

# Beslenme destek tedavisi: genel ilkeler ve malnütrisyonun değerlendirilmesi

Prof. Dr. H. Tanju Besler

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara

**S**ağlık; insanın fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik halinde olması şeklinde tanımlanmaktadır. İnsan sağlığı, beslenme başta olmak üzere kalıtım ve çevre koşulları gibi birçok etmenin etkisi altındadır. Beslenme; büyüme, gelişme, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunarak devamı için besinlerin insan organizmasında kullanılması sürecidir. Beslenme alışkanlıklar içinde değerlendirilen; tüketilen yiyecek türü, kalitesi, miktarı, yiyeceklerin hazırlama, pişirme ve saklama yöntemleri gibi uygulamaların tümü “beslenme şekli” olarak tanımlanmaktadır. Beslenme şekli; insan sağlığını, yaşam süresini ve yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir.

Bugün, dünyada milyonlarca insan açlık ve yetersiz beslenmenin yol açtığı ölüm ve hastalıklarla savaşırken, diğer bir bölümü aşırı ve hatalı beslenmeden kaynaklanan bozukluklar yüzünden yaşamlarını yitirmekte, hastalıklar ve hastalık komplikasyonları nedeniyle yaşam kaliteleri bozulmakta ve çalışamaz duruma gelmektedirler. Yapılan araştırmalarda, beslenme yetersizliklerin olumsuz etkilerinin doğum öncesinden başladığı, doğum sonrasında da büyümenin yavaşlaması, yaşa göre organ işlevlerinde bozulmaların olduğu bilinmektedir. Yetersiz ve dengesiz beslenme yalnız fiziksel büyümeyi değil zeka gelişimini de olumsuz etkilemektedir. Özellikle üç yaşa kadar (erken çocukluk çağı) olan hızlı beyin gelişimi döneminde yetersiz ve dengesiz beslenen çocuklar arasında zeka geriliği görülenlerin oranı, yeterli ve dengeli beslenen çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Yetersiz ve dengesiz beslenme (malnütrisyon) immun sistemi etkiliyerek hastalıklara yakalanma riskini ve/veya hastalık şiddetini arttırmaktadır. Kronik ishallerin (malabsorpsiyonlar) pek çoğu beslenme yetersizlik ile birlikte görülmektedir. Çeşitli enfeksiyon hastalıkları da yetersiz ve dengesiz beslenenlerde sık görülmekte, ağır seyretmekte ve bir kısmı da ölümlü sonuçlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yetişkinlerde ölüm nedenlerinin başında yer alan kalp-damar, diyabet, kanser ve benzeri kronik hastalıkların oluşumunda ve ağır seyretmesinde yanlış ve dengesiz beslenmenin birinci derecede risk faktörü olduğu bilinmektedir.

Sağlıklı yaşam için beslenme insanın öncelikli gereksinimlerindedir. Bu nedenle doğru beslenme bilgisine sahip olma ile günlük yaşamda doğru uygulamaların yapılması klinikte beslenmenin temel ilkelerindedir. Her besinin bileşiminde değişik miktarlarda “besin ögesi” denilen kimyasal özelliğe sahip yapılar mevcuttur. Besinler yendikten sonra sindirim sisteminde besin öğelerine parçalanır ve vücutta kullanılırlar. Yapılan araştırmalar insanın büyüme-gelişme ve sağlıklı olarak yaşamını sürdürebilmesi için 80-100 kadar türde besin ögesine gereksinimin olduğu bilinmektedir. İnsan beslenmesinde gereksinim duyulan bu besin öğeleri; protein, yağ, karbonhidrat, mineral, vitamin ve su başlıkları altında incelenmektedir. Besinlerin bileşiminde bulunan bu öğelerden protein, yağ ve karbonhidratlar hücre içinde birçok kimyasal tepkimeden (anabolizma ve katabolizma) sonra enerjiye dönüşerek hücre

ve dokularının yapımı, onarımı için kullanılır. Bu kimyasal tepkimeler, hormonların denetimi altında proteinlerin, vitaminlerin ve minerallerin aracılığı ile gerçekleşir. Hormonların büyük çoğunluğu polipeptid yapıda olup, bileşimlerinde lipidleri de bulundurabilmektedir. Bu nedenle besin öğelerinden herhangi biri veya birkaçı alınmadığında organizmanın fizyolojik ve metabolik fonksiyonları bozulurak, sağlık olumsuz etkilenebilir. Bu bozukluklar dolaylı olarak bireyin sosyal yaşantısını da etkiler. Bu nedenle beslenmede temel amaç, bireyin yaşı, cinsiyeti ve o andaki fizyolojik durumuna göre gereksinimi olan enerji ve tüm besin öğelerini gereksinim miktarlarında sağlayabilmektir. Bunun gerçekleştirilmesi sağlığın sürdürülmesinde temel koşuttur.

