

# Parenteral Ürünler

Aygen TÜRKMEN

Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul

Total parenteral nutrisyon (TPN) hastaların beslenme desteğine gereksinim gösterdiği anlaşıldıktan sonra başarıyla uygulanan ilk yöntem olmuştur. Ancak bir dekad önce parenteral nütrisyonun zararlı etkileri ve mortalitede artışa neden olabileceği öne sürülerek enteral nütrisyonla doğru eğilim artmıştır.<sup>1</sup>

Enteral beslenme son yıllarda önem kazanmakla birlikte gastrointestinal sistemin kullanılmadığı hasta grubunda yoğun beslenme desteği için parenteral nütrisyon vazgeçilemez özelliğe sahiptir. Parenteral beslenmenin ana amacı doku tamiri ve yağsız doku kitlesinin bütünlüğünün sağlanması için gerekli olan kalori ve azotu sağlamaktır. Bu endikasyona sahip hasta grubunu belirlemek önemli bir sorun oluşturur, çünkü endikasyonu olmayan hasta grubuna TPN başlamak yarardan çok zarar getirir (septik, ekonomik).

Enerji gereksinimleri tüketime ve ayrıca bir hastanın substratları doğru biçimde metabolize edebilme durumuna göre belirlenmelidir. Akut hastalık sırasında aşırı beslenme majör komplikasyonlara ve yan etkilere yol açabilir. Hedef, organların fonksiyonunu korumak ve yağsız vücut kitlesinden büyük kayıpları sınırlamak olmalıdır, bunun içinde nütrisyon desteğine erken safhada ancak sınırlı miktarda enerji substratı ile başlanmalıdır. Bu nedenle hipermetabolik fazda parsiyel beslenme (underfeeding) daha uygun iken dokuların yeniden yapılandırıldığı iyileşme veya anabolik fazda daha fazla enerji alımı yararlıdır.<sup>1</sup>

## Parenteral Nutrisyon Bileşenleri

- Karbonhidrat
- Lipid - Esansiyel Yağ Asitleri
- Protein
- Vitaminler
- Elektrolitler
- Eser elementler
- Su

En az hacim ile en çok besini verebilmek için TPN sıvılarının osmolalitesi yüksektir. Temel olarak kullanılan üç solüsyon vardır.

## Karbonhidratlar

Glukoz parenteral nütrisyon için kullanılan tek karbonhidrat substratıdır. Diğer karbonhidratlar ve glukoz türevleri hücrenin yapısal bileşenleri olarak önemli rol oynarken, glukoz dolaşımdaki major karbonhidrat yakıtını

temsil eder. Stres koşullarında glukoz dönüşümü belirgin olarak yükselmesine rağmen oksidatif metabolizma aynı oranda artmaz. Bu durumda büyük glukoz yükü ilave bir stres oluşturabilir, bu nedenle erişkin hastalarda önerilen maksimum infüzyon hızı 5mg-1 kg-1 dk-1 dir. Dekstroz solüsyonlarının konsantrasyonu %70'e kadar çıkabilmekle birlikte TPN için en sık kullanılan %30'luk dekstrozdur. Bu solüsyonlar temel olarak hastanın kalori gereksinimini karşılamak için kullanılır. Dekstroz solüsyonlarının avantajı stabil ve ucuz olması, konsantre enerji sağlamasıdır (1 gr:4 kcal). Karbonhidrat miktarı 5-6 gr kg-1gün-1 olmalıdır, insülin ile birlikte min. 2 gr kg-1gün-1 glukoz verilmesi protein yıkımını azaltır. Toplam infüze edilen enerjinin karbonhidrat / yağ oranı %60/40 veya %70/30 olmalıdır.

## Lipidler

TPN'un uygulanmasındaki en önemli adımlardan biri, 1960'lı yıllarda intravenöz tolere edilebilen lipid emülsiyonlarının üretilmesidir. Bu emülsiyonların %10 ve %20'lik formları bulunmaktadır. Lipid emülsiyonları TPN uygulamasında görülen esansiyel yağ asit eksikliği için kullanılmakla (toplam kaloringin %3-5 şeklinde verilmesi yeterlidir) birlikte, TPN'un daha fizyolojik olması amacıyla toplam kaloringin %30-60 kadarını lipidler ile karşılamak uygundur. Ayrıca günümüzde immünomodülasyon hedefleyen yeni lipid emülsiyonları da hazırlanmıştır. Trigliseridlerin önemli bir bölümü ekstrahepatik dokuların çoğunda endotel bölgelerindeki lipoprotein lipaz tarafından hidrolize edilir, salınan yağ asitleri komşu dokular tarafından hemen alınır veya serbest yağ asidi havuzunu büyütme üzere dolaşıma katılırlar.

