

## Module 10.1

### Hastanede Yatan Çocukların Beslenme Değerlendirilmesi

**Koen Joosten,**  
MD, PhD, Paediatric intensivist,  
Erasmus MC Sophia Children's Hospital  
Rotterdam, The Netherlands

**Koen Huysentruyt,**  
MD, PhD, Paediatric gastro-enterologist,  
Universitair Ziekenhuis Brussel,  
Vrije Universiteit Brussel (VUB),  
Brussels, Belgium

Çeviri: Prof. Dr. Tülay Erkan

### Öğrenim Hedefleri

- Çocuklarda yetersiz beslenmenin tanımlarını ve ölçütlerini gözden geçirmek ve yetişkin ölçütleri ile karşılaştırıldığında çocuğa özgün zorlukları anlamak;
- Çocuklarda beslenme değerlendirmesi için antropometrik değişkenleri yorumlayabilme;
- Hastanede yatan çocuklarda beslenme taraması için kullanılan yöntemleri gözden geçirmek;
- Hastanede yatan çocuklar için beslenme değerlendirme seçeneklerini gözden geçirmek;
- Özgün çocuk yüksek risk gruplarında beslenme değerlendirmesinin zorluklarını tartışmak;
- Kan/serum değişkenlerinin değerlerini ve uygun kullanımını tartışmak;
- Beslenme destek ekiplerinin önemini tartışmak.

### İçerik

1. Giriş
2. Çocukta yetersiz beslenmenin tanımı
  - 2.1. Z puanları, yüzdeler ve büyüme çizelgeleri
  - 2.2. Çocukta yetersiz beslenmenin modern tanımları
3. Çocukta beslenme tarama araçları
  - 3.1 Tarama kavramı ve mevcut olan tarama araçları
  - 3.2. Karma bir toplumda beslenme taraması
  - 3.3. Hastalığa özgü toplumda beslenme taraması
4. Çocuklarda beslenme değerlendirmesi
  - 4.1. Antropometrik ölçümlerin alınması ve yorumlanması
  - 4.2. Beslenme odaklı görüşme ve klinik muayenenin rolü
  - 4.3. Besin alımı
  - 4.4. Kan ve serum değişkenleri
  - 4.5. Mikrobeyin ve vitamin durumu
  - 4.6. Vücut bileşimi, fonksiyonel ölçümler ve diğer teknik araştırmaların değerlendirilmesi
5. Hastanede kalış sırasında beslenme durumunun gelişimi
6. Beslenme destek ekipleri ve beslenme bakım algoritması

