

Çocuk Kanser Hastalarında Beslenme

Nutrition in Children with Cancer

Gönül Dinler

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji,
Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı,
Samsun, Türkiye

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Dr. Gönül Dinler
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve
Beslenme Bilim Dalı, Kurupelit, Samsun
Tel.: +90 362 312 19 19/3876
Faks: +90 362 457 60 41
E-posta: gdinler@omu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 02.12.2008
Kabul Tarihi/Accepted: 10.04.2009

© Güncel Pediatri Dergisi, Galenos Yayıncılık tarafından basılmıştır. Her hakkı saklıdır.
© The Journal of Current Pediatrics, published by Galenos Publishing. All rights reserved.

ÖZET

Kanserli çocuk hastalarda malnütrisyon sık karşılaşılan bir olaydır. Hem kanser hem de kanser tedavisi değişik derecelerde malnütrisyon katkıda bulunurlar. Malnütrisyon gelişen çocukta morbidite artar, hastalığın gidişi kötüleşir ve hayat kalitesi düşer. Malnütrisyonun önlenmesi ve/veya tedavi edilebilmesi için kanserli çocukların beslenme durumunun değerlendirilmesi ve beslenme desteği yapılması gerekmektedir. (*Güncel Pediatri 2009; 7: 31-6*)

Anahtar kelimeler: Kanser, malnütrisyon, çocuk, beslenme

SUMMARY

Malnutrition is a common event in children with cancer. Both cancer and its therapies contribute to malnutrition in different proportion. Malnutrition predisposes the child to increased morbidity, poorer outcome and reduction in quality of life. To prevent and/or treat malnutrition, children with cancer need to be evaluated their nutritional status and need to be supported nutritionally. (*Journal of Current Pediatrics 2009; 7: 31-6*)

Key words: Cancer, malnutrition, child, nutrition

Kanser günümüzde, çocuklarda ölüme neden olan hastalıkların üst sıralarında yer almaktadır. Kanser ve kanser tedavisi gıda alımını, emilimini ve metabolizmayı etkileyerek beslenme bozukluklarına neden olmaktadır. Çocukluk çağı tümörlerinde malnütrisyon sık görülmekte, özellikle nöroblastom, Wilms tümörü ve Ewing sarkom gibi solid tümörlerin ileri evrelerinde ve metastaz varlığında görülme oranı artmaktadır. Malnütrisyon varlığında enfeksiyonlara direnç azalmakta, kemoterapi aksamalar olmakta, hastanede yatış süresi uzamakta, tedavi masrafları artmakta ve morbidite ve mortalite yükselebilir (1).

Kanserli Çocukta Malnütrisyon Gelişmesinde Rol Oynayan Faktörler

Gastrointestinal kanala radyasyon tedavisi uygulanması, sık aralıklarla kemoterapi verilmesi, major abdominal cerrahi, hastalık evresinin ilerlemiş olması ve çocuğun aile ve sağlık kurumu desteğinden yoksun olması protein enerji malnütrisyonunun gelişiminde risk faktörlerini oluşturur (2). Bunların yanı sıra, psikojenik nedenlerle ya

da kemoterapötik ajanların veya eşlik eden enfeksiyonların etkisiyle gelişen iştahsızlık besin alımını azaltır. Yine stomatit, mukozit, ağızda tat ve koku değişikliği ve bulantı hissi oral alımı azaltırken, kusma ve ishale olan kayıplar da enerji açığını belirgin hale getirir (3). Kanser hastalarında diyetle alınan glukozun yanı sıra glukoneogenezle aminoasitlerden glukoz yapımına da ihtiyaç vardır. Tümör dokusunda glukoz laktata çevrilir, bu laktat karaciğerde tekrar Cori siklusuna girerek enerji kaybına neden olur. Özellikle ileri evre kanserlerde bu siklus fazla çalışır ve kas proteinlerinin yıkımına neden olur. Aynı zamanda, tümöre cevap olarak makrofajlardan ve bazen de tümör hücrelerinin kendisinden salınan tümör nekrosis faktör total vücut yağ dokusunda ciddi azalmaya neden olur, interlökin 1 ve interlökin 6 da protein yıkımına ve albümin sentezinde azalmaya katkıda bulunurlar (1,4).

