

## **ÇOCUK YOĞUN BAKIMDA ENTERAL BESLENME**

Çocuk yoğun bakım ünitesindeki beslenme desteği, kritik hasta çocuğa sağlanan bakımın karmaşıklığı ile genellikle bağdaşmaz. Bununla birlikte, beslenmenin bağışıklığı güçlendirdiği ve iyileşme süresini kısalttığı yönündeki kanıtlar hastalarımızı daha etkin yöntemlerle besleme konusunda bizi zorlamaktadır. Çocuklar aldıkları besinleri sadece dokuları için değil, büyümeleri için de kullanmaları ile erişkinden farklılık gösterirler. Sindirim sistemi işlev gören kritik hasta bir çocukta enteral yol parenteral beslenmeye tercih edilmelidir. Enteral beslenme, malnutrisyonlu veya ağızdan yeterli besin alamayan kritik hasta çocukların prognozunu ve klinik seyrini ve prognozunu iyileştirmektedir.

Kritik hasta organizmasının stres, yaralanma, cerrahi veya inflamasyona vereceği metabolik yanıt doğru bir şekilde öngörülemez çünkü hastalığın seyri sırasında farklı metabolik değişiklikler izlenebilir. Beslenme desteği organizmanın vereceği yanıtı önleyemeyecek veya tersine çeviremeyecek olsa da, bu aşamada en uygun besin maddeleri ile beslenme sağlanamadığında ortaya çıkan beslenme yetersizliği ve malnutrisyon hastanın klinik durumunu daha da kötüleştirebilir. Çocuk yoğun bakım ünitesindeki hasta için hem yetersiz besleme hem de aşırı besleme büyük enerji dengesizliklerine neden olabilir. Hastaneye yatırılan çocukta malnutrisyon, mevcut enerji kaynaklarının artan tüketimine bağlı olarak fizyolojik dengeyi bozup kritik hastalığın sonucunu etkileme potansiyeline sahiptir. Çocuk yoğun bakımın önemli hedeflerinden biri, hastaların enerji gereksinimlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ve uygun beslenme desteğinin uygun yoldan verilmesi olmalıdır. Besin gereksinimleri, her hasta için hastalığının seyrine göre ve hastanın kişisel özelliklerine uygun olarak belirlenmelidir.

### **Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi**

Çocukların kalp, beyin, karaciğer ve böbrekler gibi besin depoları yetersiz ancak enerji kullanımı fazla olan organlarının vücut ağırlığına oranı erişkinlere göre 3-4 kat fazladır. Kritik hastalık gelişen çocuklarda metabolik stresin de etkisi ile enerji depoları kısa sürede boşalır. Bu sebeple çocuk yoğun bakım hastaları protein enerji malnutrisyonuna girmeye oldukça yatkın bir hasta grubudur ve bu durum hastane enfeksiyonu ve çoklu organ yetmezliği gibi komplikasyonlara yol açarak hem yoğun bakımda kalış süresinin uzamasına, hem de morbidite ve mortalitede artışa neden olmaktadır. Kritik hasta çocukta metabolizmanın artışı ve katabolizmanın hızlanması ile protein yıkımı artar, endojen proteinler tüketilir. Doku ve organlarda ağırlık azalması, immün yanıtta azalma, insülin direncinde artış, hiperglisemi ve yağ mobilizasyonunda artış görülür. Hipermetabolik durumda stres yanıtını kontrol eden mediatörlerden IL-1 karbonhidrat metabolizmasını etkileyerek insülin direnci ile hiperinsülinemik bir hiperglisemiye, glukoneojenezde artışa, ateş ve lökositoya sebep olurken, TNF ise istirahatte enerji gereksiniminin artmasına, iştahsızlık ve kaşeksiye neden olmaktadır. Bu nedenle, çocuğun klinik durumu ne kadar ağır olursa olsun en azından katabolik yıkımı ve vücuttaki besin depolarındaki azalmayı önlemek için beslenmesi gerekmektedir.

