

Nutrisyon tedavisi

NUTRİSYON TEDAVİSİ

Enteral beslenme: Hastaya ağız yolu ile, formülü ve miktarı belli olan besinlerin verilmesidir.

Parenteral beslenme: Hastaya besinlerin İV yolla, solüsyonlarla veya yağ emülsiyonlarıyla verilmesidir.

Nutrisyon tedavisinin amacı iyi bir besinsel duruma ulaşmak veya iyi bir besinsel durumun idamesini sağlamaktır. Önemli olan protein kaybını azaltmak ve kaybı yerine koymaktır.

Nutrisyon tedavisi endikasyonları

AIDS	Kolitit ülseroza
Anoreksi	Malnutrisyon
Bilinç kapanıklığı	Multipl travma
Böbrek yetmezliği	Neonataloji
Crohn hastalığı	Organ nakilleri
Emilim bozukluğu	Orofaringeal travma
Enterokolitler	Özofagus yapışiklıkları
Gastrointestinal stenozlar	Pankreatit
İleus	Peritonit
İnatçı diyareler	Radyasyon enteritleri
İnce bağırsak fistülü	Sepsis
Kafa travması	Serebrovasküler olaylar
Kanser tedavisine ek olarak	Sindirim bozukluğu
Karaciğer yetmezliği	Sindirim yolu operasyonları
Kısa bağırsak sendromu	Yanıklar

Nutrisyonda kalorik değeri olmayan substratlar

Elektrolitler	Esansiyel	Esansiyel olmayan
	Na ⁺	HCO ₃ ⁻
	K ⁺	Asetat
	Mg ²⁺	Laktat
	Ca ²⁺	Sitrat
	Cl ⁻	Malat
	H ₂ PO ₄ ⁻	vb.
Vitaminler	Yağda çözünenler	Suda çözünenler
	A, D, E, K	B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂
		Biotin, C
		Folik asit
		Nikotinik asit
		Pantotenik asit
Eser elementler	Demir, çinko, bakır, krom, manganez, molibden, selenyum, iyot, flor.	

Nutrisyonda kalorik değere sahip substratlar (1 kcal = 4.1868 kJ)

Substrat	Organizmadaki esas kullanımı	Kalorik değeri
Proteinler	Protein sentezi	4 kcal/g
Karbonhidratlar	Enerji kaynağı	4 kcal/g
Yağlar	Enerji kaynağı, esansiyel yağ asidi kaynağı	9 kcal/g (LCT*) 8.3 kcal/g (MCT**)

*LCT, *long chain triglyceride*, uzun zincirli trigliserit
**MCT, *medium chain triglyceride*, orta zincirli trigliserit

Günlük bazal kalori gereksinmesi

Örn. 70 kg ağırlığında, hiçbir fiziksel aktivitesi olmayan erişkin erkek.

Substrat	Ana gereksinimler	kcal	%
Proteinler (%15-20)	$1.0 \times 70 = 70$ g	280	17
Karbonhidratlar (%50-55)	$3.0 \times 70 = 210$ g	840	52
Yağlar (%25-30)	$0.8 \times 70 = 56$ g	504	31
	Toplam	1624	

Bazal metabolizma hızının (BMH) belirlenmesi (Harris Benedict denklemine göre)

$$BMH_{\text{erkek}} = 66 + (13.7 \times VA) + (5 \times B) - (6.8 \times Y)$$

$$BMH_{\text{kadın}} = 655 + (9.6 \times VA) + (1.8 \times B) - (4.7 \times Y)$$

VA = kg vücut ağırlığı; B = cm boy; Y = yaş

Gerçek enerji tüketimine (GET) etki eden faktörler [GET = BMH × AF × TF × HF]

AF = aktivite faktörü		HF = hastalık faktörleri	
Yatakta	1.1	Komplikasyonsuz hasta	1.0
Yatakta ancak hareketli	1.2	Postoperatif dönem	1.1
Hareketli	1.3	Fraktür	1.2
		Sepsis	1.3
		Peritonit	1.4
		Multipl travma. rehabilitasyon	1.5
TF = termal faktör (vücut ısısı)		Multipl travma + sepsis	1.6
38 °C	1.1	Yanıklar %30-50	1.7
39 °C	1.2	Yanıklar %50-70	1.8
40 °C	1.3	Yanıklar %70-90	2.0
41 °C	1.4		

Anabolik reaksiyonlar

Anabolik reaksiyonlar, vücudun yapı taşlarında ve yağ dokusunda artışa sebep olan biyokimyasal reaksiyonlardır. İnsanda vücut kütlesi artar (kas dokusu, yağ dokusu).

