

Yoğun bakım hastalarında beslenme

Feza BACAĞOĞLU

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

Yoğun bakım (YB)'da izlenen olgulara, beslenme desteği gereklidir. Uygun beslenme; katabolizmayı azaltmayı, protein-enerji gereksiniminin karşılanmasını, sıvı-elektrolit dengesinin kurulmasını ve sürdürülmesini hedeflemektedir. Beslenmeye zamanında başlanması, malnütrisyonun koruyucu olabilir. Zira, malnütrisyonu bulunan olgularda, morbidite ve mortalite artmıştır. Bu derlemede; YB'de beslenmenin endikasyonları, kontrendikasyonları ve beslenme yolları özetlenmiştir. Ayrıca, immün beslenme ve kan şekeri kontrolü de gözden geçirilmiştir.

Anahtar kelimeler: beslenme, yoğun bakım

SUMMARY

Nutrition of intensive care unit patients

Nutritional support is required in patients attended to the intensive care unit (ICU). The aims of the appropriate nutrition are to decrease the catabolism, achieve protein-energy need, constitute and prolong the fluid-electrolyte balance. Beginning the nutrition on time can be protective for malnutrition. As a matter of fact, the morbidity and mortality are increased in patients with malnutrition. In the present review, the indications, contraindications and routes of nutrition in ICU are summarized. Besides, immunonutrition and control of blood glucose are examined.

Key words: intensive care unit, nutrition

GİRİŞ

Yoğun bakım (YB) izlemi gerektiren ciddi hastalık durumlarında, beslenme desteği şarttır. Çünkü, metabolik talepler artmıştır ve çoğu kez rezerv de sınırlıdır. Ancak, özellikle invazif girişimler nedeniyle beslenme kesintiye uğrayabilmekte ve uygun destek sağlanamamaktadır. Bunun haricinde, YB olgularının sağaltım ve izlemine üstlenen hekimlerin, beslenme desteğini sağlarken sıklıkla karşılaştıkları ve bazen yanıtlamada zorlandıkları sorular da vardır:

- Beslenme klinik gidişatı iyileştirir mi?
- Beslenmeye enteral mi parenteral mi başlanmalıdır?
- Beslenmeye başlarken kalori mi protein mi hedef alınmalıdır?
- İlave besin kaynakları gerekli midir?

Beslenme desteğinin, vücut ağırlığı ve kol kas kütlesi gibi göstergeleri iyileştirdiğine dair kanıtlar yoktur. Ayrıca beslenmenin, mekanik ventilasyon (MV), YB ve hastanede yatış süresi ile mortalite gibi klinik göstergeleri iyileştirip iyileştirmediğine dair bir uzlaşma da söz konusu değildir. Bu çelişkiler, beslemeye başlama zamanını da etkilemektedir. Ancak; YB'de beslenme, randomize ve kontrollü çalışma verilerine göre, anlamlı düzeyde olmasa da klinik gidişatı iyileştirmektedir.

AMAÇ

Yoğun bakım olgularında malnütrisyon sıklığı. Başta kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve

Yazışma adresi (Address for correspondence)

Doç. Dr. Şebnem Yosunkaya, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, 42080 Konya
Tel.: (0332) 223 61 91, e-posta: yosunkaya@e-kolay.net
Alındığı tarih: 05.07.2007, revizyon sonrası alınma: 05.07.2007, kabul tarihi: 08.03.2008

kalp yetersizliği olmak üzere kronik hastalıklara ve sepsis gibi inflamatuvar yanıtın ön planda bulunduğu akut hastalıklara bağlı olabilir. Malnütrisyonun olumsuz sonuçları; diyafragma kas kitlesi, solunum kas gücü ve vital kapasitede azalmaz. Yoğun bakımda malnütrisyonu yaklaşımda; öykü (eşlik eden hastalıklar, beslenme durumu, kilo kaybı vb.), fizik bakı (atrofi, ödem, glossit varlığı ve antropometrik ölçümler; boy-ağırlık-vücut kitle indeksi-kol çevresi) ve laboratuvar analizleri değerlidir. Sık kullanılan laboratuvar analizleri:

İdrarla atılan günlük azot miktarı: Her gün bakılıp, sonuçlar 3 günlük olarak değerlendirilmelidir.

İdrar kreatinin ekskresyonu ve kreatinin boy indeksi: Vücut kas kitlesi hakkında bilgi verir. Normali; erkeklerde 23 mg/kg/gün, kadınlarda 18 mg/kg/gün'dür. %60'ının altına inmesi, ciddi kas kütlesi eksikliğini ifade eder.

Albumin: 3.5 gr/dL altı protein yetersizliğini düşündürür. Ancak yarı ömrü uzun olduğundan (16-20 gün) beslenme durumu hakkında yeterli bilgi vermez. Ama prognoz değerlendirmesinde çok yararlıdır. Haftada bir bakılmalıdır.

Transferrin: 140-200 mg/dL altı protein yetersizliğine işaret eder. Direkt ölçülür veya total demir bağlama kapasitesi üzerinden hesaplanır. Yarı ömrü albuminden kısa olduğundan (8-10 gün) beslenme değişikliklerini çok daha erken yansıtabilir.