Çocuklar, erişkinlere göre vücutlarındaki yağ oranlarının az olması, dolayısıyla kalori rezervlerinin azlığı nedeniyle daha kısa sürede malnütrisyon girerler. Bu nedenlerle, kanserli çocuk hastalarda malnütrisyon sık gelişmekte, özellikle kemoterapi süresince daha belirgin hale gelmektedir (1,5).

Beslenme Durumunun Belirlenmesi

Hastanın beslenme durumu değerlendirilirken, varsa kilo kaybının tespiti ve iyi bir beslenme öyküsünün alınması esastır. Daha sonra antropometrik ölçümler ve bazı biyokimyasal testlerden yararlanılır. Yaşa göre vücut ağırlığı (VA), boya göre VA ve yaşa göre boy en çok kullanılan parametrelerdir. Bu ölçümler standart sapma skorlarına çevrilirse (Z-skoru) antropometrik durumun tanımlanmasında daha kesin bilgi verir. Bir çocuğun, boy ve ağırlık Z-skoru 2 standart sapmadan (SD) daha az veya çoksa belirgin beslenme problemi olduğunu gösterir (6).

[Z-skoru = (Ölçülen değer - Yaş/cins için medyan değer)/(Yaş/cins için standart sapma)]

Beslenme yetersizliği döneminde ilk etkilenen kilo alımıdır bunu zamanla boy kısalığı takip eder. Boya göre ideal VA yüzdesi de (Rölatif vücut ağırlığı, RVA), pratikte sık kullanılır (Tablo 1). İkinci yaştan sonra, vücut kitle indeksi "Body Mass Index" (VKİ) de çocuğun beslenme durumunu gösteren iyi bir parametredir (Tablo 2). Ancak çocuklarda yaşla birlikte VKİ değişeceği için yaşa göre persentil eğrilerine göre değerlendirilmelidir. RVA ve VKİ ve birbirleriyle tam korelasyon gösteren iki parametre olup yeni tanı anında ve tedavi sırasında sıkça kullanılmaktadırlar (7,8).

Yeni tanı almış ALL'li çocuk hastalarda yapılan çalışmada, beslenme durumunun değerlendirilmesinde yaşa göre VKİ persentillerinin iyi bir gösterge olduğu, yeni tanı aşamasında yaşa göre VKİ'nin normal olsa da, 35 persentilin altında olan çocuklarda malnütrisyon gelişme riskinin fazla olduğu belirtilmiştir (8).

Ancak tüm bu ölçümler büyük solid tümörü olan çocuklarda, (özellikle total vücut ağırlığının %10'unu geçen, karın içi tümörü olan çocuklarda) yanıltıcı olabilmektedir. Böyle hastalarda, tümör kitlesinden bağımsız olduğu için triseps ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ve orta-üst kol çevresi ölçümleri malnütrisyonu belirlemede daha anlamlı olabilmektedir (9,10).

Beslenme durumunun belirlenmesinde biyokimyasal testlerden de yararlanılmaktadır (11). Albumin rutin-

de sık kullanılsa da yarılanma ömrü uzun olduğundan erken dönemde malnütrisyonun tanımlanmasında yetersiz kalır. Prealbumin, transferrin ve retinol bağlayıcı protein yarılanma ömürlerinin kısa olması nedeniyle erken dönem (subklinik) protein-enerji malnütrisyonunun belirlenmesinde kullanılabilir (11). Tablo 3'de beslenme durumunun belirlenmesinde kullanılan proteinlerin yarılanma süreleri ve normal değer aralıkları verilmiştir. Kurugöl ve ark. (12) yaptıkları bir çalışmada prealbumin düzeyinin antropometrik parametreler etkilenmeden düştüğünü ve hastanın beslenme durumu hakkında erken dönemde fikir verdiğini göstermişlerdir. Ayrıca prealbumin düzey takibinin hastaların izleminde de anlamlı olduğu, özellikle parenteral beslenmeye geçiş kararını vermede oldukça kuvvetli bir belirteç olduğu bildirilmiştir (11). Akut lösemili çocuklarda yapılan bir çalışmada da tanı anında antropometrik ölçümlerde değişiklik olmasa da biyokimyasal olarak malnütrisyonu saptanan hastaların ilerleyen dönemlerde belirgin malnütrisyona girme riskinin çok daha yüksek olduğu gösterilmiştir (13). Ancak malnütrisyon tanısında yol gösterici olan bu proteinlerin aynı zamanda akut faz reaktanları olduğu, düzeylerinin ateş, enfeksiyon ve diğer inflamasyon durumlarından etkilenebileceği de unutulmalıdır.