Anabolizma hormonal kontrol altındadır. Bu konuda başlıca hormon insülin dir. İnsülin, bahsedilen reaksiyonların hepsinin hızlanmasını sağlar.

Alınanlar besinlerin vücuttaki değişimleri:

Proteinler	→	Proteinler	(protein sentezi)
Karbonhidratlar	→	Glikojen	(glikojen sentezi)
Karbonhidratlar	→	LCT	(liponeogenez)
LCT	→	LCT	(LCT-sentezi)

Katabolik reaksiyonlar

Bu reaksiyonlar, anabolik reaksiyonların tam tersidir. Vücut kütlelerinde ve yağ dokusunda kayıplara yol açan reaksiyonlardır.

Lipoliz reaksiyonu ile yağ dokusu içindeki uzun zincirli trigliseritlerden uzun zincirli yağ asitleri ve gliserol oluşur.

Katabolizmanın önemli hormonu glukagondur.

Anabolik reaksiyonlarda, vücut mümkün olduğu kadar glukozu kullanmayı ve diğer kaynakları depolamayı tercih eder. Oysa, katabolik reaksiyonlarda bunun tam tersi olmaktadır.

Nutrisyon tedavisinde sadece lipid verilirse, bu glukozun yerine geçemez bu durumda glukoz sentezi için protein yıkımı olur (glikoneogenez). Bu da istenmeyen bir durumdur.

Stres metabolizması

Stres vücudun enfeksiyon, travma veya hipoksiye cevabıdır.

Artanlar	Azalanlar	Mediatörler
Protein kayıpları Glikoneogenez Lipoliz Yağ oksidasyonu Kan şekeri İnsülin sekresyonu	Kas dokusunun glukoz kullanımı İnsülinin etkisi Ketogenez	Sitokinler (TNF α , IL-1, IL-2, IL-6) Katekolaminler (adrenalin, noradrenalin) Glukagon Kortizol

Azot dengesi

Azot dengesi = Azot alımı – azot atılımı

Azot dengesi, protein dengesi olarak algılanmalıdır.

Azot dengesi > 0 ⇒ Bu durum, büyüyen çocuklarda, vücut geliştirme çalışmaları ve egzersiz yapanlarda görülür.

Azot dengesi = 0 ⇒ Eğer, yeterli besleniyorsa yetişkinlerde normal bir durumdur. Vücuda alınan miktarda protein atılır.

Azot dengesi < 0 ⇒ Yetersiz beslenme durumlarında veya enfeksiyon veya travma gibi akut hastalık durumlarında görülür ve protein deposu harcanır. Bu durum uzun süre devam ettiğinde protein kaybından ölümlerle sonuçlanır.

Erişkinlerde azot kayıpları

Durum	Azot kaybı (g/gün)	Protein kaybı (g/gün)	Vücut kütlesi kaybı (g/gün)
Normal	11	70	330
Küçük ameliyat	12-14	75-90	360-420
Büyük ameliyat	14-17	90-105	420-510
Peritonit	14-17	90-105	420-510
Pankreatit	14-17	90-105	420-510
Multipl travma	15-25	95-155	450-750
Kafa travması	20-30	125-190	600-900
Sepsis	20-30	125-190	600-900
Yanıklar	30-40	190-250	900-1200

1 g azot = 6.25 g protein = 30 g kas kütlesi; 100 g protein yaklaşık olarak 16 g N içerir.

Vücut proteinlerinin fonksiyonları ve protein eksikliklerinin sonuçları

Protein fonksiyonu	Eksiklik sonucu
İmmün yanıt	Enfeksiyonlara karşı direnç azalması
Doku rejenerasyonu	Yara iyileşmesinde gecikme, yara açılması
Kolloid osmotik basınç	Ödem gelişmesi
Organ fonksiyonları	Organ atrofileri ve disfonksiyonu

Net vücut proteini vücut ağırlığının \approx %10'udur.

Vücut proteinlerinin 1/3'ünün kaybı ölümcüldür.