Pre-albumin: 15-17 mg/dL altına düşmesi malnütrisyonu yansıtır. Yarı ömrü 2-3 gün olduğundan daha güvenilir ve duyarlıdır. Ancak inflamatuvar reaksiyonlardan da etkilenir. IL-6, pre-albumin sentezini baskılar. Bu nedenle CRP ile birlikte en azından üç günde bir bakılmalıdır.

Lenfosit: 1500/mm³ risk düzeyidir.

Elektrolitler: Stabil hastada her gün, stabil olmayan hastada günde iki kez bakılabilir.

Beslenmeye zamanında başlanması, malnütrisyonun koruyucu olabilir. Beslenme desteğinin temel hedefi de olguyu malnütrisyonun olumsuz etkilerinden uzak tutmaktır. Malnütrisyonu bulunan olgularda morbidite ve mortalite artmıştır. Malnütrisyon göstergelerinden olan plazma albumin konsantrasyonu ile kısa süreli mortalite, vücut kitle indeksi (VKİ) ile hem kısa hem de uzun süreli mortalite arasında korelasyon saptanmıştır. Başvurusunda; albumin düzeyi 2 gr/dL'nin altında olan olgularda 30 günlük mortalite, VKİ 15 ve altında olan olgularda

ise hem hospitalizasyon sırasında hem de 6 aya kadar mortalite oranları artmıştır.

Ciddi hastalık, sempatik sinir sistemi ve hipofiz-sürrrenal aksının aktivasyonu ile karakterizedir. Bunun sonucu olarak, katabolizma anabolizmayı aşar. Bunun da net etkisi, negatif azot dengesi ve enerji kaynağı olarak yağlara yönelimdir. Beslenme desteği, bu olumsuzlukları gideremese de azaltmayı amaçlamaktadır.

Strese metabolik yanıt; sitokinler, katabolik hormonlar (glukogan, katekolamin, kortikoidler) ve insülin rezistansı ile ayarlanır. Böylece çeşitli hücrelerce kullanılacak substraktlar oluşturmak üzere metabolik yollar değiştirilir. Strese yanıt olarak gelişen metabolizma artışının sonuçları; oksijen ve glukoz gereksiniminde artma, hiperglisemi, negatif azot dengesi ve laktat artışıdır. Hipermetabolizmanın derecesi; idrar üre nitrojen'i (gr/gün) kullanılarak incelenebilir: 0-5 normal, 5-10 hafif, 10-15 orta, 15 üstü ciddi hipermetabolizma demektir. Strese bağlı hipermetabolik yanıt, tıbbi olarak ve beslenme desteği ile kontrol altına alınabilir. Tıbbi yaklaşım; hipermetabolizma nedeninin sağaltımı, psikoterapi ve ekzersizden oluşur. Beslenme desteği ise; katabolizmayı azaltmayı, protein-enerji gereksinimlerinin karşılanmasını, sıvı-elektrolit dengesinin kurulmasını ve sürdürülmesini hedeflemektedir.

ENDİKASYONLAR

Genelleştirmek mümkün olmayıp olgu bazında ve klinik deneyime göre değerlendirilmelidir.

Enteral beslenme (EB)

Uzamış gerçek (7-10 gün süreyle ihtiyacın %50'sinden azını alabilme) veya beklenen uygun olmayan oral alımın varlığında, malnütrisyonu önlemek veya düzeltmek için gereklidir. Eşlik eden hastalıklar nedeniyle, beslenme bozukluğunu öngörmek olasıdır. Yanı sıra, YB olgularında çok organ-sistem yetersizliği de sıktır. Randomize ve kontrollü çalışmaların yer aldığı meta-analiz sonuçlarına göre; yeniden canlandırmayı izleyen 24-48 saat içinde EB'ye başlanması, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa da mortaliteyi ve enfeksiyöz komplikasyonları azaltmaktadır. Üç gün içinde ağızdan beslenmeye geçmesi beklenmeyen olgular,

enteral beslenmelidir. Aspirasyon riski kalkar kalkmaz oral alım zorlanmalıdır. 4-6 hafta içinde beslenme desteğinin sona ereceği düşünülüyorsa; nazal veya oral yoldan enteral beslenme tüpü takılmalı, desteğin daha uzun süre devam edeceği öngörülüyorsa; perkütan veya cerrahi yolla gastrostomi açılmalıdır.

Enteral beslenme için seçilen standart ve diyabetik ürünler (Glucerna, Novasource diyabetik); 1 kcal/mL içerirler. Enerji plus ürünler (Ensure plus, IsoSource); 1.5 kcal/mL içerirler ve hacim kısıtlaması gereken olgularda tercih edilirler. Kronik böbrek hastalığı bulunan olgularda; yüksek kalori, düşük protein – sıvı – potasyum içeren ürünler (Suplena), kronik akciğer hastalığı bulunan ve ventilatöre bağımlı olan olgularda; yüksek yağ (%65 - EPA'dan zengin), düşük karbonhidrat (%35) içeren ürünler (Pulmocare) tercih edilmektedir.

Özel Enteral Ürünler

Impact: Arginin, Omega-3 içerir. Lif içermez (500 mL).

Jevity plus: Yüksek enerjili (1.2 kcal/ml) ve liflidir (500 mL).

Novasource start: Geçiş ürünüdür. Enerjisi azaltılmış (375 kcal/mL), glutaminden zengindir. Lif içerir (500 mL).

Oxepa: Yüksek enerjili (1.5 kcal/mL), düşük karbonhidrat (%28) ve yüksek yağ (%55 – EPA) içeriklidir. Laktoz içermez (500 ml).