Sonuçta kanserli hastaların beslenme durumunu tek başına gösteren altın standart bir yöntem yoktur. Diyet öyküsü, antropometrik ölçümler ve biyokimyasal testler bir arada değerlendirilerek sonuca varılmalıdır.

Günümüzde henüz pratik kullanıma girmese de, "Dual energy X-ray absorptiometry" (DEXA) ile çocuklarda vücut yağ dağılımı ve yağsız kitle ölçümü yapılabilmekte, bu da çocuğun beslenme durumu hakkında fikir vermektedir. Bugüne kadar yapılmış çalışmalar daha çok ALL hastaları üzerindedir ve özellikle kranial radyasyon almış hastalarda vücut yağ oranında artış olduğu gösterilmiştir (7,14). Bu da, kanser tedavisi sonrası, özellikle kranial radyasyon alan ve glukokortikoid kullanan hastalarda ileri dönemlerde obezitenin de karşımıza beslenme bozukluğu olarak çıkabileceğini düşündürmektedir (3,15).

Tablo 1. Rölatif vücut ağırlığına göre beslenmenin değerlendirilmesi			
Rölatif vücut ağırlığı (RVA) = Ölçülen VA x 100 / İdeal VA (Boya göre VA)			
RVA	Beslenme durumu	RVA	Beslenme durumu
>%120	Obez	%80-89	Hafif malnütrisyon
%111-120	Fazla kilolu	%60-79	Orta malnütrisyon
%90-110	Normal	<%60	Şiddetli malnütrisyon

Beslenme Desteği Gerektirme Kriterleri

Özellikle çocuğun oral alımını etkileyen oral kavite, nazofarinks ve ösefagus tümörleri gastrointestinal kanalı ilgilendiren tümörler ve ileri evre tümörler yüksek malnütrisyon geliştirme riskine sahiptirler (16). Bu hastalar daha yakından izlenmeli, hem ilk başvuru anında hem de ilerleyen tedavi dönemlerinde iştah ve günlük tükettikleri kalori açısından sorgulanmalı ve antropometrik ölçümler ve biyokimyasal testlerle beslenme durumları değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler sonunda hastanın beslenme desteğine ihtiyacı olup olmadığı ve varsa des-

Tablo 2. Vücut kitle indeksine göre beslenmenin değerlendirilmesi	
Vücut kitle indeksi (VKİ) = Vücut ağırlığı (kg) / boy ² (m ²)	
Yaşa göre VKİ	Beslenme durumu
< 5 P	Düşük kilolu
5-85 P	Normal
85-95 P	Fazla kilolu
> 95 P	Obez

Tablo 3. Beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılan biyokimyasal testler		
	Normal değer aralığı	Yarılanma ömrü
Albümin (gr/dL)	3,5-6	20 gün
Transferin (mg/dL)	200-300	8-9 gün
Prealbümin (mg/dL)	15-40	2 gün
RBP (mg/dL) (Retinol bağlayıcı protein)	2,7-7,6	12 saat

Tablo 4. Normal koşullarda, parenteral beslenmede günlük sıvı ihtiyacı	
Vücut ağırlığı	Günlük sıvı miktarı
<10 kg	100 ml/kg/gün
10-20 kg arası	1000 ml+50 ml/kg (10 kg'ın üzerindeki her kg için)
>20 kg	1500 ml+20 ml/kg (20 kg'ın üzerindeki her kg için)

Tablo 5. Parenteral beslenmede yaşa göre ortalama günlük kalori ihtiyaçları	
Yaş (Yıl)	Günlük kalori ihtiyacı (kcal/kg/gün)
0-1	100
1-4	90
4-7	80
7-10	70
10-13	60
13-15	50
15-19	45

teğin ne şekilde yapılacağına karar verilir. Amerikan Pediatri Akademisi'ne göre beslenme desteği gerektirme kriterleri şöyle belirlenmiştir (16):

- 1) Serum albümin düzeyinin 3,2 gr/dL altında olması
- 2) Kol yağ ölçümlerinin ve subskapular cilt kalınlığının yaş ve cinsiyete göre 10 persentilin altında olması
- 3) Ölçülen boy ve VA persentillerinin, önceki değere göre 2 persentil düşmüş olması
- 4) Rölatif VA'nın %90'ın altında olması
- 5) Hastalık öncesi VA'na göre %5'in üzerinde kilo kaybı olması

Tedavi Planı

Beslenme desteğine ihtiyaç olduğu belirlenen hastaya, beslenme bozukluğunun derecesine, gastrointestinal sistemi kullanıp kullanamamasına göre bir tedavi planı çizilir ve aşağıdaki yollardan biri seçilir.