Enerji alınımını karbonhidrat ve lipid arasında dengelemenin yanında yağ alınımında bileşimin yağ asidi modeli (doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağların oranını,  $\omega$ -6 ve  $\omega$ -3 esansiyel yağ asitleri arasındaki oranında içerecek şekilde) ve antioksidan içeriğine (çoklu doymamış yağ asitlerinin peroksidatif hasara duyarlılığına göre) göre düşünülmesi önemlidir. Glukoz/ lipid karışımının kullanıldığı nütrisyonel destekle vücut kitlesinin daha iyi korunduğu gösterilmiştir.<sup>2</sup> Nonprotein kaloringin en az %15-30'unun lipidlerden sağlanması gerektiği önerilmektedir. Günde 0.7- 1.5 g kg-1 lipid güvenle infüze edilebilir.<sup>3</sup> Konsantre enerji kaynağıdır (1 gr: 9 kcal). Belirgin hipertrigliseridemi (>350-450 mg dl-1) olan hastalara lipid emülsiyonu verilmesi önerilmektedir. Plasma trigliseridleri yükselmiş olan hastalara

(>190-260 mg dl-1) küçük miktarların düşük infüzyon hızı ile verilmesi önerilmektedir. Soya fasulyesi yağı, uzun zincirli trigliseridler (LCT) ve orta zincirli trigliseridler (MCT) karışımını içeren preparatlar Avrupada 15 yıldan daha uzun bir zamandır kullanılmaktadır ve diğer preparatlar (zeytin yağı, balık yağı, aynı molekülde orta ve uzun zincirli yağ asitleri karışımı ile yapılandırılmış trigliseridler veya ilave  $\alpha$ -tokoferol içeriği olanlar) giderek artan ölçüde pazarlanmaya başlamıştır. Kritik hastalıklarda balık yağı ve zeytin yağının inflamasyon üzerinde immünmodülatör etkileri olduğunun gittikçe artan kanıtları bulunmaktadır. Balık ve zeytin yağını belli oranda içeren yeni lipid solüsyonlarının proinflamatuvar sitokinleri ve infeksiyon oranlarını azalttığı ve yoğun bakımda kalış süresini azalttığı gösterilmiştir.<sup>4</sup>

- Konvansiyonel lipid emülsiyonları
  - Uzun zincirli trigliseridler (LCT)
  - Soya yağı
- PUFA (Çoklu doymamış yağ asit) oranı düşürülmüş lipid emülsiyonları
  - MCT / LCT karışımları
  - Zeytinyağı / Soya yağı lipid emülsiyonları
- Özgün yağ asidi paterni olan lipid emülsiyonları
  - Balık yağı (FO)

#### Uzun zincirli trigliseridlerin (LCT) Dezavantajları:

- Kan akımından yavaş atılır
- Tekrar esterlenme oranı göreceli olarak yüksektir
- Trigliseritler çeşitli dokularda depolanır

#### Orta zincirli trigliseridlerin (MCT) Avantajları:

- Suda çözünür yapıdadır
- Kolay hidrolize olur
- Kan akımından daha hızlı elimine olur
- LCT'den daha hızlı oksitlenmektedir
- Esansiyel yağ asitleri hücre membranına yerleşmek için korunur
- Adipoz dokuda depolanmaz, KC'de birikmez

#### Orta zincirli trigliseridlerin (MCT) Dezavantajları:

- Hepatik metabolizması, ketojenezi uyandır
- Asidoza neden olabilir
- Kan-beyin bariyerini geçebilir
- Nörotoksik etki riski vardır.