7. Özet

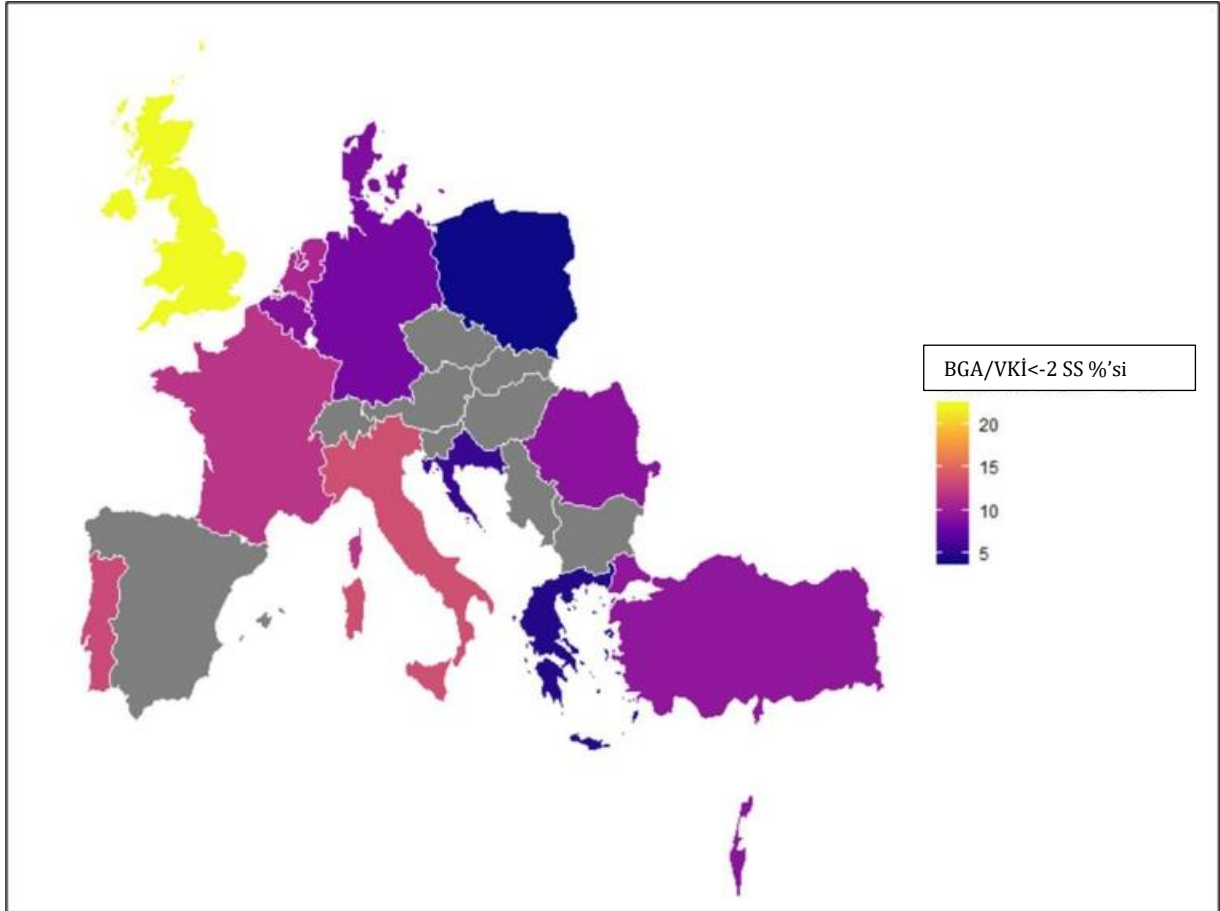
8. Kaynaklar

## **Anahtar Mesajlar**

- Hastanede yatan çocuklarda yetersiz beslenme prevalansı gelişmiş ülkelerde bile sıklıdır.;
- Çocuklarda hastalıkla ilişkili yetersiz beslenme genellikle hastalığa özgü etmenler, azalan alım ve enflamasyonlu veya enflamasyonsuz artan kayıplar arasındaki etkileşimin bir sonucudur. Çocuklarda yetersiz beslenmenin tanımı, bu nedenle, tek bir antropometrik ölçümün basit bir eşik değerinden daha geniş olmalıdır.;
- Beslenme riski ve yatıştaki beslenme durumu farklı durumlardır.;
- Çocukta beslenme tarama araçları, hastanede yatış sırasında beslenmede bozulma riski yüksek olan çocukların erken tanımlanmasına yardımcı olabilir. Destek çalışmalarından elde edilen kesin kanıtlar eksik olsa da, bu, kısa ve uzun vadeli sağlıkla ilgili sonuçların iyileşmesine yol açabilir.;
- Basit ağırlık ve boy ölçümleri ve bunların büyüme eğrileri ve/veya z-skorumları kullanılarak doğru yorumlanması, çocuklarda herhangi bir beslenme değerlendirmesinin temel taşı olmaya devam etmektedir. Bu işlemler yeterli ve bakımlı ekipmanla yapılmalıdır.;
- Biyokimyasal değerlendirme, ayrıntılı diyet alım miktarı ve vücut bileşimi ölçümleri gereksinimi olgu temelinde yapılmalıdır.;
- Hastanede yetersiz beslenmesi (riskli) olan çocukların belirlenmesi ve yönetimi için resmi bir protokol bulunmalı ve ideal olarak bir çocuk beslenme destek ekibi tarafından denetlenmelidir.