- 1) Oral alım isteğini artırma
- 2) Enteral beslenme desteği
- 3) Parenteral beslenme desteği
- 4) Kombinasyon seçenekleri

Hastanın rölatif vücut ağırlığı (RVA) ve serum albümin düzeyi normal, kilo kaybı %5'in altındaysa beslenmesi izlenir ve gerekirse desteklenir. Hastanın beslenmesi bozuk, RVA %81-90, albümini 3,2-3,5 gr/dL arasında, kilo kaybı %5-10 civarında ve alacağı kemoterapinin beslenme durumunu etkilemeyeceği düşünülüyorsa izlenir, gerekirse desteklenir. Beslenmesini bozacağı öngörülüyorsa enteral destek yapılır, GİS fonksiyonel değilse parenteral beslenme başlanır. Hastanın beslenmesi çok bozuk, RVA %80'den düşük, albümin düzeyi 3,2 gr/dL'nin altında, kilo kaybı %10'dan fazlaysa ve GİS fonksiyonel ise enteral destek başlanır, değilse TPN uygulanır (16). Hastanın tedavi planı yapılırken her ne kadar standardizasyon getirilmeye çalışılsa da her hastanın kendine özgü farklı gereksinimleri olabileceği unutulmamalıdır (17).

Oral Beslenme Desteği

Kanser tedavisi sırasında iştah kaybı, bulantı-kusma ve mukozit gibi hastanın oral alımını engelleyen birçok yan etki ortaya çıkmaktadır. Bu yan etkilerin sonuçlarını en aza indireyecek bir destek tedavisi yapılmalı ve ailenin de işbirliği sağlanmalıdır. Hastanede yatan hastalarda, kemoterapinin neden olduğu iştah kaybını azaltmak için tedavi saatleriyle yemek dağıtım saatlerinin çakışmamasına özen gösterilmelidir (16). Ayrıca hastanın re-

fakatçisiyle birlikte yemek yemesinin, hastanın ve hasta ailesinin memnuniyetini arttırdığı gösterilmiştir (18). Hastanın diyeti, beslenme öyküsü ve kalori-protein ihtiyacına göre besin değeri yüksek, sevilen gıdalarla zenginleştirmeye çalışılmalıdır (3). Enteral likit ürünler diyete eklenebilir ancak bunlar da çocuğun öğünlerdeki alımını azalttığı için öğün aralarında ve öğün öncesi değil, öğünlerden sonra verilmesi önerilmektedir.

Yapılan birçok çalışmada, glutaminin diyete eklenmesiyle gastrointestinal fonksiyonlarda düzelme gösterilmiştir (19,20). Glutamin, normal koşullarda esansiyel bir aminoasit değildir ancak katabolik stres altında ihtiyaç arttığı için yetersiz kalabilir. Ayrıca standart protein solüsyonlarında stabil kalmadığından, ileri hastalık durumunda beslenmesi sadece parenteral yolla sağlanan hastalarda eksikliği gözlenir. Glutamin, nükleotid sentezinde ve hepatik glukoneogeneziste substrat olarak kullanılır. Ayrıca hızlı bölünen ve yıkımı hızlı olan GİS epitel hücreleri, lenfositler, fibroblastlar ve retikülositler için önemli bir enerji kaynağıdır (21).

Çocuk kanser hastalarının kemoterapi dönemlerinde günlük kalori alımları ve beslenme alışkanlıklarını araştıran bir çalışmada, çocukların hastanede kaldıkları sürece oral alımlarının daha az olduğu, bunda da hastane yemeklerini sevmemelerinin rolü olduğu, hastanede yatarken evden getirilen yemekleri hastane yemeklerine göre daha iyi tükettikleri gösterilmiştir. Her şeye rağmen bu hastaların kemoterapi dönemlerinde oral alımlarının günlük alınması gereken kalori ihtiyacının çok altında kaldığı, hastanede kalınan günlerde bu kalorinin ancak %63'ünün karşılandığı, eve çıkılan günlerde bile bu oranın %77'yi aşmadığı gösterilmiştir (3).