İnsan vücudunda proteinlerin yapısına giren amino asitler

Esansiyel		Nonesansiyel	
Fenilalanin	Metionin	Alanin	Glutamin
İzolösin	Treonin	Arjinin	Histidin
Lizin	Triptofan	Asparajin	Prolin
Lösin	Valin	Aspartik asit	Serin
		Glisin	Sistein
		Glutamik asit	Tirozin

Arjinin, histidin, serin, sistein ve tirozin de hastanın durumuna göre esansiyel nitelik kazanabilir. Histidin böbrek yetmezliğinde esansiyel hale geçer. Hidroksiprolin ve hidroksilizin de protein yapısına girer.

İnsan vücudunda proteinlerin yapısına girmeyen amino asitler

Ornitin, GABA, sitrulin ve tiroid hormonları protein yapısına girmeyen amino asitlerdir. Taurin yenidoğanlarda esansiyeldir; diğer amino asitlerden farklı olarak karboksil yerine sülfid grubu içerir.

PARENTERAL NUTRİSYONDA AMİNO ASİT SOLÜSYONLARI

Yukarıda açıklanan nedenlerle parenteral nutrisyonun en önemli amaçlarından birisi azot dengesini sağlamaktır. Bu konuda en önemli silahımız amino asit solüsyonlarıdır.

İdeal bir amino asit solüsyonunun özellikleri

İnfüze edilen amino asitlerin yüksek oranda protein sentezinde kullanılmaları için:

Proteinlerin yapısına giren amino asitlerin hepsi, kullanımlarıyla orantılı verilmeli.

İnfüzyon sırasında kandaki amino asitlerin doğal ilişkileri ve dengesi sürdürülmeli.

Protein sentezi için sınırlayıcı faktör olmaları önlenmeli.

Hiç bir amino asit için organizmanın kullanım kapasitesi aşılmamalı.

Erişkinlerde amino asit kullanım rehberi

Dozaj: Maksimum 2 g/kg vücut ağırlığı/gün.

İnfüzyon hızı: Mümkünse 24 saate yayarak, maksimum: 0.1 g/kg/saat

İzleme: BUN, idrar üresi

Amino asit solüsyonlarının kontrendikasyonları

Ağır karaciğer hastalığı \Rightarrow Özel formül kullanılır.

Süt çocukları \Rightarrow Özel formül kullanılır.

PARENTERAL NUTRİSYONDA GLUKOZ

Glukozun güçlü protein koruyucu etkisi vardır. Glukoz ATP üretimi için tüm hücreler tarafından kullanılabilir. Bazı dokular ATP üretimi için glukozu bağımlıdır. Bu nedenlerle glukoz TPN'de her zaman protein dışı enerjinin bir kısmıdır.

TPN'de glukozdan doğan problemlerin sebepleri

Çok yüksek doz, çok hızlı infüzyon hızı ve hastanın kötü izlenmesi hastada glukozdan doğan metabolik ve klinik problemleri oluşturur.

Glukozdan doğan klinik problemler

Hiperglisemi sonucunda:

Renal kayıp → dehidratasyon (hiperosmolar koma riski)
Eksojen insülin uygulaması → hipoglisemi riski

Glukozdan doğan metabolik-klinik problemler

Liponeogenez sonucunda:

Karaciğerin yağlı infiltrasyonu

Akciğer dakika ventilasyonunda artış (liponeogenezin ortaya çıkarttığı CO₂ nedeniyle)

Erişkinlerde glukoz kullanım rehberi

Piyasada, %5, %10, %20, %30 ve %50'lik dekstroz solüsyonları mevcuttur. %50'lik solüsyonun kullanılması önerilmez. %20'lik ve üzerindeki solüsyonlar sadece santral venöz yol kullanılarak uygulanabilir.

Dozaj: Minimum alım: \cong 100 g/gün
Maksimum alım: \cong 5 g/kg/gün

İnfüzyon hızı: Mümkünse 24 saate yayılarak, maksimum: 0.5 g/kg/saat.

Kan şekeri: Sıkı takip edilmelidir. Anstabil hasta için 4-6 kez/gün; stabil hasta için 1 kez/gün. Eğer kan şekeri \geq 200 mg/dL ise infüze edilen her 3-5 g glukoz için 1 IU eksojen insülin, daima sıkı kan şekeri takibi ile verilir.

İdrar şekeri: Glukozun böbrek yoluyla atılımı kontrol edilmelidir.

Glukoz solüsyonlarının kontrendikasyonları

Dikkatli ve doğru verildiği takdirde spesifik bir kontrendikasyonu yoktur.