## 1. Giriş

Çocukların beslenme durumunun değerlendirilmesi, kendine özgü bir takım zorlukları da birlikte içerir. Yetersiz beslenmeyi tanımlamak için ağırlık ve vücut kitle indeksi (VKİ) için belirli eşik değerlerin kullanıldığı yetişkinlerin aksine, çocuklarda bu antropometrik ölçümler çocuğun yaşı ve bireysel fizyolojik büyüme modeli bağlamında yorumlanmalıdır. Çocuklarda değişken cut-off sistemlerinin kullanılması, çocuklarda yetersiz beslenmenin evrensel bir tanımı için bir fikir birliği bulma sürecini engellemiştir. Ayrıca, uygun ekipman (örneğin bebekler için ölçüm tahtaları) yoksa veya çocuklar işbirliği yapamıyor veya işbirliği yapmak istemiyorsa, ağırlık veya boy ölçümleri almak gibi basit görevler zorlaşır. Birçok hastalığın da beslenme üzerine etkisi vardır. Hastaneye yatırılan çocuklarda yetersiz beslenme oldukça yaygındır, ancak genel sağlıklı toplumun bir kesitini yansıtmaz. Avrupa ülkelerindeki yaygınlık oranları için 2010 ve 2020 yılları arasında yayınlanan Şekil 1'e bakınız (1-8). Hastanede yatan çocuklar makro ve mikro besin eksiklikleri geliştirme riski altındadır. Özellikle hızlı büyüme dönemlerinde ve hastalıktan sonraki iyileşme döneminde vücut depoları yetişkinlere göre daha sınırlıdır. Yukarıdakilerin tümü, çocuklar için iyi bir beslenme politikasının onların genel bakımı için çok önemli olduğunu göstermektedir. Son on yılda, birkaç araştırmacı, zaten yetersiz beslenen veya hastanede yatış sırasında böyle olma riski taşıyan çocukların erken belirlenmesi amacıyla beslenme tarama araçları (BTA'lar) geliştirmeye odaklandı. Bu araçların uygulanması, kaynakların yeterli şekilde tahsis edilmesini (yani, daha fazla tam beslenme değerlendirmesi için bu çocuklara odaklanma), daha erken tedaviyi ve ayakta tedavi takibinin daha iyi düzenlenmesini sağlayabilir.



**Şekil 1** Avrupa hastanelerinde çocukta akut malnütrisyon yaygınlığı

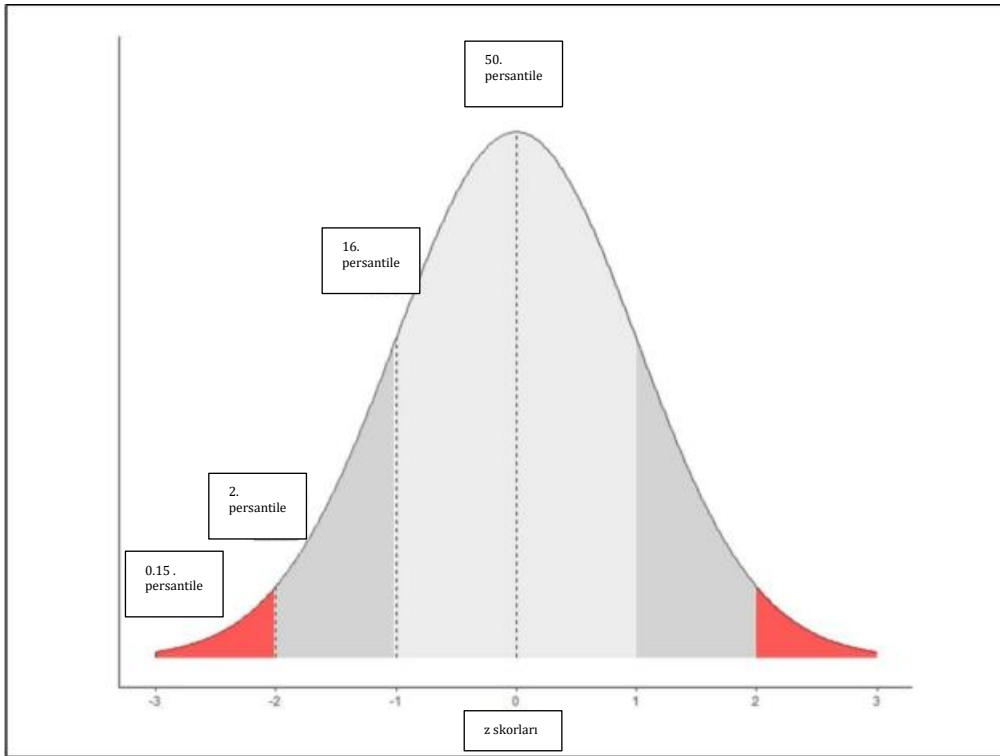
BGA: boya göre ağırlık; VKİ: vücut kitle indeksi