Tüm bu önlemlere rağmen alınması gereken enerjiye ulaşamıyorsa enteral ve/veya parenteral destek yapılmalıdır.

Enteral Beslenme Desteği

Gastrointestinal sistemi (GİS) sağlam olan hastalarda, aynı zamanda intestinal mukozanın bütünlüğünü de koruduğu için enteral beslenme ilk tercih edilecek yoldur. Oral beslenmeye göre birçok avantajı vardır;

1) Bazı spesifik besinler tadları kötü olduğu için oral tolere edilemediğinde enteral yolla verilebilir.

2) Enteral ürün istenilen miktarda ve zamanda verilecek bağırsaktan emilim için en uygun ortam sağlanabilir. Bu özellikle kısa barsak sendromunda ya da kemoterapi veya radyoterapi nedeniyle intestinal mukozada hasar oluştuğunda önem kazanır.

3) Baş-boyun veya ösefagus tümörlerinde tıkanıklığa neden olan bölge pas geçilerek gastrostomi ile enteral beslenmeye devam edilebilir (22).

Enteral beslenmenin, total parenteral beslenmeye (TPN) göre de bazı avantajları vardır;

1) Kullanımı daha kolay ve pratiktir.

2) Daha ucuzdur.

3) Komplikasyonları daha azdır.

4) Çok daha fizyolojiktir (23-26).

Eğer beslenme desteği 3 aydan uzun sürmeyecekse nazogastrik (NG) tüp ile daha uzun sürecekse gastrostomi açılarak enteral beslenme yapılabilir. Özellikle baş-boyun tümörleri ve nazofaringeal tümörler oral ve nazogastrik yoldan beslenmesi zor olan hasta grubunu oluştururlar ve malnütrisyon açısından yüksek risk taşırlar. Alt gastrointestinal sistemi sağlam olan bu hastalarda erken yerleştirilen gastrostomi tüpü ile yapılan enteral beslenmenin parenterale göre daha üstün olduğu gösterilmiştir (26).

Enteral beslenme çocuğun durumuna ve ihtiyacına göre ayarlanır. Oral alımı var ama yetersiz ise gece devamlı infüzyon ile desteklenebilir. Hiç oral alımı yoksa total alması gereken miktar devamlı infüzyon veya aralıklı bolus tarzında verilebilir. Ürün seçimi de hastaya göre ayarlanır. Sindirim ve emilim fonksiyonları normal olan hastalarda tam protein, karbonhidrat ve uzun zincirli yağ asidi içeren polimerik formülalar kullanılır, konstipasyon varlığında lif içeren ürünler tercih edilebilir. Bu ürünler gerekli miktarda elektrolit, vitamin ve eser element bulundurulur, kalori içerikleri standart ürünlerde 1 kcal/mL, konsantre olanlarda da 1,5 kcal/mL'dir. Konsantre olanlar sıvı kısıtlaması durumlarında tercih edilebilir. Malabsorbsiyon olmadıkça özel mama endikasyonu yoktur. Bazı malabsorbsiyon durumlarında ya da duodenal/jejunal beslenme gereken durumlarda hidrolize edilmiş peptit ve orta zincirli yağ asitlerinden zengin, laktöz içermeyen oligomerik formülalar kullanılabilir. Tamamen sindirilmiş besin içeren ürün gereken durumlarda monosakaritler, aminoasitler ve orta zincirli yağ asitlerinden oluşan elemental formülalar tercih edilir (27).

Parenteral Beslenme

GİS fonksiyonel değilse parenteral yoldan beslenme desteği sağlanır. GİS cerrahisi gerektiren tümörler, darlık, ileus, bağırsağın graft-vs-host hastalığı, radyasyon enteriti, şiddetli ishal, ileri evre mukozit ve inatçı kusmalar parenteral beslenmeyi gerektiren belli başlı endikasyonlardır (22). Ayrıca kemik iliği transplantasyonunun (KIT) birçok merkezde yapıldığı günümüzde TPN de sık-

ça kullanılmaktadır. KİT'nda hem vücuttaki stres katsayısına paralel kalori ihtiyacı arttığından hem de kemoterapinin etkisiyle çocuğun iştahı ve oral alımı azaldığından TPN'ye ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle transplattan önceki birinci haftada başlanır ve sonrası 3 hafta devam edilir. Yanısıra enteral beslenmeye de geçilirse kilo alımı ve iyileşme daha iyi olmaktadır (22,28).

