmayışı, IDPN tedavisi alan tüm hastaların PEW tanısını almamış oluşu, tedavi süresinin ve takip periyotlarının kısa oluşu gibi sınırlılıklara sahiptir. Bu sınırlılıklar sebebiyle IDPN'nin etkinliği farklı hasta popülasyonlarında net olarak tanımlanamamaktadır. Ancak IDPN, HD alan hastalarda iştah, anoreksi ya da gastrointestinal fonksiyonlarından bağımsız olarak her diyaliz seansında hastalara beslenme desteği sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

1. Hür E, Duman S. [Nutritional support in renal disease]. *Türkiye Klinikleri J Nephrol- Special Topics* 2011;4(3):8-13.
2. Ersan S, Şamsarı T. [Nutritional disorders in chronic renal failure (protein-energy wasting)]. *Türkiye Klinikleri J Nephrol-Special Topics* 2009;2(2):1-6.
3. Druml W, Cano N, Teplan V. [Nutritional therapy of patients with renal disease]. *Klinik Nütrisyonun Temelleri*. Gündoğdu H, çeviri editörü. 4. Baskı. Ankara: Bayt Bilimsel Araştırmalar; 2013. p.473-8.
4. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, Wanner C, Basci A, Canaud B, et al. EBPG guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22(Suppl 2):ii45-87.
5. Fuhrman MP. Intradialytic parenteral nutrition and intraperitoneal nutrition. *Nutr Clin Pract* 2009;24(4):470-80.
6. Kobayashi H, Børsheim E, Anthony TG, Traber DL, Badalamenti J, Kimball SR, et al. Reduced amino acid availability inhibits muscle protein synthesis and decreases activity of initiation factor eIF2B. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003;284(3):E488-98.
7. Cano NJ, Aparicio M, Brunori G, Carrero JJ, Cianciaruso B, Fiaccadori E, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure. *Clin Nutr* 2009;28(4):401-14.
8. Dukkpati R. Intradialytic parenteral nutrition, intraperitoneal nutrition and nutritional hemodialysis. In: Kopple JD, Massry SG, Kalantar-Zadeh K, eds. *Nutritional Management of Renal Disease*. 3<sup>rd</sup> ed. San Diego, CA: Elsevier; 2013. p.673-83.
9. Pupim LB, Flakoll PJ, Brouillette JR, Levenhagen DK, Hakim RM, Ikizler TA. Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *J Clin Invest* 2002;110(4):483-92.
10. Pupim LB, Flakoll PJ, Ikizler TA. Nutritional supplementation acutely increases albumin fractional synthetic rate in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2004;15(7):1920-6.
11. Heidland A, Kult J. Long-term effects of essential amino acids supplementation in patients on regular dialysis treatment. *Clin Nephrol* 1975;3(6):234-9.
12. Bilbrey GL, Cohen TL. Identification and treatment of protein calorie malnutrition in chronic hemodialysis patients. *Dialysis & Transplantation* 1989;18(12):669-700.
13. Cano N. Nutritional supplementation in adult patients on hemodialysis. *J Ren Nutr* 2007; 17(1):103-5.
14. Hiroshige K, Iwamoto M, Kabashima N, Mutoh Y, Yuu K, Ohtani A. Prolonged use of intradialysis parenteral nutrition in elderly malnourished chronic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13(8):2081-7.
15. Capelli JP, Kushner H, Camiscioli TC, Chen SM, Torres MA. Effect of intradialytic parenteral nutrition on mortality rates in end-stage renal disease care. *Am J Kidney Dis* 1994; 23(6):808-16.
16. Foulks C. The effect of intradialytic parenteral nutrition on hospitalization rate and mortality in malnourished hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 1994;4(1):5-10.
17. Siskind MS, Lien YH. Effect of intradialytic parenteral nutrition on quality of life in hemodialysis patients. *Int J Artif Organs* 1993; 16(8):599-603.
18. Blondin J, Ryan C. Nutritional status: a continuous quality improvement approach. *Am J Kidney Dis* 1999;33(1):198-202.
19. Chertow GM, Ling J, Lew NL, Lazarus JM, Lowrie EG. The association of intradialytic parenteral nutrition administration with survival in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994; 24(6):912-20.
20. Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, 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(9):2583-91.
21. Guarnieri G, Faccini L, Lipartiti T, Ranieri F, Spangaro F, Giuntini D, et al. Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Am J Clin Nutr* 1980;33(7):1598-607.
22. Toigo G, Situlin R, Tamaro G, Del Bianco A, Giuliani V, Dardi F, et al. Effect of intravenous supplementation of a new essential amino acid formulation in hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 1989;27:S278-81.
23. Pupim LB, Majchrzak KM, Flakoll PJ, Ikizler TA. Intradialytic oral nutrition improves protein homeostasis in chronic hemodialysis patients with deranged nutritional status. *J Am Soc Nephrol* 2006;17(11):3149-57.
24. Serna-Thomé MG, Padilla-Rosciano AE, Suchil-Bernal L. Practical aspects of intradialytic nutritional support. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2002;5(3):293-6.
25. Wolfson M, Foulks CJ. Intradialytic parenteral nutrition: a useful therapy? *Nutr Clin Pract* 1996;11(1):5-11.
26. Dasgupta A, Kenny MA, Ahmad S. Abnormal fatty acid profile in chronic hemodialysis patients: possible deficiency of essential fatty acids. *Clin Physiol Biochem* 1990;8(5):238-43.
27. Cano NJ, Saingra Y, Dupuy AM, Lorec-Penet AM, Portugal H, Lairon D, et al. Intradialytic parenteral nutrition: comparison of olive oil versus soybean oil-based lipid emulsions. *Br J Nutr* 2006;95(1):152-9.
28. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN. J Parenter Enteral Nutr* 2002;26(Suppl 1):1SA-138SA.