Copyright © by ESPEN LLL Programme 2021

## 2. Çocuklarda Yetersiz Beslenmenin Tanımlanması

### 2.1. Z-skorları, Persantiller ve Büyüme Grafikleri

Çocuklarda büyüme ve beslenme durumunu değerlendirmek için en sık kullanılan antropometrik göstergeler boy göre ağırlık (BGA), yaşa göre vücut kitle indeksi (VKİ), yaşa göre boy (YGB) ve yaşa göre ağırlıktır (YGA). Tüm bu ölçüler, büyüme çizelgelerinde gösterilebilir ve persantiller (yüzdeler) ya da z skorları olarak ifade edilebilir. Genel olarak, bir z-skoru, gözlemlenen bir puan (yani yaşa göre ağırlık) ile standart sapma birimlerindeki ortalama arasındaki mesafeyi ifade ederken, persantiller, gözlemlenenin altında bir ölçümü olan referans topluluğun oranını ifade eder. Şekil 2, z- skorları ve persantiller arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Özellikle z skorlarının uç noktalarında (yani -2 ile -3 veya 2 ile 3 arasındaki z puanları) persantillerin kullanımının anlamsız hale geldiği kabul edilebilir. Bu uç noktalarda, persantiller, örneğin bir çocuğun YGA z-skoru -3'ten -2.7'ye değiştiğinde sıfır kaldığı için herhangi bir boylamsal değişiklik gösteremez. Z-skor sisteminin kullanımı, topluluğu tanımlamak için ortalama ve standart sapma gibi özet istatistiklerin kullanımına uygun olduğundan ve yaş ve cinsiyet arasında karşılaştırmalara olanak tanıdığından, grup veya toplum düzeyinde de tercih edilir. Bu nedenle, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, özellikle toplum verileri bildirilirken z-skorumların kullanılması tavsiye edilmektedir (9). Ancak büyüme çizelgeleri, persantillerin görsel bir temsiliyi sağlar ve herhangi bir çocuğun beslenme değerlendirmesinin temel taşıdır. Bunlar zaman içinde büyüme durumundaki değişikliklerin güçlü ve net bir temsilidir ve ebeveynler veya bakıcılarla beslenme bakım planı hakkında tartışmaları kolaylaştırabilir. Ne yazık ki, klinik uygulamada, çocuklar polikliniklerde görüldüğünde veya hastaneye yatırıldığında, antropometrik ölçümler sıklıkla uygulanmaz veya büyüme çizelgelerinde gösterilmez. Ayrıca, sürekli olarak alt persantil dilimlerden birinde büyüyen çocuklar gibi normal büyüme çeşitlerini tanımak biraz deneyim gerektirir.