#### Zeytinyağı

- Oleik Asit C 18: 1
- Tekli doymuş yağ asidi
- Plazma ve hücre membranındaki yağ asit bileşimi üzerine olumlu etki
- Proinflamatuvar sitokin üretimini azaltır<sup>5,6</sup>

#### Balık Yağı

- Uzun zincirli w - 3 yağ asitleridir.
- Derin deniz balıklarından elde edilir.
- Proinflamatuvar sitokinlerin oluşumunu azaltır.
- Sepsiste olumlu sonuçlar bildirilmiştir.<sup>7</sup>

#### Lipid Solüsyonları

- *Lipofundin MCT/LCT*: (Braun) %10 - %20 formları 1022 kcal l<sup>-1</sup> - 1908 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar. Orta zincir-

li trigliseridler, Vit E içerir. Morbidite ve mortaliteyi azaltır. Akciğer fonksiyonlarını düzeltir, karaciğer fonksiyonlarını korur.

- *Intralipid* %10 - %20: (Fresenius Kabi) %10 - %20 formları 1080 kcal l<sup>-1</sup> - 2000 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar.
- *Lipovenos*: (Fresenius Kabi) %10 - %20 formları 1080 kcal l<sup>-1</sup> - 2000 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar.
- *Ivelp*: (Fresenius Kabi) %10 - %20 formları 1080 kcal l<sup>-1</sup> - 2000 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar.
- *Clinoleic* %20: (Eczacıbaşı-Baxter) 2000 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar. %80 zeytinyağı, %20 soya yağı, %65 MUFA,  $\alpha$ -tokoferol, organik fosfat olarak gliserofosfat içerir. İmmun fonksiyonları baskılamaz.

#### Proteinler ve Aminoasitler

Proteinler yaşam için vazgeçilmezdir. Aminoasitler sadece protein yapı taşları olarak değil çok sayıda önemli biyolojik ve fizyolojik bileşimin biyosentezinde de prekürsör olarak önemli rol oynarlar. Ortalama genç bir erişkin için protein gereksinimi 0.75-0.8 gr kg-1 gün olarak tanımlanmıştır. Hastalık ve iyileşme dönemlerinde 1-1.5 kg1 gün düzeyinde alımlar tercih edilir ve bu düzeylerin yaşlılarda da yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Protein sentezini stimüle etmek ve iskelet kaslarının kaybını korumak için dengeli aminoasit karışımının sağlanması ana hedeftir. Sepsis ve travmada günde 1.3-1.5 g kg-1 aminoasit infüzyonu sağlandığında tüm vücut protein kaybını engelleyici optimal doza ulaşılmış olur.<sup>8</sup> Tüm parenteral nütrisyon solüsyonları dokuz esansiyel aminoasit ve nonesansiyel aminoasitlerin değişik kompozisyonlarından sağlanan karışık aminoasit ürünlerini içerirler.<sup>9</sup> Aminoasit solüsyonları gerekli azotu aminoasit formunda sağlamak için kullanılır ve %4.5-10 arasındaki konsantrasyonda olabilir. Bu solüsyonların ana kaynağı protein hidrolizatlarıdır. Teorik olarak proteinin hidrolizat olarak kabul edilebilmesi için en az %55'inin aminoasitlere indirgenmesi gereklidir. Geri kalan di ve tripeptidler vücut tarafından iyi kullanılamazlar. Ancak, sınırlı olmakla beraber, sentetik olarak saf aminoasit üreten yöntemler geliştirilmiştir. Ayrıca enteral beslenme formüllerinde olduğu gibi hastalıklar için özel böbrek, akciğer, karaciğer yetmezliği ve travma solüsyonları da bulunmaktadır. Üremik hastalarda atılması gereken azot miktarını azaltmak için son zamanlarda diyetle alınan amino asitlerin bir bölümünü sağlamak üzere esansiyel aminoasit preparatları veya esansiyel aminoasitlerin azot içermeyen analogları (keto-analoglar) kullanılmıştır.