PARENTERAL NUTRİSYONDA YAĞLAR

TPN'de sadece trigliseritler kullanılır. Bunların iki önemli fonksiyonları vardır:

Vücudun temel enerji kaynağıdır ve esansiyel yağ asitleri için kaynağıdır. Aerobik metabolizmada vücut glukozdan daha fazla miktarda yağ okside eder. Yağ asitleri trigliseritlerden lipoprotein lipaz sayesinde serbestleştirilir ve biyolojik membranları geçerler. Bazal yağ asidi serbestleşmesi hem metabolizma için gerekli substratları sağlar hem de membranların yeniden şekillenmesi (*remodeling*) için gereklidir.

İnsan vücudu için 3 adet esansiyel yağ asidi vardır: Linoleik asit (ω 6,18:2, Δ ^{9,12}) ve α -linolenik asit (ω 3,18:3, Δ ^{9,12,15}) ve araşidonik asit (ω 6,20:4, Δ ^{5,8,11,14}). Araşidonik asit, fosfolipaz A₂ ile membran fosfolipidlerinden ve ayrıca linoleik asitten elde edilebilir.

TPN'de yağın avantajları**Yağın direkt yararları**

Esansiyel yağ asitlerinin sağlanması

Fosfat ihtiyacının sağlanması

Sıvının izotonik olması dolayısıyla periferik venlerden verilebilme imkanı

Yağın indirekt yararları (glukoz yüklenmesinin azaltılmasından doğarlar)

Daha sabit kan şekeri profilleri	Daha az hipoosmolar koma riski
Daha az hiperglisemi riski	Liponeogenezde azalma
Daha az hiperosmolar koma riski	Karaciğerin yağlı infiltrasyonunda azalma
Daha az eksojen insülin ihtiyacı	Dakika ventilasyonunun normalleşmesi

Orta-zincirli trigliseritler

Gliserol esterleri ve orta zincir yağ asitleri (MCFA), orta-zincirli trigliseritleri (MCT) oluşturur. Orta zincir yağ asitleri, 6-12 karbonlu doymuş yağ asitleridir.

C ₆	kaproik asit	< %1
C ₈	kaprilik asit	≈ %60
C ₁₀	kaprik asit	≈ %40
C ₁₂	laurik asit	< %1

Orta-zincirli trigliseritlerin özellikleri

Mitokondri içine karnitinden bağımsız geçiş

Kolay hidrolize olma

Retiküloendotelyal sistemde tutulmama

Enerji kullanımını olumlu yönde etkileme

Erişkinlerde Yağ Kullanım Rehberi

Piyasada, %10 ve %20'lik LCT (Intralipid, Lipovenos) ve MCT + LCT (Lipofundin MCT/LCT) içeren yağ emülsiyonları mevcuttur. İzotonik oldukları için tüm emülsiyonlar periferik venöz yol kullanılarak uygulanabilir.

Dozaj: 1-2 g/kg/gün

İnfüzyon hızı: Mümkünse 24 saate yayılarak, maksimum: 0.15 g/kg/saat

İzleme: Serum trigliserit düzeyi düzenli kontrol edilmelidir. infüzyonlarda serum trigliseritleri, erişkinlerde 450 mg/dL'yi, süt çocuklarında 250 mg/dL'yi aşmamalıdır.

Yağ emülsiyonlarının kontrendikasyonları

Hipertrigliseridemi (erişkinlerde >450 mg/dL; süt çocuklarında >250 mg/dL)

TOTAL PARENTERAL NUTRİSYONUN KONTRENDİKASYONLARI

TPN endikasyonu olmaması

Besinlerden birine karşı kontrendikasyon:

İntolerans (alerji, kalıtsal hastalık)

Çok yüksek kan seviyesi

TPN'ye başlamadan önce aşağıdaki durumlar düzeltilmelidir:

Şok, dekompanse asit-baz dengesi bozuklukları, şiddetli elektrolit dengesizliği, aşırı hidrasyon

TPN'de erişkinler için dozaj önerileri*

Besin	Günde kg vücut ağırlığı başına dozaj
Su	35-45 mL
Na ⁺	1-3 mmol
K ⁺	1-1.5 mmol
Mg ²⁺	0.05-0.1 mmol
Ca ²⁺	0.05-0.1 mmol
Cl ⁻	1-3 mmol
Fosfat	0.2-0.5 mmol
Amino asitler (≅ azot)	1-2 g (≅ 0.16-0.32 g)
Glukoz	3-5 g
Yağ	1-2 g

*Ayrıca vitaminler ve eser elementler verilmelidir.