TPN, enteral beslenmeye göre daha pahalıdır, ayrıca volüm yüklenmesi, hiperglisemi, venöz tromboz ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar daha sık görülür, bu nedenle daha yakın monitörize edilmedir. Eğer kısa süreli düşünülüyorsa (7-10 gün) periferik venöz yol, uzun süreli düşünülüyorsa (10 günden uzun) santral venöz yol kullanılır. Günlük sıvı ihtiyacı hastanın hidrasyonuna, klinik durumuna, idrar dansitesine ve aldığı-çıkarıldığı sıvı izlemine göre değişmekle birlikte ortalama değerler Tablo 4'de belirtildiği gibi hesaplanabilir. Sıvı kısıtlaması olmayan çocuklarda günlük kalorinin tümünün periferik venden sağlanması mümkündür, ancak dekstroz konsantrasyonunun %10 ile %12,5 üzerine çıkmamasına dikkat edilmelidir, santral yol kullanıldığında dekstroz konsantrasyonu artırılabilir (27).

Yenidoğan ve prematürelde kalori gereksinimi 85-135 kcal/kg/gün gibi yüksek düzeylerdeyken çocuk büyüdükçe azalır (Tablo 5). Ancak normal çocuklar için önerilen bu miktarlar kanserli çocuklar için her zaman uygun olmayabilir. Özellikle tedavi sırasında aktiviteleriyle birlikte enerji ihtiyaçları azalan hastaların, enfeksiyon ve malabsorbsiyon durumlarında ihtiyaçları artar. Solid tümörlü hastalarda, bazal metabolik hızın (BMH) tanısı anında yüksek olduğu, uygun tedavi sonrası, tümör cevabıyla birlikte BMH'nin da düştüğü ve normal düzeylere indiği gösterilmiştir (29). Bu nedenlerle, kalori gereksiniminin her hasta için ayrı hesaplanması en iyisidir.

Alınması gereken günlük kalorinin; %50-60'ı glukozdan, %35-45'i yağdan (lipid solüsyonu- 1,5-2 g/kg/gün) gelecek şekilde hazırlanmalıdır. Protein (aminoasit solüsyonu), genellikle 1 yaş üstü çocuklarda 1-2 g/kg/gün miktarında yeterli olmaktadır. Stres durumlarında bu gereksinim 1,5-2,5 g/kg/gün düzeyine çıkar (6).