Son yıllarda intravenöz verilebilecek glutamin içeren stabil dipeptidler üretilmiştir. Glutamin şartlı bir esansiyel aminoasittir. Glutamin'in, katabolik durumlarda esansiyel hale geçtiği gösterilmiştir. Sepsis, travma, yanık, malnütrisyon, 7 günden uzun süren oral beslenememe ve ameliyat yaralarının iyileşmesi gibi ağır stres durumlarında, Glutamin ihtiyacı, sentez kapasitesini aşar. Bu da Glutamin'in "duruma bağlı esansiyel aminoasit" tanımını almasına neden olur. Bu şartlar altında Glutamin ilavesi gerekebilir.<sup>10-15</sup> İmmun aktivite ve sellüler onarım için gereklidir. Düşük plazma seviyeleri yoğun bakımda kötü klinik gidiş ile ilişkilidir.<sup>8</sup> Eksikliğinde barsak at-

rofisi, bakteriyel translokasyon olduğu gösterilmiştir.<sup>16,17</sup> Parenteral nütrisyonunda 02.-0.4 g kg-1 gün -1 glutaminin mortaliteyi ve enfeksiyonu azalttığı ve glisemik kontrolü iyileştirdiği gösterilmiştir.<sup>8</sup>

### Aminoasit Solüsyonları

(Eczacıbaşı-Baxter)

- *FreAmine* %8.5: 82 g l<sup>-1</sup> protein içerir, standart aminoasit solüsyonudur.
- *FreAmine* %10: 95.6 g l<sup>-1</sup> protein içerir.
- *TraumAmine*: 61.5 g l<sup>-1</sup> protein içerir, dallanmış zincirli amino asitlerden zengindir. Travma, multipl kırıklar gibi hiperkatabolik durumlar kulanılır.
- *HepatAmine*: 76 g l<sup>-1</sup> protein içerir. Yüksek konsantrasyonda dallanmış zincirli amino asitler (izolösin, lösin, valin), düşük konsantrasyonda metiyonin ve aromatik amino asitler (fenilalanin, triptofan) barındırmaktadır.
- *NephrAmine*: 40 g l<sup>-1</sup> protein içerir. Üremik hastalarda kullanımı uygundur. Esansiyel amino asit olarak kabul edilen histidin içeriğinde bulunmaktadır.
- *TrophAmine*: 58 g l<sup>-1</sup> protein içerir. Taurin, tirozin, histidin ve sistein gibi esansiyel nitelikteki aminoasitlerden zengindir ve çocuklarda kullanılır.
- *Primene* %10: 93.8 g l<sup>-1</sup> protein içerir. Esansiyel ve dallanmış zincirli aminoasitlerden zengindir. Sistein, Ornitin bileşiminde bulunur. Bisülfid, asetat içermez

(Fresenius Kabi)

- *Aminosteril KE* %10
- *Aminosteril N-Hepa* %8
- *Aminosteril KE-Nephro* %6.7
- *Dipeptiven*: (L-Alanil-L-glutamin %20 solusyon) Glutamin içerir. Hiperkatabolik, hipermetabolik hastalarda immun nutrisyon ürünü olarak TPN'a ilave edilen bir preparattır.

(Braun)

- *Aminoplasma*: %5E - %10E - %10 formları 200 kcal l-1 - 400 kcal l-1 - 400 kcal l-1 enerji sağlar. Protein sentezi için gerekli tüm aminoasitler bulunur. Santral yoldan verilmelidir.
- *Aminoplasma Hepa*: %10 formu 400 kcal l-1 enerji verir. Yüksek oranda dallanmış zincirli aminoasitler içerir. Karaciğer yetersizliği ve hepatik ensefalopatide kullanımı uygundur.

### Su ve Elektrolitler

Su ve elektrolitler vücudun gerekli bileşenleridir ve bunların alınması nütrisyon desteğinin zorunlu parçasıdır. Sıvı dengesinde yalnızca eksternal sıvı kaybı veya girişi değil, hastalık sürecinde gözlenen kompartmanlar arası şifitler de dikkate alınmalıdır. Yaralanma ve açlık, vücutta tuz ve su birikmesine ve ekstra sellüler sıvının artışına neden olur. Fazla tuz ve sıvı yükünün atılma yeteneği ancak hastalığın iyileşme döneminde geri kazanılır. Nütrisyon desteğinin idamesi sırasında normal elektrolit gereksinimleri, aktüel klinik duruma göre sıklıkla ayarlanmalıdır. Katabolik hastalıklar süresince potasyum,

fosfat ve magnezyum kaybı olur ve anabolik iyileşme fazı boyunca replasman yapılması gereklidir.