Beslenme durumu, nitrojen dengesi ve istirahat enerji tüketimi (İET) ölçülmesi ile değerlendirilebilir. Vücutta büyük miktarlarda bulunan ve yarı ömrü uzun (14-20 gün) olan albumin beslenme durumunun anlık göstergesi olamaz. Beslenme durumundan bağımsız olarak, serum albumin konsantrasyonları albumin infüzyonu, dehidratasyon, sepsis, travma ve karaciğer hastalığından etkilenebilir. Böylelikle kritik hastanın protein durumunun bir göstergesi olarak güvenilirliğini de tartışılır. Prealbumin ise karaciğerde sentezlenen glikoprotein olup 24-48 saatlik bir yarı ömrü vardır. Serum prealbumin konsantrasyonu karaciğer hastalıklarında azalır, böbrek yetmezliğinde ise hatalı olarak yüksek bulunabilir. Prealbumin düzeyi vücudun protein havuzunun iyi bir göstergesidir. Albumin ve prealbumin gibi proteinler enflamasyon sırasında beslenme durumunu doğru olarak yansıtmaz. Yanık hasarı olan çocuklarda, hasara bağlı karaciğerdeki protein sentezinin öncelik kazanmasına bağlı olarak akut faz protein düzeyleri 12-24 saat içinde yükselme gösterir. Bu yükseliş hasarın ciddiyetine bağlıdır.

### **Kritik Hasta Çocukta Enerji Gereksinimi**

Kritik hasta çocukların enerji ihtiyacını belirlemek için hastalığın seyri boyunca enerji tüketimini belirlenmelidir. Mevcut standart denklemleri kullanarak yapılacak enerji tüketim miktarı tahminleri

genellikle çocuklar için güvenilir değildir. Malnutrisyonu bulunan ya da şüpheli metabolik değişiklikler göstermesi olası hastalarda en doğru enerji tüketimi ölçümü için indirekt kalorimetri (İK) tercih edilmelidir. İndirekt kalorimetri yönteminin uygun olmadığı ya da yapılamadığı durumlarda formüller veya nomogramlar kullanılabilir. Bu durumda enerji alımı ile tüketimi arasındaki dengeye dikkat ederek yetersiz ya da fazla beslenmeye engel olunabilir. Akut hasarlanma enerji ihtiyacında belirgin değişiklik yaratır. İnsülin ve büyüme hormonu direncinde artış, endojen protein, karbonhidrat ve yağ depolarının katabolizmasında artışa sebep olur. Bu artışın amacı devam eden metabolik stres yanıtı desteklemek için gerekli olan enerjiyi sağlamaktır. Çocuk yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilatöre bağlı çocuklarda metabolizma artışına eğilim vardır. Ağır yanık yaralanmalarının erken dönemlerinde çocuklarda aşırı metabolizma artışı görülmektedir ve standart ölçümler ile hesaplanan İET değerleri ihtiyacı karşılamaktan uzaktır. Bu aşamada yeterli enerji sağlanamaması yağsız vücut kitlesinin kaybına neden olabilir ve mevcut beslenme bozukluğunu kötüleştirebilir. Stres ya da aktivite düzeltme faktörleri ile bazal enerji ihtiyacı çarpılarak hastalığın şiddeti, doğası veya hastanın aktivite düzeyine uygun bir tahminde bulunmaya çalışılır. Öte yandan sedatize edilip mekanik ventilasyon uygulanan kritik hasta çocukların gerçek enerji harcamalarında, insensibl sıvı kayıplarında azalma, aktivite azalması ve akut hastalık sırasında büyümenin geçici olarak durmasını da içeren birçok faktöre bağlı, anlamlı bir düşüş izlenir. Bu hastaların enerji gereksinimleri hesaplanırken aynı yaştaki sağlıklı çocuklar için geliştirilmiş formüller kullanılır ve stres faktörleri de bu hesaplamanın içine dahil edilmez ise bu kez kritik hasta çocuk için aşırı beslenme riski söz konusu olacaktır. Yetersiz beslenmenin olduğu gibi aşırı beslenmenin de çok zararlı sonuçları vardır. Aşırı beslenme karbondioksit üretimini artırarak solunum iş yükünü artırır ve mekanik ventilasyon süresini uzatır. Kolestaz ve steatozu uyararak karaciğer fonksiyonlarını bozabilir ve hiperglisemiye sekonder enfeksiyon riskini artırabilir. Aşırı beslenmeye bağlı hiperglisemi uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı ve hastanede kalış süresinde uzamaya sebep olur.