TPN rejimleri için genel doz rehberleri

Gereksinim		g/kg vücut ağırlığı/gün	70 kg erişkin için (g/gün)
Hafif			
Beslenme durumu iyi	Amino asit	1.0	70
Minör operasyonlar	Glukoz	2.0-3.0	150-200
	Yağ	0.7	50
Orta			
İlımlı malnütrisyon	Amino asit	1.5	100
Majör operasyonlar	Glukoz	3.0-4.0	200-300
Pankreatit	Yağ	0.7-1.5	50-100
Peritonit			
Yüksek			
Ciddi malnütrisyon	Amino asit	1.5-2.0	100-150
Sepsis	Glukoz	3.0-5.0	200-400
Kafa travması	Yağ	1.5-2.0	100-150
Yanıklar			

ESER ELEMENTLER

(krom, demir, flor, iyot, kobalt, bakır, manganez, molibden, nikel, selenyum, çinko)

Vücutta, biyolojik materyal içinde 50 mg/kg vücut ağırlığından düşük bir konsantrasyonda bulunan inorganik elementler olarak tanımlanırlar. İnsan vücudunda bulunan eser elementlerin toplam miktarı yaklaşık olarak 10 g'dır.

Eser elementler, enzim aktivitesinde kofaktör veya katalizördürler; normal doku fonksiyonlarının devamı için şartlıdır; ham besinlerden optimum yararlanma için önemlidirler; ara metabolizmalarda gereklidirler. Protein ve enerji metabolizması arttığında (örneğin travmadan sonra) gereksinimleri artar. Bu nedenlerle nutrisyon tedavisinin bir parçası olmalıdırlar.

Günümüzde, vücutta var olan eser element düzeyini tayin edecek diagnostik metodlar, rutin klinik uygulamalar için mevcut değildir. Ancak, dengesiz verilmeleri durumunda (örn. sadece ana besinleri içeren parenteral veya enteral nutrisyonda), malabsorpsiyonda (örn. kimyasal reaksiyonlarla inaktivasyon, diyetdeki liflerin absorpsiyonu azaltması), kayıp artışında (özellikle çinko ve bakırın fistül yoluyla ve dışkıyla atılması, travma, operasyon, katabolik metabolizma durumları, hemodiyaliz ve/veya transperitoneal diyalizde) ve diabetes mellitus, karaciğer ve böbrek hastalıklarında yetmezliğinde eksiklikleri görülür. Eksikliklerinin sonucunda fonksiyonel ve/veya yapısal bozukluklar oluşur. Önemli olan, yeterli eser element desteği ile böylesi eksiklikleri önlemektir.

Krom

Serumda ve beyinde küçük miktarlarda bulunur. İnsülin ile birlikte kofaktör olarak görev yapar, lipid ve karbonhidrat metabolizmasında yer alır. Krom eksikliğinde glukoz intoleransı, periferik nöropati ve ataksi gözlenir.

Demir

Hemoglobin, miyoglobin, sitokrom ve diğer enzimlerin yapısal bileşenidir. Oksijen taşınması ve depolanması için olduğu kadar hücrelerde biyokimyasal oksidasyon için de önemli bir elementtir. Demir eksikliğinde, demir eksikliği anemisi, glosit, papillanın atrofisi, dudak kenarlarının yarılması, kuru ve çatlak deri, enfeksiyonlara karşı direncin azalması gözlenir.

Flor

Diş ve kemiklerin kalsiyum hidroksiapatitinin yapısal bileşenidir. Diş çürüklerinin oluşumunun engellenmesi ve osteoporozun profilaksisi üzerine olumlu etkisi vardır. Flor eksikliğinde diş çürükleri gözlenir.

İyot

Tiroid hormonlarının sentezi açısından özel bir öneme sahiptir. Tiroksin ve triiyodotiroksinin bir bileşenidir. Tiroksin, tüm organ ve hücrelerdeki metabolizma hızını etkiler. İyot eksikliğinde iyot eksikliği guatrı, hipotiroidizm ve mental retardasyon (küçük çocuklarda) gözlenir.