Günlük gereksinim: Na ⇒ 75-150 mmol, K ⇒ 75-150 mmol, Mg ⇒ 12-15 mmol, Ca ⇒ 10-15 mmol, Cl ⇒ 75-150 mmol, P ⇒ 15-30 mmol

### Mikronütrientler

Hipermetabolik durumdaki yoğun bakım hastalarının eser element ve vitamin gibi mikronütriyentlere ihtiyacı artmıştır. Bu hastalarda tiamin, vitamin C, selenyum ve çinko defisiti yaygındır. Standart multivitamin preparatları yoğun bakım hastalarına verilmelidir. Özel durumlarda (yanık, CRRT gibi) doz 2 veya 3 katına çıkarılır.<sup>8</sup> Besin öğelerinin kendi arasındaki veya mikrobesein öğeleri ile infüzyon torbaları ve setleri arasındaki etkileşimlere önem verilmelidir. Özellikle A ve E vitaminleri için yapay ışık veya gün ışığı ile temastan kaçınılmalıdır. Eser elementlerin etkileşimi infüzyondan hemen önce torbaya eklenerek, vitaminlerin oksidasyonu da çok tabakalı torbaların kullanımıyla en aza indirilebilir.

### Vitaminler

#### Suda çözünen vitaminler: (günlük ihtiyaçları)

Tiamin (B1) ⇒ 10 mg, Riboflavin (B2) ⇒ 5 mg, Piridoksin (B6) ⇒ 5 mg

Nikotinamid ⇒ 40 mg, Folik asit ⇒ 200-400 µgr, Kobalomin (B12) ⇒ 4 µgr

Askorbik asit (C) ⇒ 200 mg, Pantotenik asit ⇒ 20 mg, Biotin ⇒ 100 µgr

#### Yağda çözünen vitaminler:

Retinol (A) ⇒ 20000 IÜ / haf, Kalsiferol (D) ⇒ 2000 IÜ / haf

Tokoferol (E) ⇒ 70 IÜ / haf, Fitomenadion (K) ⇒ 150 µgr / gün

Cernevit: (Eczacıbaşı-Baxter) Dengesiz beslenme, Hastalık (Enfeksiyon, fistül, kusma,...) İştah eksikliği, ileri yaş endikasyonu vardır.

### Eser Elementler

Demir ⇒ 18 µmol, Çinko ⇒ 50-75 µmol, Bakır ⇒ 2-8 µmol,

Mangan ⇒ 6-7 µmol, Krom ⇒ 0.2 µmol, İyot ⇒ 0.8 - 1.2 µmol

Selenyum ⇒ 0.25 - 0.8 µmol

### Parenteral Nütrisyon Sistemleri

Parenteral nütrisyonun ilk dönemlerinde, çoklu şişe sistemleri (ikili ve üçlü) kullanılmıştır. Bu sistemde aminoasitlerin, glukozun ve yağ emülsiyonlarının paralel veya sıra ile takılmasında uygulamadaki güçlükler, mineral ve vitaminlerin farklı şişelere uygulanmasındaki güçlükler, hiperglisemi ve elektrolit düzensizliklerindeki sıklık gibi olumsuz etkilerin yanında değişen hasta profiline göre kolaylıkla ayarlamalar yapılabilmesi tek avantajdır.<sup>18</sup>

Çok şişeli sistemlerde hasta başına harcanan hemşire zamanı, kontaminasyon ve enfeksiyon riski fazladır. TPN uygulamasının daha fizyolojik olması amacıyla her üç sıvıda aynı anda ve 24 saatlik devamlı infüzyon şeklinde verilmelidir. Tek torbalı sistemler iki şekilde bulunur. Hazır ticari formu standart olup her hasta için uygun değildir. Ancak stabil hastalarda çok kullanışlıdır. Diğer form ise steril koşullarda özel birleştirici (compounder) aletler ile hastane eczanesinde her hasta için ayrı ve günlük olarak hazırlanır. Bu sistemlere gerekli olan vitamin ve eser elementler de eklenebilir.

Hepsi birinde (All-in-one, AIO, 3'ü 1) sistemleri parenteral nütrisyonun bütün elemanlarının bir kap içerisinde karıştırıldığı anlamındadır. Bütün besin öğeleri, su, elektrolitler, eser elementler ve vitaminler bir torba içinde infüze edilebilir.