Çocuk yoğun bakım ünitelerindeki yüksek riskli hasta gruplarında İK uygulaması düşünülebilir. Metabolik değişiklikler açısından yüksek risk taşıyan ve İK ile İET ölçümü için aday olan kritik hasta çocuklar şu şekilde gruplanabilir:

1. BMI < 5 persantil olan düşük ağırlıklı çocuklar, BMI >85 p aşırı kilolu aday olan çocuklar, BMI >95p olan aşırı kilolu çocuklar
2. Yoğun bakım ünitesinde kaldığı sürece %10 ağırlık kaybı veya artışı görülen çocuklar
3. Hesaplanan kalorik hedefleri karşılayamayan çocuklar
4. Mekanik ventilatörden ayrılamayan ya da solunum desteğinin sürekli artırılması gereken çocuklar
5. Yedi günden uzun süren kas gevşetici kullanımı ihtiyacı olan çocuklar
6. Yedi günden uzun süreli mekanik ventilatör desteği ihtiyacı olan çocuklar
7. Disotonomi bulguları gösteren nörolojik travma (travmatik, hipoksik ve/veya iskemik)
8. Onkolojik tanılar (kök hücre veya kemik iliği nakli uygulananlar dahil)
9. Termal hasara uğrayan çocuklar
10. Ciddi hipermetabolik (status epileptikus, hipertermi, SIRS gibi) veya hipometabolik (hipotermi, hipotiroidi, barbiturat koması gibi) değişiklikler sergilemesi olası çocuklar
11. Yoğun bakım ünitesinde 4 haftayı aşan bir süredir kalan her hasta

Çocuk yoğun bakım ünitelerinde ideal olanı İET'ne göre hesaplanarak kalori verilmesidir. Genel olarak çocuk yoğun bakım ünitelerinde ilk 5-7 gün ortalama 50 kkal/kg olacak şekilde kalori hesaplanır; sonra da hastanın ihtiyacına göre gereken kalori verilir.

## **Enteral Beslenme**

Sindirim sistemi fonksiyonel olan hastalar için seçilecek beslenme şekli enteral yol olmalıdır. Enteral yolla beslenmenin intestinal fizyolojinin devamını sağladığı, barsak villus atrofisini engellediği, intestinal permeabilityi azalttığı, intestinal perfüzyonu uyararak iskemik- reperfüzyon hasarına karşı koruyucu olduğu, çeşitli hasarlara karşı barsak bariyerinin devamlılığını sağladığı, lokal ve sistemik immün cevabı düzelttiği ve epitelyal proliferasyonu arttırdığı bilinmektedir. Yoğun bakım hastasının hemodinamisi stabil ve gastrointestinal sistem fonksiyonları yeterli ise erken enteral beslenme (<24 saat) önerilmektedir. Enteral beslenmeye erken başlanması ile yara iyileşmesinin hızlandığı, ağır travma ve cerrahi sonrası sağkalım oranlarının arttığı ve septik komplikasyonların azaldığı gösterilmiştir. Ağızdan beslenmeyi yeterince tolere edemeyen hastalar enteral yolla beslenebilir.

Enteral beslenme yolları nazogastrik tüp, transpilorik tüp (nazojejunal ve nazojejunal), gastrostomi ve jejunostomidir. Enteral beslenmeyi tolere edebileceği düşünülen ve yeterli kalorinin enteral yol ile sağlanabileceği öngörülen hastalarda parenteral beslenme uygulanmamalıdır. Hasta çocukların beslenmesinde enteral beslenme parenteral beslenmeye göre daha fizyolojik, daha ekonomik, daha kolay ve güvenli bir yoldur. Barsağa besin girişi ile barsak atrofi ve bakteriyel taşınma da önlenmiş olacağı için parenteral beslenmeye göre enfeksiyon riski daha azdır. Bununla birlikte barsağın elektrolit dengesi ve endokrin fonksiyonları daha iyi sağlanacak ve stresin tetiklediği gastrointestinal kanamaya karşı etkin profilaksi sağlanmış olacaktır. Parenteral beslenme ile ilişkili karaciğer komplikasyonları gelişmeyecektir. Sindirim sisteminin kullanılmadığı, enteral beslenme için mutlak kontrendikasyon geliştiren durumlar arasında doğuştan anomaliler, akut pankreatit, jeneralize peritonit, gastrointestinal sistem obstrüksiyonu ya da kanaması, barsak iskemisi, hemodinamik bozukluk sayılabilir. Enteral beslenme sırasında batın distansiyonu gelişmesi ve komadaki hastanın aspirasyon riski taşıması ise rölatif kontrendikasyonlardır.