Suplena: Yüksek enerjili (2 kcal/mL), düşük proteinli olup sodyum-potasyum-fosfat-magnezyum içerikleri düşüktür (250 mL).

İlaçlar; kural olarak enteral beslenme torbasın konmazlar. Sıvı formlar tercih edilmelidir. Tabletler toz haline gelinceye kadar ezilmeli, kapsüller açılarak toz ilaç formuna getirilmelidir. Her ilaç sonrası sondadan en az 10 mL sıvı verilmelidir. Granül tipindeki ilaçlar, suyu hızla absorbe edip jelatin haline geldiklerinden tüpü tıkanabilirler. Bu nedenle 80 mL su ile dilüe edilip 5 dakikada uygulanmalıdır. Şurup formları ise, uyumsuzluğa yol açarak tüpü tıkanabilirler. Bu nedenle önce beslenme durdurulup hem öncesinde hem de sonrasında en az 30 mL su ile tüpler yıkanmalıdır. Bazı ilaçlar (sefalosporinler, tetrasiklinler, makrolidler, florokinolonlar ve tiroid ilaçları) mide boş iken daha iyi emilirler. Devamlı beslenme sırasında bunu sağlamak zordur. Bunun için en azından; beslenme, ilaç verilmeden 30-60 dk önce kesilmeli ve 30 dakika

sonrasına kadar başlamamalıdır. Jejunal tüplerle ilaç verilirse; emilim için süre kısalmadığından yanıtın azalacağı unutulmamalıdır.

Parenteral beslenme (PB)

Enteral beslenme uygulanamayan veya kontrendike bulunan olgularda kullanılmalıdır. Parenteral beslenme solüsyonları; glukoz, amino asitler ve yağları içermektedir. Başlangıçta; karbonhidratlar için 2-4mg/kg/dakika, proteinler için 0.5-1gr/kg/gün ve lipidler için 1gr/kg/gün dozlarında başlanmaktadır. Parenteral solüsyonlara gerekirse, elektrolitler, eser elementler ve vitaminler eklenebilir. Karışımların en az stabil üyesi vitaminler olup karışıma en son ve uygulanmadan hemen önce eklenmelidir. Parenteral beslenme uygulanan YB olgularında sık gelişen komplikasyonlar; volüm yüklenmesi, hiperglisemi, "re-feeding" sendromu olarak da adlandırılan elektrolit bozuklukları, böbrek veya karaciğer yetmezliği ile hipertrigliseridemi. Ayrıca, mekanik komplikasyonlar olarak hemotoraks ve/veya pnömotoraks, emboli, infeksiyöz komplikasyon olarak da kateter ilişkili sepsis gelişebilir. Parenteral solüsyonlar, santral veya santral olmayan kateterlerle verilmektedir. Santral olmayan kateterler ile; dekstroz içeriği %10, amino asit içeriği %2'nin üzerinde olamayacağından, 85-100mL/saat gibi yüksek dozlara çıkmadıkça, yeterli beslenme desteği sağlanamayacağı unutulmamalıdır. Artık yaygın olarak PB tedavisinde; "All in one" (AIO) da olarak adlandırılan "dekstroz, aminoasit ve lipid karışımının tek bir torbada sunulması" yöntemi kullanılmaktadır. Aminoasit solüsyonu, tamponlama özelliği ile formülasyonun stabilizasyonunu sağlar. TPN solüsyonlarına ilaç eklemelerinde; "şüphelen varsa yapma" sözü ile hareket edilmelidir.

TPN solüsyonları ile uyumsuz olduğu saptanan bazı ilaçlar: anında presipitat oluşturanlar; dopamin, asiklovir, amfotersin-B, çözülme ve yağlanmaya yol açanlar; heparin, haloperidol, midazolamdır.

KONTRENDİKASYONLAR

Enteral ve parenteral beslenme için ayrı ayrı ele alınmaktadır.

Enteral beslenme için mutlak kontrendikasyonlar; bağırsak tıkanıklığı, paralitik ileus, büyük

üst gastrointestinal kanama, kontrol altına alınamayan kusma veya diyare ve hemodinamik bozukluk, ağır akut pankreatit, rölatif kontrendikasyonlar; anlamlı düzeyde bağırsak duvarı ödemi, gastro-intestinal iskemi ve geniş fistüllerin (500-800 mL ve üzeri çıkışlı) varlığıdır. Ciddi hiperglisemi, azotemi, ensefalopati, hiperosmolarite, ciddi sıvı ve elektrolit anormalliklerinin varlığında ise, parenteral beslenme kontrendikedir. Beş gün içinde oral beslenmenin başlayacağı tahmin edilen durumlar ile EB ile ihtiyacın %75'inden fazlasının karşılanabildiği durumlarda da PB uygulaması gereksizdir.

GENEL YAKLAŞIMLAR

Beslenme yolu

Yoğun bakım olgularında EB ve PB uygulaması, çok sayıda randomize ve kontrollü çalışma ile iki meta-analizde karşılaştırılmıştır. Mortalite oranları arasında fark bulunmasa da enfeksiyöz komplikasyonları azalttığı gözlenen EB, üstün kabul edilmiştir. Enteral beslenmede; maliyet düşük olup, kabul edilebilir morbidite ve mortalite oranları söz konusudur. Eş zamanlı EB ve PB uygulaması ile tek başına EB'nin karşılaştırıldığı meta-analizde; mortalite, hastanede yatış süresi ve enfeksiyöz komplikasyonlar açısından iki uygulama arasında fark bulunmamıştır. Ancak, tek başına yetersiz kaldığı gösterilmedikçe veya PB'ye mutlak geçme gereği doğmadıkça, EB kullanımının tercih edilmesi önerilmektedir.