#### AIO sistemlerinin avantajı:

- Hazırlıkta, işleme tarzında ve verilirken tasarruf
- Daha iyi besin öğesi kullanımı ve asimilasyonu
- İntravenöz sistemlerde tüp, enjektör ve konnektör maliyetinin azalması
- Uygulama kolaylığı
- Metabolik komplikasyon oranının azaltılması (hipoglisemi ve elektrolit düzensizlikleri gibi) sonucunda monitörizasyon maliyetinin azalması
- Yağ emülsiyonlarının eklenmesi nütrisyon ürününün ozmolaritesini düşürerek ven irritasyonunu azaltması, periferik ven yolu ile verilebilmesi
- Konneksiyonların azlığı nedeni ile şişe değişiklikleri gibi işlemlerde manipülasyonların azalması ve sepsis oranının düşmesi
- Parenteral nütrisyon uygulanan bütün hastalar klinik ve metabolik değişiklikler açısından hastalıklarına bağlı olarak aralıklı ve uzun süreli monitörize edilmelidir. Parenteral nütrisyon içeriği bu koşullara göre karşılanmalıdır. Periferik ürünlerin periferik venler tarafından tolere edilebilmeleri için düşük osmolariteleri bulunmalıdır. Bu sebeple yağın hacim ve miktarı artırılmış ve elektrolitlerin miktarı temel gereksinimler ile sınırlandırılmıştır. Santral ven kateterleri ile standart ürünler pek çok hastaya uygulanabilir. Orta derecede strese uğramış hastalarda protein alımı hafifçe artırılır. Aynı zamanda elektrolitlerin miktarı artırılır. Ciddi streste bulunan hastalar glutamin eklenmesinden ve çinko ile selenyumun artırılmış miktarlarından yarar görürler. Renal hastalarda su, elektrolit, eser elementler ve bazen vitaminler renal yetersizliğin derecesine ve renal replasman tedavisine göre bireyselleştirilmelidir. Hepatik ensefalopatisi bulunan olgularda aminoasit dozları sınırlandırılmalı ve özel aminoasit solüsyonları verilmelidir. Bakır ve manganez atılımı sınırlandırıldığından temel miktarda çinko ve selenyum verilmeli ve eser elementlerin karışımlarını içeren preparatlar kullanılmamalıdır. Kalp yetersizliğindeki hastalar su ve sodyum yükü riski taşırlar. Su ve sodyum alımı sınırlandırılmalıdır. Ağır derecede malnutrasyona uğramış hastalarda intrasellüler elektrolitler tüketilmiştir bu sebeple

“refeeding” sendromu riski taşımaktadırlar. Solunum yetersizliği bulunan hastalar glukoz azaltılmasından yarar görebilirler. Enerji gereksinimleri, artmış yağ oranı ile karşılanabilir. İnsülin gerektiren diyabetik hastaların, yağ metabolizmasına ilişkin sorunları bulunabilir, potasyum ve fosfat gereksinimleri artmıştır. Ciddi hiperlipidemisi bulunan hastalar yağ emülsiyonlarını almamalıdır. Kısa barsak sendromu nedeniyle uzun süreli parenteral nütrisyon gerektiren hastaların nütrisyon gereksinimleri fizik aktiviteden, kalın barsağın absorpsiyon kapasitesinden ve bazı besin öğelerinin artmış gastrointestinal kayıplarından büyük oranda etkilenirler. Postoperatif fistülü bulunan hastaların, protein, su ve elektrolit gereksinimleri artmıştır.<sup>18</sup>