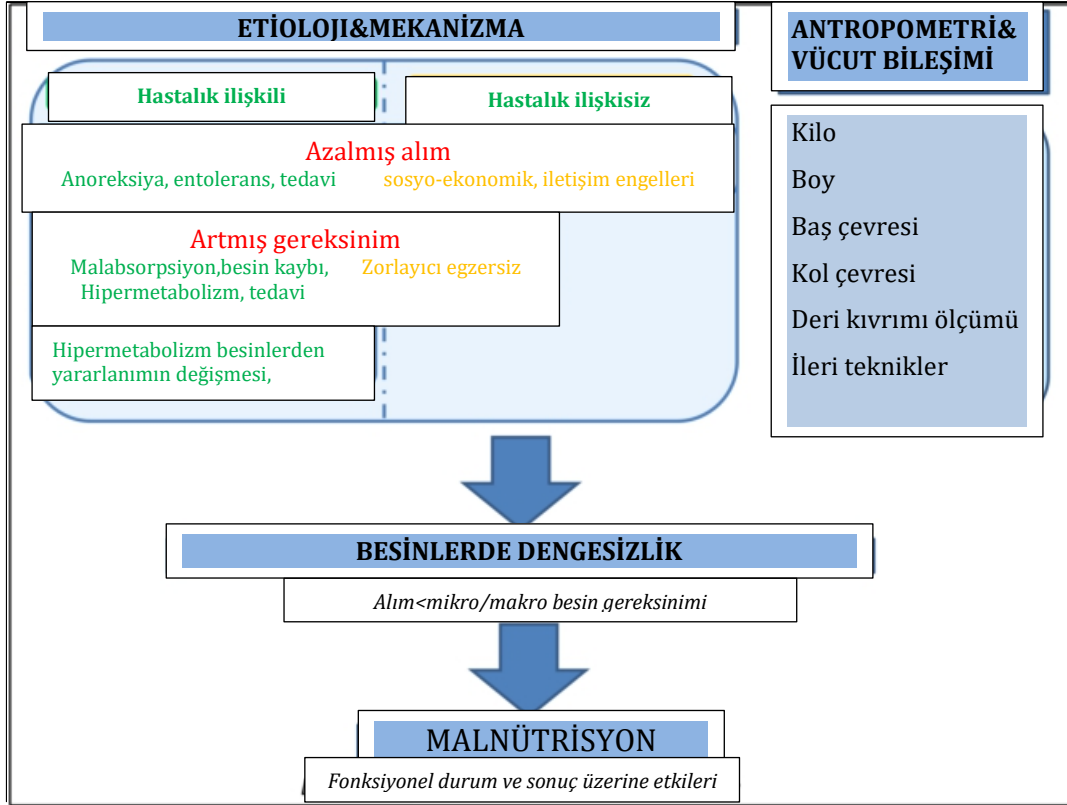
Şekil 2. z skor ile persantiller arasındaki ilişki

## 2.2. Çocuklarda Yetersiz Beslenmenin Modern Tanımları

Klasik olarak yetersiz beslenme, akut ve kronik ya da her ikisinin karışımı ve mikro besinle ilişkili yetersiz beslenme olarak ikiye ayrılır. Akut yetersiz beslenme, düşük bir YGA (cılız) veya düşük BGA ile belirlenir ve genellikle yakın zamanda oluşmuş ve/veya şiddetli kilo kaybını gösterir. Kronik yetersiz beslenme, düşük YGB (bodurluk) ile belirlenir ve genellikle kronik ve/veya tekrarlayan yetersiz beslenmeden kaynaklanır (10).