Enteral beslenme; mukozal kan akımı uyarır, bağırsak bariyer fonksiyonunun sürdürülmesini sağlar ve karaciğer disfonksiyonunu iyileştirir. Sonuç olarak; PB ile karşılaştırıldığında EB, hastanede kalış süresi ve maliyet ile septik komplikasyon ve mortalite oranlarını azaltmaktadır. Ancak, YB olgularında çeşitli nedenlerle (opiyat ve dopamin kullanımı, asidoz, elektrolit bozuklukları vb.) gastrik boşalma gecikebilir ve bu durum EB'ye toleransı bozabilir.

Gastro-intestinal fonksiyon bozukluğu, kritik olgularda görece siktir. Önde gelen disfonksiyon göstergeleri, yüksek gastrik rezidüel volüm ve diyaredir. Ayrıca, daha az sıklıkta konstipasyon ve bulantı, nadiren de ileus ve gastrointestinal kanama gelişebilir. Gastrik intolerans, uzamış YB süresi ve

mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Rezidüel volümün 150-200 mL'nin altında olması, çoğu klinisyen tarafından güvenli kabul edilmektedir. Diyare ise genellikle multi-faktöriyeldir: ilaçlar, enterik patojenler, hipo-albuminemi, altta yatan hastalık, inflamatuvar sendromlar, sepsis, vb. Diyare varlığında, enteral beslenmenin hemen kesilmesi gerekmez. Fiber (lif) veya muz içeren formüllerin eklenmesi ve peptid-bazlı formüllere geçilmesi önerilmektedir. Lifler; kimyasal sindirime dirençli maddelerdir. Bunlardan çözünen lifler (pektin, ağaç sakızı), parçalanarak kısa zincirli yağ asitlerini uyarırlar. Bu da kolonda su ve sodyum geri emilimini uyararak diyareyi engeller. Sakız şekeri ile zenginleştirilmiş enteral beslenme ürünleri de diyareyi azaltabilmektedir.

Enteral beslenmeye zeytin yağı bazlı-yüksek lipid içerikli PB eklenmesinin etkisi araştırılmıştır. İlk altı gün; maksimum 6 kcal/kg lık EB'ye zeytin yağı bazlı PB eklenmiştir. Bu EB ve PB kombinasyonu ile, kan şekeri düzeyinin daha düşük, MV süresinin daha kısa olduğu saptanmıştır. Ancak olgu sayısı az olduğundan bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiği düşünülmüştür.

İnfüzyon hızı

Enteral beslenmeye başlamak için iki yol kullanılabilir. Hedef düzeye ulaşıncaya kadar besleme hızı kademeli olarak artırılabilir veya baştan hedefi sağlayacak EB başlanabilir. Hangi stratejinin üstün olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Mortalite oranları aynı da olsa, baştan hedefe uygun EB'nin, enfeksiyöz komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir.

Enteral beslenme; 15-30 mL/saat hızında başlanıp kademeli olarak artırılabilir. İnfüzyon hızı artırılmadan önce, 4-6 saatte bir gastrik rezidüel volüm kontrol edilebilir. Rezidü miktarı 150-250 mL'yi aşmıyorsa, infüzyon hızı artırılabilir. Örneğin 70 kg hasta; 20 mL ile başlanır. Dört saat sonra rezidü bakılır ve giden toplam miktarın yansından az ise 20 mL artırılır. Bu uygulama ile toplam devamlı infüzyon dozu olan 70 mL/saat'e çıkılır. Bu yaklaşım gastrik sıvı retansiyonunu azaltabilirse de aspirasyon ve dolayısıyla ventilatör ilişkili pnömoni gelişme riskine etkisi kanıtlanamamıştır.

Benzer biçimde, PB uygulanırken de düşük infüzyon hızında başlanıp kademeli olarak hedef düzeye çıkılabilir.

Kalori hedefleri

Kalori ihtiyacı; tahmini olarak ideal vücut ağırlığına göre 25 kcal/kg oranı ile belirlenebilir. Alternatif olarak; "Harris-Benedict" eşitliği yardımıyla bazal enerji harcaması veya "İndirekt Kalorimetri" kullanılabilir. Ayrıca farklı olgu populasyonları (yanık, travma, sepsis vb.) için, çeşitli parametrelerin (dakika volümü, yüzey alanı, tidal volüm vb.) kullanıldığı, "Ireton-Jones", "Penn State" ve "Swinamer" eşitlikleri tanımlanmıştır.

"Harris-Benedict" eşitliğine göre bazal enerji gereksinimi; erkeklerde $66.5+13.7(\text{ağırlık-kg})+5(\text{boy-cm})-6.8(\text{yaş})$, kadınlarda ise $65.5+9.5(\text{ağırlık-kg})+1.8(\text{boy-cm})-4.7(\text{yaş})$ formülü ile hesaplanmaktadır. Bazı özel durumlarda, bu eşitlik ile hesaplanan kalori ihtiyacına eklenti gerekmektedir. Örneğin sepsiste; eşitlik ile bulunan değere %30-60 eklenmektedir. Ayrıca, bazı ilaçlar (pozitif inotropolar), ateş, ağrı ve ajitasyonun enerji gereksinimini artırdığı unutulmalıdır. Bu durumlarda, hesaplanan değere %20-50 eklenti yapılmalıdır.