#### İkisi veya Üçü Bir Arada Solüsyonlar

- Nutriflex peri - Nutriflex plus: (Braun) 2 bölmeli (1000ml – 2000ml) bu ürün 480 kcal l<sup>-1</sup> – 790 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar. Aminoasit, glukoz ve elektrolit içerirler. Periferik ve santral yoldan kullanılır.
- Nutriflex Lipid peri - Nutriflex Lipid plus: (Braun) 3 bölmeli (1250ml – 1875ml – 2500ml) ürün 800 kcal l<sup>-1</sup> – 1000kcal l<sup>-1</sup> enerji verir. Aminoasit, glukoz, lipid, elektrolit içerirler. MCT/LCT barındıran bu ürünler periferik ve santral yoldan verilebilir.
- Kabiven – Kabiven Peripheral: (Fresenius Kabi) 3 bölmeli ürünlerdendir. 900 kcal l<sup>-1</sup> – 700 kcal l<sup>-1</sup> enerji verirler. Aminoasit, glukoz, lipid, elektrolitten oluşur. Santral ve periferik yoldan verilir.
- Clinomel N4 – Clinomel N7: (Eczacıbaşı-Baxter) 3 bölmeli (1000ml – 1500ml – 2000ml)dir. 630 kcal l<sup>-1</sup> – 1200 kcal l<sup>-1</sup> enerji sağlar. Aminoasit, glukoz, lipid, elektrolit içerirler. Periferik ve santral yoldan verilir.
- OliClinomel (Eczacıbaşı-Baxter) 3 bölmeli (1000ml – 1500ml – 2000ml)dir. 610 kcal l<sup>-1</sup>– 1200 kcal l<sup>-1</sup> enerji verir. %80 zeytinyağı, %20 soya yağı, MUFA, doğal antioksidanlar, a-tokoferol içerirler. Periferik ve santral yoldan verilir. İmmun fonksiyonları basılamaz.

#### Kaynaklar

1. Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, Drower JW. Total Parenteral Nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis. JAMA. 1998;280(23):2013-9
2. Singer P. Improving intensive care unit outcome with TPN: Lessons from a case study. Clinical Nutrition Supplements. 2009;4:9-12
3. Griffiths RD. Is parenteral nutrition really that risky in the intensive care unit? Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2004;7(2):175-81
4. Wanten GJA, Calder PC. Immune modulation by parenteral lipid emulsions. Am J Clin Nutr. 2007;85(5):1171-84
5. Yaqoob, P, Knapper, JA., Webb DH, Williams CM, Effect of olive oil on immune function in middle-aged men. Am. J. Clin. Nutr. 1998;67:129-135.
6. Granato D, Blum S, Rössle C et al. Effect of parenteral lipid emulsions with different fatty acid composition on immune cell functions in vitro. JPEN 2000; 24: 113-8.
7. Cooper AL, Gibbons L, Horan MA, Little RA, Rothwell NJ. Effect of dietary fish oil supplementation on fever and cytokine production in human volunteers. Clin Nutr. 1993 Dec;12(6):321-8.

8. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care. *Clin Nutr*.2009; 28(4):387-400
9. Yarandi SS, Zhao VM, Hebbar G, Ziegler TR. Amino acid composition in parenteral nutrition: what is the evidence? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011 Jan;14(1):75-82.
10. Robert PR, Zaloga GP. Enteral Nutrition, In "Textbook of Critical Care" Ed. W.C. Shoemaker, 4 th Edition, 875-897, W.B. Saunders Company, 2000.
11. Miller AL. Therapeutic considerations of L-glutamine: a review of the literature. *Altem Med Rew* 1999;4:239-248
12. Powell-Tuck J, Jamieson Cp, Bettany GE et al. A double blind, randomised, controlled trial of glutamine supplementation in parenteral nutrition. *Gut* 1999;45:82-88.
13. Parry-Billings M, Evans J, Calder PC, Newsholme EA. Does glutamine contribute to immunosuppression after major burns? *Lancet* 1990, 336:523-525.
14. Planas M, Schwartz S, Arbós MA, Farriol M. Plasma glutamine levels in septic patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1993, 17:299-300.
15. Wischmeyer PE, Kahana M, Wolfson R, Ren H, Musch MM, Chang EB. Glutamine induces heat shock protein and protects against endotoxin shock in the rat. *J Appl Physiol* 2001,
16. Aldemir M, Geyik MF, Kokoglu OF, Buyukbayram H, Hosoglu S, Yagmur Y. Effects of ursodeoxycholic acid, glutamine and polyclonal immunoglobulins on bacterial translocation in common bile duct ligated rats. *ANZ J Surg*. 2003 Sep;73(9):722-6.
17. Kesici S, Türkmen A, Kesici U, Altan A, Polat E. Effects of enteral and/or parenteral glutamine on intestinal mucosa and on intestinal levels of blood glutamine, TNF- $\alpha$ , IL-10 in the experimental sepsis model. *Intensive Care Medicine*. 2010; 36(Suppl 2): 372
18. Sobotka L. Ed, Korfalı G. Çev ed. *Klinik Nütrisyon Temel Kavramlar*. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004