#### **a. Enteral Beslenme Ürünleri**

Kritik hastalığı olan bebeklere verilebilecek en uygun besin anne sütüdür. Besin dengesini koruması, kolay sindirilebilmesi, immün fonksiyonlarının olması ve büyümeyi uyarması nedeniyle idealdir. Anne sütü alamayan bebeklerde formül mamalar tercih edilmelidir. Galaktozemi ve laktoz intoleransı olan bebeklerde soyalı formüller tercih edilir. Süt ya da soya proteinine intoleransı olan, emilim ve sindirim sorunları olan bebeklerde ise hidrolize kazein proteini içeren mamalar tercih edilir. Bu mamalar ayrıca uzun süreli bağırsak dinlenmesinden sonra ilk kez enteral beslenmeye geçişte de kullanılır. Orta zincirli yağ asitlerini içeren mamalar ise şilotoraks, ağır malnütrisyon, ileal rezeksiyon ve intestinal lenfanjektazilerde kullanılmalıdır. Sıvı kısıtlaması uygulanan hastalarda ise daha fazla kalori içeren konsantre mamalar tercih edilebilir. Formül mama ile beslenmede ozmolariteye dikkat etmek gerekir. Hiperozmotik mamalar mide boşalmasını geciktirebilir, abdominal gerginliğe kusma ve ishale yol açabilirler. Oral-ental yolla verilecek besinlerin ozmolaritesi 400 mOsm/L'yi geçmeyecek şekilde olmalıdır. Enteral beslenme için kullanılan solisyonlar 2 temel kategoriye ayrılabilir :

##### **1. Polimerik solüsyonlar**

Azot kaynağı olarak tam proteinleri içerirler. Laktoz içermezler esas enerji kaynakları bitkisel yağ, oligosakkarit, maltodekstrin veya nişastadır. Mide, bağırsak, safra yolları ve pankreas fonksiyonu normal olan çocuklarda tercih edilirler.

##### **2. Elemental ve oligomerik ürünler**

Elemental ürünlerde kristalin aminoasitler, monosakkarit ve disakkarit, orta zincirli trigliserit ve esansiyel yağ asitleri bulunur. Ozmolariteleri yüksek tatları acıdır. Oligomerik ürünler azot kaynağı olarak dipeptid, tripeptid ve serbest aminoasitleri içerir. Elemental formüllere göre ozmolariteleri daha düşüktür. Her iki üründe de gerekli vitamin, eser element ve elektrolitler mevcuttur. Her iki grupta da laktoz ve gluten bulunmaz. Bu ürünler tama yakın emilirler.

#### **b. Enteral Beslenme Uygulaması**

Enteral beslenmede amaç kullanılabilen en fizyolojik yoldan hastaya kalori verilmesidir. Genel durumu bozuk, düşkün fakat ağızdan beslenebilecek olgularda ağızdan enteral beslenme tercih edilir. Nazogastrik tüp ile beslenme gereken enerjinin %80'ini ağızdan alamayacak hastalarda, ağızdan toplam beslenme süresi 4 saati geçen olgularda 4-6 haftadan kısa enteral beslenme gerekenlerde, emme refleksi gelişmemiş yenidoğanlarda, ağız boşluğu patalojilerinde, kafa travmalarında, özofagusun doğumsal veya edinsel patalojilerinde, kısa barsak sendromları ve yanık hastalarında tercih edilir. Postpilorik beslenme ise özellikle reflüsü olan çocuklarda ve gastrik boşalmada gecikme gibi aspirasyon riski yüksek olan hastalarda uygundur. Uzun süre enteral beslenme gerekecek hastalarda (4-6 haftanın üzerinde) ise gastrostomi ve jejunostomi gibi doğrudan cerrahi ya da perkütan yolla takılan sondalar tercih edilir. Günümüzde çocuklarda perkütan endoskopik gastrostomi sıklıkla tercih edilmektedir. Endoskopik yöntemle gastrostomik tüpleri kolayca takılır. Perkütan olarak yerleştirilmesi maliyeti, zamanı ve morbiditeyi azaltır. Stoma yeri enfeksiyonu, tıkanıklık ve tüpün çıkması en sık görülen komplikasyonlardır. Peritonit, gastrokolik fistüller ve özellikle antireflü cerrahi gerektiren gastroözofageal reflü gibi komplikasyonlar da bildirilmektedir. Jejunostomi ile beslenme zayıf gastrointestinal motilitesi olan olgularda, tama yakın mide rezeksiyonu veya üst gastrointestinal sistemin büyük operasyonlarından sonra tercih edilir. İdeal enteral yol uygulaması tartışmalıdır çünkü yapılan çalışmalarda jejunal ve gastrik beslenme arasında fark saptanmamıştır. Enteral beslenmenin