İndirekt kalorimetrimin; yapılması zor ve maliyeti yüksek olmakla birlikte, sonuçları daha doğrudur ve kritik olgularda özellikle; sepsis, ARDS, MV'den ayrılamayan olgularda enerji gereksinimini tahmin etmede altın standart olarak kabul edilmektedir. Hem MV uygulanan hem de spontan solunumdaki olgularda kullanılmakla birlikte; $\text{FiO}_2 \geq 60$ gereken olgularda ve ayrıca; entübasyon tüpü kafı-göğüs tüpü-bronkoplevral fistül nedeniyle hava kaçağı bulunan olgularda yanlış sonuçlar verebilir.

Kalori ihtiyacı, oksijen tüketiminin ölçülmesi ile de belirlenebilir. Ama bu konuda henüz yeterli veri yoktur.

Yoğun bakım olgularında, uygun olmayan beslenme desteği siktir. Ancak, fazla beslenmeden de kaçınılması gerekmektedir. Bu nedenle, hipokalorik-hiperproteinemik diyet uygulanması önerilmektedir. Yoğun bakım hastasında günlük enerji tüketimi, nadiren 30-35 kcal/kg'dan yüksektir. Enerji ihtiyaçlarını aşan enerji alımı; enerji tüketiminde de daha fazla artışa yol açar. Buna nütrisyonun termik etkisi denir ve zararlıdır. Bu duruma en çok proteinler, en az lipidler neden olabilirler. Polinötrite yağ asidlerinin artışı; proinflatuar sitokinler ve prostaglandinlerde de artışa yol açar. Bunların miktarı YB hastalarında azaltılmalıdır. Ki bunları omega-6 yağ asidleri (büyük

oranda linoleik asid: soya, ayçiçek yağı) oluşturur. YB'de omega-6 yağ asidlerinin oranını azaltmak için; omega-9 içeren zeytinyağı kökenli lipid ya da omega-3 içeren yağ asidleri (linolenik asid ve uzun zincirli deriveleri olan eikasopentaenoik asid ve dekoheksaenoik asid: balık yağı) eklenebilir.

Karbonhidrat: (1 gr= 4 kcal)

Kalorinin %60-70'ini karşılamalıdır. Glukoz oksidasyonu için en yüksek oran; 5-7 mg/kg/dakika veya 7 gr/kg/gün olmalıdır. Kan glukoz düzeyi monitörize edilmelidir. Aşırı glukoz verilmesi; hipotermi, hiperglisemi ve hiperkapniye yol açabilir. Hiperkapni; solunum yetmezliğini alevlendirebilir, MV süresini uzatabilir.

Yağ: (1 gr= 9 kcal)

Yağ asidleri kullanılabilir. Kalorinin %15-40'ını karşılamalıdır. 2.5 gr/kg/gün veya 1 gr/kg/gün ile sınırlandırılabilir. Enteral beslenmede; uzun ve orta zincirli trigliseridler, parenteral beslenmede ise; uzun zincirli trigliseridler kullanılmaktadır. Yağlara dayanan enerjinin fazla olması, hiperglisemi ve hiperkapninin giderilmesi için önerilmektedir. Yüksek yağ içeriklerinin immünsüpresyona yol açtığı gösterilmiştir. Bu nedenle de yeni formülasyonlar, omega-3 üzerine odaklanmıştır. Sepsiste protein dışı enerjinin düşük tutulması ve %20-35'inin yağlardan karşılanması önerilmektedir.

Protein: (1 gr= 4 kcal)

Aminoasidlerden oluşan ve azot içeren bileşiklerdir. Normalde enerji gereksiniminin %20'si proteinlerden karşılanmalıdır. Protein ihtiyacı, stres düzeyine bağlıdır. Stres altında olmayan ve iyi beslenmiş bireyler için; ideal vücut ağırlığına göre, 0.6-1 gram/kg/gün protein alımı gerekir. Yoğun bakım olguları için bu değer daha yüksek olup muhtemelen 2 gram/kg/gün düzeyindedir. Kritik olgular için; $\text{protein-dışı kalori/azot}(\text{gr})= 100/1$ olmalıdır. Protein içerikleri olarak, peptid formülasyonlarının tercih edilmesi tartışma konusudur. Sepsiste ise; özellikle, tükenen dallı-zincirli amino asidlerin beslenme rejimine eklenmesi önerilmektedir.

İlave besleyiciler

Glutamin, arginin ve omega-3 yağ asidleri gibi bazı besleyiciler, immun yanıtı etkilemektedir. "Immunonutrition" olarak değerlendirilen bu maddeler; yayımlanmış literatür bazında, malnütrisyonu bulunan, elektif gastro-intestinal cerrahi uygulanan

ve hasar skoru yüksek olan travmalı olgularda beslenmeye eklenmelidir. Yeterli kanıt olmamasına rağmen, ventilatöre bağımlı, septik olmayan olgulara da önerilmiştir. Genel anlamda, "immunonutrition", septik komplikasyonları azaltmış ama mortaliteyi etkilememiştir. "Immunonutrition", YB olguları için, kanıt B düzeyinde önerilmekte olup faydaları kan şekeri kontrolü kadar etkileyici değildir.