## Enerji Ve Temel Besin Öğeleri

### Enerji

Organizmada fizyolojik işlevlerin oluşumu ve devamlılığı, hücre içinde çok sayıda kimyasal tepkimeler (anabolik ve katabolik) sonucu besin öğelerinin sağladığı enerji ile gerçekleşir. Her besinin sağladığı enerji miktarı, bileşiminde bulunan besin öğelerinin tür ve miktarına bağlıdır. Besinlerin enerji birimi, “kilo kalori” (kkal) olarak ifade edilmektedir. Bir kilo kalori, 1 litre damıtık suyun ısısını 15 °C den 16 °C ye yükseltebilen ısı enerjisi miktarıdır. Enerji birimi olarak mekanik enerjiyi ifade eden “joule” de kullanılmaktadır. Bir Joule, 1 kg ağırlığın bir newtonla (kuvvet) 1 metre taşınmasında harcanan enerji miktarıdır. Bir kilo kalori (kkal) 0.4184 joul veya = 4.184 kilo joule (kj) veya = 0,004184 mega joule (mj) dir. Besinlerin enerji değerleri Atwater (1947) tarafından geliştirilmiş “bomba kalorimetre” ile ölçülmüştür. Bomba içinde yanma ile oluşan ısı enerjisi, yiyeceklerin besin öğeleri içeriğine bağlıdır. Bomba içinde yakıldığında 1 gram karbonhidratın 4.1, 1 gram proteinin 5.65 ve 1 gram yağın 9.45 kilo kalori verdikleri bulunmuştur.

Vücut, karbonhidrat ve yağları CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'ya kadar okside edebilmekte, proteinleri ise tam yakamamaktadır. Proteinlerin metabolizması sonucu oluşan üre, ürik asit ve kreatinin idrarla atılır. İnsan organizmasında besin öğelerinin sindirim kanalında sindirilmeyen kısımları da düşünülmelidir. Proteinlerin %92'si, yağların %95'i ve karbonhidratların %98'i sindirilmektedir. Besin öğelerinin bomba kalorimetrede yanarak bulunan enerji miktarı üzerinde düzeltme yapılarak vücutta oluşturdukları enerji değerleri bulunur. Buna “metabolize /metabolik” enerji denir.

### Besin öğelerinin ortalama metabolik enerji değerleri:

Protein için = (5.65 x 0.92) – 1.25 = 4 kkal (16.7 kj)

Karbonhidrat için = (4.10 x 0.98) = 4 kkal (16.7 kj)

Yağ için = (9.45 x 0.95) = 9 kkal (37.7 kj)

Diyetin karbonhidrat, protein, yağ içeriği de “metabolize enerji” yi etkilediği bilinmektedir. Diyet proteini arttıkça daha çok enerji, ısı olarak kaybolur ve vücudun enerji deposu azalır. Protein yetersiz bir diyetle ise, yağ atımı artarak enerji

kaybına neden olur. Diğer taraftan diyetle sindirilmeyen karbonhidrat miktarı arttıkça metabolize enerji miktarı azalmaktadır. Bu nedenle sindirilmeyen karbonhidrat miktarı çok olan diyetten bu miktar çıkarıldıktan sonra sindirilebilen karbonhidratın hesaplanması önerilmektedir. Ancak, sindirilmediği düşünülen bu karbonhidratların, sindirim sisteminde bakteriler tarafından hidrolize edilerek bir miktar enerji sağladığı, yada sindirildiği düşünülen nişastanın bir kısmının “direnci nişasta” olduğu ve bunun da sindirildiği de bildirilmektedir. Besin öğelerinin birlikte sindirimi de birbirini etkilemektedir. Posa, protein ve yağ sindirimini azaltarak dışkı ile enerji kaybına neden olurken sindirimde bireysel ayrıcalıklar düşünülmeli ve hesaplamalar ona göre yapılmalıdır. Yiyeceklere uygulanan pişirme süreçleri de sindirilebilirliği etkilemektedir. Bu bulgular besin öğelerinin organizmada sağladığı enerji değerlerine ilişkin yeni araştırmaların yapılması gerekliliğini göstermektedir.