uygulama şekline çocuğun klinik durumu göz önüne alınarak karar verilmelidir. Tüple besleme bolus, aralıklı ve sürekli infüzyon şeklinde olabilir. Bolus tarzı beslenme daha çok mide kapasitesinin ve boşalmanın normal olduğu olgularda tercih edilmelidir. Günlük beslenme miktarı 15 – 30 dakikalık 4-6 seansa bölünerek ayarlanır. Aralıklı beslenme rejiminde hasta 3 saat beslenir 2 saat dinlenir; bu şekilde aktivitesi kısıtlanmaz. Sürekli infüzyon diğer beslenme şekillerine göre bağırsak adaptasyonunu ve emilim oranlarını artırır. Yenidoğan, prematüre bebeklerde ve kısa barsak sendromunda uygulanır.

### c. Enteral Beslenmenin Takibi

Enteral beslenme uygulanan hastaların gastrointestinal, metabolik, mekanik ve büyüme parametrelerinin kontrolü gerekir. Tüpün pozisyonu 8 saatte bir, gastrostomi-jejunostomi yeri gerektiğinde kontrol edilir. Başlangıçta ilk 48 saatte 2-3 saatte bir sonra 8 saatte bir gastrik rezidü kontrolü yapılır. Beslenme hızının 2 katından fazla rezidü tolerans göstergesidir. Böyle bir durumda beslenme hızı birkaç saatliğine yarıya düşürülür ve düzelme saptandıysa yavaş yavaş artırılır. Düzelme gözlenmezse postpilorik beslenmeye geçiş düşünülmelidir. Yararlı olabilecek diğer yöntemler arasında hastayı sağ yan pozisyonunda yatırmak ve/veya mide boşalmasını hızlandırmak için metoklopramid gibi bir hipermotilite ajanının verilmesi önerilmektedir. Postpilorik beslenen hastalarda karın çevresinin düzenli ölçülmesi gerekir. İlk değerden %10'dan fazla bir artış çoğunlukla beslenme intoleransının bir göstergesidir. Günlük ağırlık takibi, haftalık boy ve baş çevresi takibi yapılmalıdır. Sıvı alımı ve çıkarmı günlük, idrar yoğunluğu 8 saatte bir takip edilir. Kan şekeri ve elektrolitler hastanın durumu stabil olana kadar günlük bakılır. Hemogram, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, albumin, trigliserit ve kolesterol düzeyleri haftalık takip edilir.

### d. Enteral Beslenmenin Komplikasyonları

Enteral beslenmede mekanik, gastrointestinal ve/veya metabolik komplikasyonlar gözlenebilir(Tablo 1).

Tablo 1. Tüp ile beslenmenin komplikasyonları

<b>Gastrointestinal</b>	<b>Metabolik</b>
İshal	Azotemi
Bulantı, kusma	Dehidratasyon, aşırı hidrasyon
Konstipasyon	Hiperglisemi
Rezidü	Karaciğer fonksiyonlarında bozulma
<b>Mekanik</b>	Hiponatremi, hiper-hipofosfatemi,hiperkalemi
Aspirasyon	Temel yağ asidi eksikliği
Tüpün tıkanması	Yavaş veya hızlı ağırlık artışı, hiç kilo alamama