Arginin: Azot metabolizmasında önemli rol oynayan, nitrik oksid (NO) derivesi bir amino asittir. Arginin ile zenginleştirilmiş EB ile standart enteral beslenme karşılaştırılmıştır. Sırasıyla 14 ve 20 kontrollü çalışmadan oluşan iki ayrı meta-analizde; argininin mortalite ve infeksiyöz komplikasyon oranlarına etkisi gösterilememiştir. Parenteral beslenmeye arginin ilavesinin katkısı ise bilinmemektedir. APACHE II skorunun 25'in üzerinde olduğu ciddi sepsisli olgularda; yararı olmayacağı gibi, zararlı olabileceği de düşünülerek verilmemesi önerilmektedir.

Glutamin: Nükleotid sentezi için prekürsör ve gastrointestinal epitel gibi hızlı çoğalan hücreler için önemli bir enerji kaynağıdır. Yoğun bakım olgularında; muhtemelen bağırsak fonksiyon bozukluğu sonucu, glutamin metabolizmasında bozukluklar oluşabilir. Otuzdan fazla kontrollü çalışmada EB'ye eklenmesinin, 14 randomize ve kontrollü çalışmadan oluşan bir meta-analizde ise hem EB hem de PB'nin glutamin ile zenginleştirilmesinin etkisi araştırılmıştır. Yoğun bakım olgularında; mortalite, infeksiyöz komplikasyonlar ve hastanede kalış süresini etkilemediği gösterilmiştir. Yedi çalışmadan oluşan ve EB'ye glutamin eklenmesinin etkisini araştırıldığı bir meta-analizde de mortalite ve infeksiyöz komplikasyonlar üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Dört randomize ve kontrollü çalışmadan oluşan tek bir meta-analizde ise glutamin ile zenginleştirilmiş PB'nin mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir. Bu meta-analiz sonuçları, birkaç çalışma ile de desteklenmiştir. Bir çalışmada ise parenteral glutamin; sepsiste hücre hasarlanması ve ölüme karşı koruyucu olabileceği bilinen serum "heat shock protein 70" (HSP-70) konsantrasyonunu artırmıştır. Glutamine bağlı HSP-70 konsantrasyonunda artma ile YB veya MV süresinde azalma arasında ilişki bulunmuştur. Halen, glutamin içeren EB'nin rutin kullanımı için yeterli veri bulunmamaktadır. Sepsiste glutamin kullanımı da hala tartışmalıdır. Kısa süreli kullanımda etkisinin olmadığı, uzun süreli

kullanımda infeksiyonla ilişkili mortaliteyi azalttığı bildirilmektedir.

Omega-3 yağ asitleri: Omega-3 serisi yağ asitleri; hücre membran geçirgenliğinin korunmasında, reseptör fonksiyonlarında ve hücre içi iletilerin aktivasyonunda etkili bulunmuştur. Anti-oksidanlar ile birlikte kullanıldıkları çalışma sonuçları çelişkilidir. "Acute respiratory distress syndrome" (ARDS)'li 146 olguda yürütülen ilk randomize çalışmada; omega-3 yağ asitleri ile anti-oksidanların eklendiği EB ile yüksek yağ içeren EB karşılaştırılmıştır. Omega-3 yağ asitleri ve anti-oksidanlarla zenginleştirilmiş EB'nin, MV ve YB günü sayısı ile yeni organ yetmezliği sıklığını azalttığı gösterilmiştir. Daha sonra 100 "Acute Lung Injury" (ALI)'li olguya; 14 gün süreyle randomize olarak standart EB ile omega-3 yağ asidi ve anti-oksidanın eklendiği EB uygulanmıştır. Zenginleştirilmiş EB; mortalite ve yatış süresini etkilemezken oksijenasyonu iyileştirmiş, MV süresini kısaltmıştır. Çalışmaların tümü, ALI veya ARDS'li olgular üzerinde yürütülmüştür. Sonuçların tüm YB olgularına genelleştirilmesi için daha geniş çalışmalara gereksinim vardır.

İlave tedaviler

Enteral beslenmenin yan etkileri olarak kabul edilen; bulantı-kusma, aspirasyon ve hastane kökenli pnömoni (HKP)'nin giderilmesine yönelik önlemlerden oluşmaktadır.

Motilitenin artırılması: Gastrik boşalmayı uyarmak ve aspirasyon olasılığını azaltmak için metoclopramide gibi motiliteyi uyarıcı (prokinetik) ilaçların kullanılması düşünülmüştür. Ancak kullanımı, HKP insidansını azaltmamıştır. Enteral beslenmede gastrik boşalmayı kolaylaştırmak için, erythromycin de kullanılmıştır. Bir çalışmada; 70mg/gün gibi düşük dozlarının yan etki yaratmadan gastrik boşalmayı iyileştirdiği gösterilmiştir. Ancak halen, her iki ilacın da enteral beslenen YB olgularında rutin kullanımı önerilmemektedir.