Besin öğelerinin oksidasyonu sonucu oluşan enerji organizmanın yaşamsal faaliyetleri için kullanılır ve “enerji harcaması” olarak isimlendirilir. Enerji harcaması, vücut fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmakta olup, metabolik hızın göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle “enerji harcaması”, “enerji metabolizması” altında önemli bir kavramdır. Vücudun metabolik işlevleri için harcanan enerjinin nihai ürünü ısı (ısı değişikliği) olduğundan, vücutta ısıda oluşan değişiklik direk ve/veya indirek yöntemlerle ölçülerek organizmanın belirli bir sürede ve tanımlanan fizyolojik durumda harcadığı enerji hesaplanır. Bu hesaplamaların doğru yapılması, bireyin enerji gereksiniminin doğru olarak tespit edilmesinde önemli bir süreçtir. Klinikte hastanın enerji gereksiniminin uygun hesaplanamaması ve hastanın enerji ihtiyacının karşılanmasındaki sorunlar (doğru yolun, ürünün seçilememesi gibi) “hastane malnütrisyonu” denen oldukça önemli bir kavramı ortaya çıkarmaktadır. Ancak her koşulda enerji harcamasının ölçülmesi gerçekleştirilememektedir. Bunun yerine geliştirilmiş ve geçerliliği sınanmış olan bazı formüller kullanılmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanları “Harris-Benedict” ve “Schofield” formülleridir. Bununla birlikte enerji gereksinimin ve özellikle bazal metabolizma enerjisinin (BME) hesaplanmasında başka formüllerde mevcuttur.

#### Harris-Benedict Formülü

$$\text{BMH (Erkek)} = 66 + (13.70 \times A) + (5 \times B) - (6.80 \times Y)$$

$$\text{BMH (Kadın)} = 655 + (9.56 \times A) + (1.8 \times B) - (4.68 \times Y)$$

A= ağırlık(kg)      B=boy (cm)      Y=Yaş (yıl)  
BMH: Bazal Metabolik Hız/Bazal Metabolik Enerji

#### Schofield Formülleri (Yaş gruplarına göre)

Yaş (yıl)	Erkek	Kadın
0-3	60.9 x (A-54)	61.0 x (A-51)
3-10	22.7 x (A+ 495)	22.5 x (A + 499)
10-18	17.5 x (A+ 651)	12.2 x (A + 746)
18-30	15.3 x (A+ 679)	14.7 x (A + 487)
30-60	11.6 x (A+ 879)	8.7 x (A + 829)
>60	13.5 x (A + 487)	10.5 x (A + 586)

A = Ağırlık (kg)

#### Karbonhidratlar

Karbonhidratlar; karbon, oksijen ve hidrojenle oluşmuş yapılar olup, organizmanın temel enerji sağlayan öğelerdir. Yoğun fiziksel aktivite için karbonhidratlar elverişli enerji kaynaklarıdır. Antiketojenik olup, su ve elektrolitlerin vücutta tutulmasını sağlarlar, barsaklardan elektrolitlerin emilmesine yardımcı olurlar, proteinin enerji için kullanımını (protein sparing effect) azaltırlar, barsak motilitesini (polisakkaritler, oligosakkaritler) artırarak dışkılamayı kolaylaştırırlar. Karbonhidratlar, polihidroksi aldehidler veya ketonlar veya benzeri bileşik öğelerden oluşan üç temel grupta incelenirler.

#### Proteinler

Organizmanın en küçük birimi olan hücrenin, enzimlerin ve bazı hormonların yapısı proteindir. Büyüme ve gelişme, hücrelerin çoğalması, değişip, yenilenmesi için **proteine ihtiyaç vardır**. Vücut proteinlerinin oluşumu için temel kaynak, besinlerin içinde bulunan protein ve amino asitlerdir. Organizmada karbonhidrat veya yağlardan protein yapılamadığından dışarıdan alınması zorunludur. Molekül ağırlığı 17.400-900.000 arasında olan proteinler hidrolize edildiklerinde yapı taşları olan amino asitlere parçalanırlar. Amino asitler, değişik kimyasal yapıda bir köke bağlı bir karboksil ve bir de amin grubundan oluşurlar, grubundaki değişikliğe göre çeşitli şekillerde sınıflandırılırlar.

Amino asitlerin birbiriyle peptid bağı yardımıyla birleşmeleri sonucu “peptitler” oluşur. Peptit zincirindeki amino asitlerin dizilişi proteinin özelliğini verir. Belirli görev yapacak bir proteinin sentezinde amino asitlerin dizilişi genetik bilgi sayesinde olur. Doğada protein yapısında yer alan 20-22 amino asitten 8’i elzem olup besinlerle alınması zorunludur. Ancak bazı özel durumlarda elzem amino asit sayılarında artış olabilir. Örneğin sepsis durumunda arjinin amino asidinin de elzem olduğu düşünülebilir. Metabolizmanın optimal biçimde sürdürülebilmesi için elzem amino asitlerin koşullara da bağlı olarak günlük gereksiniminin karşılanması gerekmektedir. Organizmanın protein metabolizmasının değerlendirilmesinde değişik metodlar kullanılmaktadır. Bunların başında vücudun nitrojen kayıplarının değerlendirilmesi gelmektedir. Kas kitlesinin kayıplarında idrarda 3-metilhistidin ölçümü önemli bir biyomarkerdir.