Sonuç olarak, kanserli çocuklarda malnütrisyon sık rastlanan bir klinik tablodur. Tanı anında saptanmasa bile hastalığın seyri, kemoterapinin de etkisiyle çoğu hastada malnütrisyon gelişmektedir. Bu hastaların, antropometrik ölçümler ve biyokimyasal testlerle yakın takip edilerek erken dönemde malnütrisyonlarının tanınması ve gerekiyorsa beslenme desteğinde bulunması hem hastalığının seyri hem de çocuğun hayat kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. Sala A, Pencharz P, Barr RD. Children, cancer, and nutrition-a dynamic triangle in review. *Cancer* 2004;100:677-87.
2. Inui A. Cancer anorexia-cachexia syndrome: current issues in research and management. *Cancer J Clin* 2002;52:72-91.
3. Skolin I, Axelsson K, Ghannad P, Hernell O, Wahlin YB. Nutrient intake and weight development in children during chemotherapy for malignant disease. *Oral Oncology* 1997;33:364-8.
4. Kern KA, Norton JA. Cancer cachexia. *J Parenter Enteral Nutr* 1988;12:286-98.
5. Yarış N, Akyüz C, Coşkun T, Kutluk T, Büyükpamukçu M. Nutritional status of children with cancer and its effects on survival. *Turk J Pediatr* 2002;44:35-9.
6. Özen H. Bazı hastalıklarda enteral beslenme. In: Coşkun T, Yurdakök M, Özalp İ (eds). *Çocuklarda enteral ve parenteral beslenme*. Ankara: Sinem Ofset, 1997:62-84.
7. Rogers PC, Melnick SJ, Ladas EJ, Halton J, Baillargeon J, Sacks N. Children's oncology group (COG) nutrition committee. *Pediatr Blood Cancer* 2008;50:447-50.
8. Nething J, Ringwald-Smith K, Williams R, Hancock ML, Hale GA. Establishing the use of body mass index as an indicator of nutrition risk in children with cancer. *J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:53-7.
9. Oguz A, Karadeniz C, Pelit M, Hasanoglu A. Arm anthropometry in evaluation of malnutrition in children with cancer. *Pediatr Hematol Oncol* 1999;16:35-41.
10. Tazi I, Hidane Z, Zafad S, Harif M, Benchekroun S, Riberio R. Nutritional status at diagnosis of children with malignancies in Casablanca. *Pediatr Blood Cancer* 2008;51:495-8.
11. Elhasid R, Laor A, Lischinsky S, Postovsky S, Arush MWB. Nutritional status of children with solid tumors. *Cancer* 1999;86:119-25.
12. Kurugöl Z, Egemen A, Çetingül N, Kavaklı K, Nişli G, Öztöp S. Early determination of nutritional problems in pediatric cancer patients. *Turk J Pediatr* 1997;39:325-34.
13. Uderzo C, Rovelli A, Bonomi M, Barzaghi A, Strada S, Balduzzi A, Pirovano L, Masera G. Nutritional status in untreated children with acute leukemia as compared with children without malignancy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996;23:34-7.
14. Warner JT, Evans WD, Webb DKH, Gregory JW. Body composition of long-term survivors of acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol* 2002;38:165-72.
15. Robien K, Ness KK, Klesges LM, Baker KS, Gurney JG. Poor adherence to dietary guidelines among adult survivors of childhood acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr Hematol Oncol* 2008;30:815-22.
16. Han-Markey T. Nutritional considerations in pediatric oncology. *Semin Oncol Nurs* 2000;16:146-51.
17. Ladas EJ, Sacks N, Brophy P, Rogers PC. Standards of nutritional care in pediatric oncology: results from a nationwide survey on standards of practice in pediatric oncology. A children's oncology group study. *Pediatr Blood Cancer* 2006;46:339-44.
18. Williams R, Hinds PS, Ke W, Hu XJ. A comparison of calorie and protein intake in hospitalized pediatric oncology patients dining with a caregiver versus patients dining alone: a randomized, prospective clinical trial. *J Pediatr Oncol Nurs* 2004;21:223-32.

19. Wohlschlaeger A. Prevention and treatment of mucositis: a guide for nurses. *J Pediatr Oncol Nurs* 2004;21:281-7.
20. Anderson PM, Schroeder G, Skubitz KM. Oral glutamine reduces the duration and severity of stomatitis after cytotoxic cancer chemotherapy. *Cancer* 1998;83:1433-9.
21. Duggan C, Gannon J, Walker WA. Protective nutrients and functional foods for the gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr* 2002;75:789-808.
22. Bowman LC, Williams R, Sanders M, Ringwald-Smith K, Baker D, Gajjar A. Algorithm for nutritional support: experience of the metabolic and infusion support service of St. Jude children's research hospital. *Int J Cancer* 1998;11:76-80.
23. Mathew P, Bowman L, Williams R, Jones D, Rao B, Schropp K, Warren B, Klyce MK, Whittington G, Hudson M. Complications and effectiveness of gastrostomy feedings in pediatric cancer patients. *J Pediatr Hematol Oncol* 1996;18:81-5.
24. Langdana A, Tully N, Molloy E, Bourke B, O'Meara A. Intensive enteral nutrition support in paediatric bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplantation* 2001;27:741-6.
25. Pietsch JB, Ford C, Whitlock JA. Nasogastric tube feedings in children with high-risk cancer: a pilot study. *J Pediatr Hematol Oncol* 1999;21:111-4.
26. Bozzetti F, Braga M, Gianotti L, Gavazzi C, Mariani L. Postoperative enteral versus parenteral nutrition in malnourished patients with gastrointestinal cancer: a randomized multicentre trial. *Lancet* 2001;358:1487-92.
27. Özen H. Enteral ve parenteral beslenme yenilikleri. *Katkı pediatri dergisi* 2006;28:235-56.
28. Forchielli ML, Azzi N, Cadranel S, Paolucci G. Total parenteral nutrition in bone marrow transplant: what is the appropriate energy level? *Oncology* 2003;64:7-13.
29. den Broeder E, Oeseburg B, Lippens RJ, van Staveren WA, Sengers RC, van't Hof MA, Tolboom JJ. Basal metabolic rate in children with a solid tumor. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:673-81.