İnce bağırsak beslenmesi: Mideyi by-pass edecek EB; gastrik retansiyonu önler, bulantı ve aspirasyon riskini azaltır. İntragastrik (nazo-gastrik veya gastrostomi ile) ve transplorik (nazo-duodenal, nazo-jejunal) beslenmenin karşılaştırıldığı çalışmalar ile bunlardan 9'unun değerlendirildiği bir meta-analizde; ince bağırsak beslenmesi, hastane infeksiyonu insidansını azaltmış ancak mortaliteyi etkilememiştir. Halen uygun tüp yerleştirmenin pratik zorluğu da dikkate alınarak rutin ince bağırsak beslenmesi önerilmemektedir.

Ancak, aspirasyon riski altındaki seçilmiş olgularda kullanılabilir. Yanı sıra, prokinetik ilaçların ilavesi veya içerik tipi ve hızının değiştirilmesine rağmen, yüksek rezidüel volümden dolayı gastrik EB'nin başarısız olduğu durumlarda, ince bağırsağa beslenme tüplerinin yerleştirilmesi endikedir. Ayrıca, diyare, gastrik enteral beslenmede daha sıktır. Burada ileri sürülen mekanizma; intra-gastrik olarak geniş volümlerde infüze edilen içerikler, absorpsiyon yeteneğini azaltarak, kolondan su-sodyum-klor sekresyonuna yol açabilirler.

Baş elevasyonu: Yoğun bakımda izlenen ve enteral beslenen olguların yatak başının ortalama 45° yükseltilmesi, gastrik boşalmayı kolaylaştırıp, aspirasyonu engelleyerek HKP gelişimini azaltmaktadır. Enteral beslenme uygulanan tüm YB olguları için bu yatış pozisyonu önerilmektedir.

Kan şekeri kontrolü

Hiperglisemi; YB olgularında sıktır ve beslenme desteği, eşlik eden hastalıklar, salınan hormon (glukagon, steroid vb.) ve sitokinler (IL-6, TNF-alfa vb.) ile hastalığa sekonder gelişen karbonhidrat metabolizması değişiklikleri (insülin direnci, insülin yetmezliği vb.) sonucu ortaya çıkabilir. Hipergliseminin başlıca olumsuz etkileri; konak savunmasının bozulması, inflamatuvar sitokinlerin artması, koagülabilitede artma ve endotel disfonksiyonudur. Diyabetin eşlik etmediği olgularda bile artmış mortalite ile ilişkilidir. Sıkı glukoz kontrolunun gidişatı iyileştirdiği gösterilmiştir. Düşük glukoz; makrofaj ve nötrofil fonksiyonlarını düzeltir, yüksek insülin ise; anti-inflamatuvar olup, endotel fonksiyonlarını da iyileştirir. Cerrahi YB olgularında yürütülen çalışmalarda; yoğun insülin sağaltımı uygulanarak sıkı kan şekeri kontrolü (hedef değer; 80-110 mg/dL) yapılması durumunda, YB ve hastane mortalitesinin azaldığı gösterilmiştir. Medikal YB ünitelerinde yürütülen benzer çalışmalarda ise; sıkı kan şekeri kontrolü, hastane içi mortaliteyi etkilemese bile, morbiditeyi (MV, YB ve hastanede yatış süresi) azaltmaktadır. Ayrıca yoğun insülin sağaltımı ile ciddi olgularda polinöropati ve myopati insidansı da azalmaktadır. Bugün gelinen noktada; mortaliteye olumlu etki için kan şekeri eşik değeri %145 mg/dL olarak kabul edilmektedir. 2004 sepsis klavuzunda; plazma glukoz düzeyinin 150 mg/dL altında tutulması, kanıt E düzeyinde yer bulmuştur.

“A.S.P.E.N (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) Guidelines”:

Temel ilke; her birim için, ünite-içi beslenme algoritmalarının oluşturulmasıdır. Amaç; malnütrisyonun saptanması ve düzeltilmesi, ilerleyici protein-kalori malnütrisyonunun önlenmesi ve uygun sıvı-elektrolit dengesinin kurulmasıdır. Bu klavuza göre; kritik olgularda enerji gereksinimi, 25-30 kilokalori/ kg'dır.

Kritik bakım uygulama klavuzu: Kritik hastalık

- Enteral beslenme; beslenme desteği gereken kritik olgularda tercih edilen beslenme yoludur **(B)**
- Parenteral beslenme; beslenme desteği gereken ama EB'nin mümkün olmadığı olgulara saklanmalıdır **(C)**

Enteral yol uygulama klavuzu

- Enteral beslenme kararı; gastrik boşalmanın etkinliği -gastro-intestinal anatomi-aspirasyon riski göz önüne alınarak yapılmalıdır **(B)**
- Nazo-gastrik veya nazo-enterik tüp yerleştirildikten sonra, sonda ucu pozisyonunun radyolojik doğrulaması yapılmalıdır **(B)**
- Beslenme başlatıldığında; gastrik rezidü sık olarak kontrol edilmeli ve şayet arka arkaya iki değerlendirmede 200 mL'yi aşarsa, beslenme durdurulmalıdır **(A)**
- Beslenme tüpleri; devamlı beslenme sırasında her 4 saatte bir, aralıklı beslenme ve ilaç uygulamalarından önce ve sonra, 20-30 mL sıcak su ile rutin olarak yıkanmalıdır **(A)**