Bakır

Sitokrom C oksidaz, tirozinaz, dopamin beta hidroksilaz gibi birçok enzimin bileşenidir. Eritropoezde önemli bir rol oynar. Demirin metabolizması için gereklidir. Elastinin çapraz bağlanmasında yer alır. Bakır eksikliğinde, anemi, lökopeni, nötropeni, kemik demineralizasyonu ve büyümenin yavaşlaması gözlenir.

Manganez

Hidroksilaz, dekarboksilaz ve transferazın kofaktörüdür. K vitamini ile birlikte pıhtılaşma faktörlerinin yapılmasında görev alır. Glikoprotein ve proteoglikan sentezinde yer alır. Manganez eksikliğinde, kilo kaybı, dermatit, hipokolesterolemi, iskelet anomalileri, büyümenin durması, cinsel organlarda fonksiyon bozuklukları, ataksi, konvulsyonlar, yağ metabolizması bozuklukları gözlenir.

Molibden

Molibden ksantin oksidaz ve aldehit oksidazın yapısal bileşenidir. Pürinlerden ürik asit oluşumunda önemlidir. Ksantin oksidaz hipoksantini detoksifiye eder. Molibden eksikliğinde amino asit intoleransı, ürik asit seviyelerinin artışı, taşikardi, santral skotom, gece körlüğü, irritabilite, koma gözlenir.

Selenyum

Selenyum eritrositlerdeki glutatyon peroksidazın kofaktörüdür. Glutatyon peroksidaz, hidrojen peroksit ve organik hidroperoksitleri parçalar ve böylece hücre zarlarında olabilecek oksidatif hasarı önler. Selenyum eksikliğinde miyalji, kas distrofisi, kreatin kinaz düzeyi artışı, TPN'i takiben ağır kardiyomiyopatiden ölüm, salgılarda viskozite artışı (solunum yollarında komplikasyonlar) ve nöropati gözlenir.

Çinko

80'den fazla metalloenzimin bileşenidir (laktat dehidrogenaz, karbonik anhidraz, karboksipeptidaz A ve B, alkali fosfataz, alkol dehidrogenaz vb.). Büyüme ve gelişme süreci için olduğu kadar karbonhidrat, lipid ve protein metabolizması için de önemlidir. Yara iyileşmesi ve nükleik asitlerin metabolizmasında yer alır. Çinko eksikliğinde büyüme yavaşlaması, hipogonadizm, polimorfik dermatit, saç, kaş ve kirpiklerin dökülmesi, tırnaklarda atrofi, korneada bulanıklık, anemi, yara iyileşmesinde gecikme, immün fonksiyon bozuklukları, diyare, koku ve tat almada bozukluk, gece görme azalması, anoreksi ve ataksi gözlenir.

Tablo 57.1 Standart amino asit solüsyonlarının içerikleri. Amino asitler g/L birimiyle verilmiştir (AA, amino asit).

	Aminoplasmal	ProcolAmine	TraumAmine	TrophAmine
AA yüzdesi	%10*	%3	%6.9	%6
Esansiyel				
Fenilalanin	5.1	1.76	3.2	2.9
İzolösin	5.1	2.1	7.6	4.9
Lizin	5.6	2.2	4.1	4.9
Lösin	8.9	2.7	13.7	8.4
Metionin	3.8	1.6	2.5	2
Treonin	4.1	1.2	2	2.5
Triptofan	1.8	0.46	0.9	1.2
Valin	4.8	2	8.8	4.7
Nonesansiyel				
Alanin	13.7	2.1	4	3.2
Arjinin	9.2	2.9	5.8	7.3
Asparajin	3.3	–	–	–
Aspartik asit	1.3	–	–	1.9
Glisin	7.9	4.2	3.3	2.2
Glutamik asit	4.6	–	–	3
Histidin	5.2	0.85	1.6	2.9
Prolin	8.9	3.4	6.3	4.1
Serin	2.4	1.8	3.3	2.3
Sistein	0.5	<0.2	<0.2	<0.2
Tirozin	1.3	–	–	1.4
Diğer				
Ornitin	2.5	–	–	–
Taurin	–	–	–	0.15
Toplam amino asit miktarı (g/L)	100	29.2	67.3	60
Esansiyel amino asit miktarı (g/L)	39.2	14	42.8	31.5
Dalı zincirli amino asit miktarı (g/L)	18.8	6.8	30.1	18

* %5'liği de mevcuttur.

** %8.5'liği de mevcuttur.

Tablo 57.1 Standart amino asit solüsyonlarının içerikleri (devam). Amino asitler g/L birimiyle verilmiştir (AA, amino asit).