#### Lipitler

Bitki ve hayvan dokularında bulunan lipidler (yağlar) bir gliserol molekülünün yağ asitleri ile yapmış olduğu esterlerdir. Suda erimeyen, organik çözücülerde eriyen öğelerdir. Organizmanın önemli enerji kaynağıdır. Eşit miktarda protein ve karbonhidratın iki katından çok enerji sağlarlar. Organizmada bir çok önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Lipitler; steroller, fosfolipitler, sifingolipitler, glikolipitler ve diğer kompleks komponentlerinde yer aldığı büyük bir gruptur. Yağ asitleri; moleküldeki karbon sayısı ve karbonlar arası çift bağın bulunup, bulunmamasına göre sınıflandırılırlar. Molekülde 6 dan az “C” bulunanlar kısa zincirli, 6-10 arası “C” bulunanlar, orta ve 12’nin üzerinde “C” bulunanlar ise uzun zincirli yağ asidi olarak sınıflandırılır. Yağ asitlerinin zincir uzunluğu beslenmede önemli bir kavramdır. Doğal olarak yağlar, oda ısıda katı veya sıvı durumlarına göre de doymuş ve doymamış yağ asitleri olarak iki gruba ayrılırlar.

#### Mineraller

İnsan vücudunun %4 - 5’ i minerallerden oluşmuş olup, yaklaşık 16 - 20 mineralin insan beslenmesinde elzem olduğu

kabul görmektedir. Bu minerallere örnek vermek gerekirse; kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum, klor, sülfür, magnezyum, iyot, molibden, kobalt ve kromdur. Bunlardan bazıları makro mineraller, bazıları dadiğer mikro mineraller yada eser elementler olarak sınıflandırılırlar.

### **Vitaminler**

Vitaminler vücut çalışmasındaki fonksiyonları biyokimyasal tepkimelerin düzenlenmesi ile ilgilidir. Bazıları ko-enzim, bazıları da hormonlara benzer etki gösterirler. Bu nedenle herhangi biri alınmadığında o vitaminin yardımcı olduğu kimyasal tepkime yürüyemeyeceğinden büyümede ve organizmadaki fonksiyonlarında aksamalar olabilmektedir.

### **Sonuç**

Sağlığın korunmasında temel olay, organizmadaki iç dengelelerin korunması yani homeostaz ile ilgilidir. Açlık, enfeksiyon (sepsis), kanser, allerjik reaksiyon, doku iskemisi, travma, cerrahi girişim ve yanık ile mücadele eden, bir başka söylemle kritik hastalığı olan organizma stres altındadır. Malnutrisyon bu tabloların ağırlaşmasını arttırabilmektedir. Metabolik etkileşimlere örnek olarak; büyüme-apoptoz, hücrel immünite-humoral immünite, monositik (makrofaj) immün sistem-

lenfositik immün sistem, T helper 1 immün yanıt-T helper 2 immün yanıt, proinflatuar sitokinler-antiinflatuar sitokinler, enerji alımı-enerji harcaması, doymuş yağ asitleri-doymamış yağ asitleri verilebilir. Kritik hastalığı olan bireyin immün fonksiyon ve doku bütünlüğünün bozulması, multiple organ yetmezliği, hastanede kalış süresinin uzaması sonucu gelişen metabolik bulguların kontrolü ve beslenme desteği, hasta izlemindeki iki önemli başlıktır.

### **Kaynaklar**

1. Besler H T., Kuyumcu A., Özmen MM. Metabolizma: Açlık, Stres, Travma, Klinik Nutrisyon Kitabı 1999.
2. Kılıçturgay S. Beslenme eksiğinin değerlendirilmesi ve uygulama endikasyonları. Türkiye Klinikleri Journal of Surgery 1998;3:81-94.
3. Hopkins B. Assessment of nutritional status. In: Nutrition Support Dietetics. Ed:Gottschlich MM, Matarese LE, Shrouts EP. ASPEN; 2nd Ed, USA, 1993;15-70.
4. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP. What is subjective global assesment of nutritional status. JPEN 1987;11:8-13.
5. Smith LC, Mullen JL. Nutritional assessment and indications for nutritional support. Surg Clinics of North Am 1991;71:449-57.
6. Trujilo EB, Chertow GM, Jacobs DO. Metabolic Assesment. In Parenteral Nutrition. Ed: Rombeau JL, Rolandelli RH. WB Saunders Company, 3rd edition, USA, 2001:80-108