Parenteral yol uygulama klavuzu

- Parenteral beslenme; vena cava superior veya sağ atrium distal ucuna yerleştirilen kateter ile sağlanmalıdır **(A)**
- İnternal juguler ven dışında, kateter yerleştirmelerinden sonra akciğer grafisi çekilmelidir **(B)**
- Santral kateterler, rutin olarak değiştirilmemelidir **(A)**
- Yüksek riskli olgularda, anti-mikrobiyal emdirilmiş kateterlerin kullanımı önerilir **(B)**
- Uzun süreli kateterizasyon gereken olgularda, düşük doz anti-koagulan sağaltımı kullanılmalıdır **(B)**

Komplikasyonların monitörizasyonu uygulama klavuzu

- "Re-feeding" sendromu riski altındaki malnütrisyonlu olgularda; beslenme desteği sırasında, serum fosfor-magnezyum-potasyum düzeyleri sıkı biçimde monitörize edilmelidir **(B)**
- Diyabetli veya glukoz intoleransı için risk faktörü bulunan olgularda; beslenme desteği düşük infüzyon hızında başlanmalı, kan ve idrar glukozu sıkı biçimde monitörize edilmelidir **(C)**
- Beslenme desteği sırasında, kan glukozu sık olarak monitörize edilmelidir **(B)**
- Beslenme desteği sırasında, serum elektrolitleri (sodyum, potasyum, klor, bikarbonat) sık olarak monitörize edilmelidir **(B)**
- İntravenöz yağ emülsiyonu alan olgularda; serum trigliserid düzeyleri, stabil olana kadar monitörize edilmelidir **(C)**
- Parenteral beslenme alan olgularda; karaciğer fonksiyon testleri, periyodik olarak monitörize edilmelidir **(A)**
- Enteral beslenme alan aspirasyon için yüksek risk altındaki olgularda; beslenme tüpleri post-pilorik olarak yerleştirilmelidir **(C)**

Akciğer hastalığı uygulama klavuzu

- Özellikle KOAH ve ARDS'li olgular; beslenme bozukluğu riski altında olduklarından beslenme planı yapılmalıdır **(B)**
- Akciğer hastalığı ve karbondioksit retansiyonu bulunan olgularda; enerji alımı, tahmini gereksinimler düzeyinde veya altında tutulmalıdır **(B)**
- Hemodinamik olarak sıvı kısıtlaması gereken ARDS'li olgularda; sıvı kısıtlanmış beslenme formülleri kullanılmalıdır **(B)**
- Akciğer hastalığı bulunan olgularda; serum fosfat düzeyleri, sıkı biçimde monitörize edilmelidir **(B)**

İlaç-gıda etkileşimleri uygulama klavuzu

- Enteral beslenme sondası ile ilaç uygulamalarında; ilaç verilmeden önce ve sonra sondalar temizlenmelidir **(B)**
- Sıvı ilaç formülasyonları gerektiği zaman enteral beslenme sondaları kullanılmalıdır **(C)**
- Diyare oluşan enteral beslenen olgularda; C. difficile gibi antibiyotikle ilişkili nedenler gözden geçirilmelidir **(B)**

KAYNAKLAR

1. Bellini LM. Nutritional support in critically ill. UpToDate 2007.
2. Andrews P, Azoulay E, Antonelli M, et al. Year in review in intensive care medicine, 2006. Intensive Care Med 2007; 33: 414- 22.
3. Koretz RL, Avanel A, Lipman TO, et al. Does enteral nutrition affect clinical outcome? A systematic review of the randomized trials. Am J Gastroenterol 2007; 102: 412-29.
4. Salman B, Oğuz M. Beslenme desteğinin monitörizasyonu. Yoğun Bakım Dergisi 2006; 6: 22- 7.
5. Rice TW, Swope T, Bozeman S, Wheeler AP. Variation in enteral nutrition delivery in mechanically ventilated patients. Nutrition 2005; 21: 786- 92.
6. Dhaliwal R, Heyland DK. Nutrition and infection in the intensive care unit: what does the evidence show? Curr Opin Crit Care 2005; 11: 461- 7.
7. Balci D, Genç V, Demirel S, Aydınluğ S. Total nütrisyon tedavisinde farmakolojik etkileşimler. Yoğun Bakım Dergisi 2005; 5: 42- 9.
8. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, et al. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adults patients? A systematic review of the literature. Nutrition 2004; 20: 843- 48.
9. Roberts SR, Kennerly DA, Keane D, George C. Nutrition support in the intensive care unit. Adequacy, timeliness, and outcomes. Critical Care Nurse 2003; 23: 49- 57.
10. Montejo JC, Zarazaga A, Lopez-Martinez J, et al. Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. Clin Nutr 2003; 22: 221- 33.
11. Gündoğdu H. Yoğun bakım ünitesinde yeni beslenme ürünleri. Yoğun Bakım Dergisi 2003; 3: 215- 24.
12. Çelik F. Yoğun bakım hastalarında nütrisyon desteği. Çeviri editör grubu: KEPAN yönetim kurulu. Klinik nütrisyon. Temel kavramlar. ESPEN kurslar yayını. Logos yayıncılık Tic. A.Ş., 2002: 176- 83.
13. Novak F, Heyland DK, Avenell A, et al. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of the evidence. Crit Care Med 2002; 30: 2022- 29.
14. Heyland DK, Novak F, Drover JW, et al. Should immunonutrition become routine in critically ill patients. JAMA 2001; 286: 944-53.
15. Mentec H, Dupont H, Bocchetti M, et al. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors, and complications. Crit Care Med 2001; 29: 1955- 61.