	FreAmine	Aminosteril KE	Aminovenos	Vamin 14/18
AA yüzdesi	%10**	%10	%10*	%10
Esansiyel				
Fenilalanin	5.8	5.1	5.1	6.9
İzolösin	7.1	5	5	4.9
Lizin	7.5	6.6	6.6	7.9
Lösin	9.4	7.4	7.4	6.9
Metionin	5.5	4.3	4.3	4.9
Treonin	4.1	4.4	4.4	4.9
Triptofan	1.5	2	2	1.7
Valin	6.8	6.2	6.2	6.4
Nonesansiyel				
Alanin	7.3	15	14	14.1
Arjinin	9.8	12	12	9.9
Asparajin	–	–	–	–
Aspartik asit	–	–	–	3
Glisin	14.5	14	11	6.9
Glutamik asit	–	–	–	4.9
Histidin	2.9	3	3	6
Prolin	11.6	15	11.2	6
Serin	6.1	–	6.5	4
Sistein	<0.2	–	–	0.5
Tirozin	–	–	4	0.2
Diğer				
Ornitin	–	–	–	–
Taurin	–	–	1	–
Toplam amino asit miktarı (g/L)	100	100	100	100
Esansiyel amino asit miktarı (g/L)	47.7	41	41	44.5
Dallı zincirli amino asit miktarı (g/L)	23.3	19	18.6	18.2

*%15'liği de mevcuttur.

Tablo 57.2 Karaciğer yetmezliğinde kullanılan amino asit solüsyonlarının içerikleri. Amino asitler g/L birimiyle verilmiştir (AA, amino asit).

	Aminoplasmal Hepa	HepatAmine	Aminosteril N Hepa
Amino asit yüzdesi	%10	%8	%8
Esansiyel			
Fenilalanin	1.6	1	0.88
İzolösin	8.8	9	10.4
Lizin	7.5	6.1	6.88
Lösin	13.6	11	13.09
Metionin	1.2	1	1.1
Treonin	4.6	4.5	4.4
Triptofan	1.5	0.6	0.7
Valin	10.6	8.4	10.08
Nonesansiyel			
Alanin	8.3	7.7	4.64
Arjinin	8.8	6	10.72
Asparajin	0.5	–	–
Aspartik asit	2.5	–	–
Glisin	6.3	9	5.82
Glutamik asit	5.7	–	–
Histidin	4.7	2.4	2.8
Prolin	7.1	8	5.73
Serin	3.7	5	2.24
Sistein	0.6	<0.2	0.7
Tirozin	0.7	–	–
Diğer			
Ornitin	1.3	–	–
Taurin	–	–	–
Toplam amino asit miktarı (g/L)	99.6	80	80
Esansiyel amino asit miktarı (g/L)	49.4	41.6	47.84
Dallı zincirli amino asit miktarı (g/L)	33	28.4	34.38

Tablo 57.3 Böbrek yetmezliğinde kullanılan amino asit solüsyonlarının içerikleri. Amino asitler g/L birimiyle verilmiştir (AA, amino asit).

	Aminosteril KE Nephro	NephrAmine
Amino asit yüzdesi	%6.7	%5.4
Esansiyel		
Fenilalanin	7.76	8.8
İzolösin	7.52	5.6
Lizin	10.82	6.4
Lösin	11.38	8.8
Metionin	6.59	8.8
Treonin	6.78	4
Triptofan	2.91	2
Valin	9.53	6.4
Nonesansiyel		
Alanin	–	–
Arjinin	0	–
Asparajin	–	–
Aspartik asit	–	–
Glisin	–	–
Glutamik asit	–	–
Histidin	4.9	2.5
Prolin	–	–
Serin	–	–
Sistein	–	<0.2
Tirozin	–	–
Diğer		
Ornitin	–	–
Taurin	–	–
Toplam amino asit miktarı (g/L)	68.19	53.5
Esansiyel amino asit miktarı (g/L)	60	50.8
Dalı zincirli amino asit miktarı (g/L)	30.9	20.8

Teşekkür: Bu konunun yazılmasında, B Braun İrengün firmasının kaynakları, yazılı izinleri alınarak kullanılmıştır. Yazar bilgileri, kaynaklar listesindeki diğer kaynaklardan yararlanıp kendi yorumuna göre değiştirerek veya aynen kullanmıştır.