Geçmişte bu sınıflandırmalar, araştırmacıların tek tip ve tekrarlanabilir bir tanım aradığı için çocukta yetersiz beslenme tanımının tek bir antropometrik ölçüme indirgenmesine yol açmıştır. En sık olarak, DSÖ veya Waterlow eşik değerleri kullanılmıştır. Ancak, bu DSÖ ölçütleri düşük-orta gelirli ülkelerde kullanım için tarama değişkenleri olarak tasarlandığından, bu aşırı basitleştirmedir. Örneğin, YGB<-2 SS düşük-orta gelirli ülkelerde toplumda kronik yetersiz beslenmenin değerlendirilmesi için geçerli bir tarama yöntemi olabilirken, varlıklı toplumların sağlık bakım ortamlarında pozitif öngörücü geçerliliği, hastalığın lineer büyüme üzerindeki etkileri veya boy kısalığının genetik nedenleri gibi beslenmeden bağımsız etmenler ile karıştırılabilir.

Bu nedenle, çocuklarda yetersiz beslenmeyi tanımlamak için daha "bütüncül bir yaklaşım" Mehta ve ark.'ları (11) tarafından yapılmıştır. Amerikan Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ASPEN) tarafından önerilen bu tanım, tanımı tamamen antropometrik tabanlı bir sınıflandırmadan farklı etiolojilerin karmaşık etkileşimini, altta yatan mekanizmaları, kronikliği ve temel antropometriyi içeren bir çerçeveye genişletti. Buna şematik bir genel bakış Şekil 3'te gösterilmektedir. Bu yaklaşımın önemli bir parçası, farklı etiolojilerin ve bunların altında yatan mekanizmaların dahil edilmesidir. Hastalıkla ilgili ve hastalıkla ilgili olmayan nedenler arasında bir ayrım yapılır; klasik olarak birincil ve ikincil (hastalıkla ilişkili) yetersiz beslenme olarak düşünülür. Bu yaklaşım, tam bir beslenme değerlendirmesinin karmaşıklığını gösterir ve hedefe yönelik ve kişiye özel müdahalenin yolunu açar.



**Şekil. 3** Mehta ve ark.'ları tarafından uyarlanan çocukta yetersiz beslenmenin "çerçeve tanımı". (11)

ASPEN ve Beslenme ve Diyetetik Akademisi tarafından hazırlanan ortak bir makale, çocukta yetersiz beslenmeyi belirlemek için kullanılacak bir dizi tanı göstergesi önermiştir. Göstergelerin değerlendirilmesi için ölçütler şunlardı: kanıta dayalı, evrensel olarak mevcut ve doğrulanmış, ucuz ve tekrarlanabilir, en az eğitimle uygun şekilde uygulanabilir, yetersiz beslenmenin ciddiyetini ölçebilir ve beslenme durumundaki değişikliklerin izlenmesi için kullanılabilir ( 12). Mevcut tek bir veri noktasının olup olmamasına veya iki veya daha fazla veri noktasının bulunmasına bağlı olarak iki takım birincil gösterge önerilmiştir (bkz. Tablo 1). Bununla birlikte, birincisi genellikle kolayca elde edilebilir olsa da, klinisyenler, her ne pahasına olursa olsun, tek bir veri noktasına dayalı bir değerlendirme ve yönetim kararları vermektten kaçınmaya çalışmalıdır.

**Tablo 1****Kaynak (12)'den uyarlanan orta-şiddetli malnütrisyon için gösterge belirteçleri**

Belirteç	Orta	Ağır
<i>Bir ölçüm mümkün olduğunda</i>		
BGA z skor	<-2 ve ≥-3	<-3
VKİ z skor	<-2 ve ≥-3	<-3
YGB z skor	<i>Uygun veri yok</i>	<-3
ÜOKÇ z skor	<-2 ve ≥-3	<-3
<i>Çok ölçüm mümkün olduğunda</i>		
Kilo alım hızı (<2yaş)	Yaş ve cins için beklenenin <%50	Yaş ve cins için beklenenin <%25
Kilo kaybı (2-20yaş)	Vücut ağırlığının %7,5'i	Vücut ağırlığının 10%'u
BGK z skor'da düşme	2 z skor düşme	3 z skor düşme
Uygunsuz besin alımı	Öngörülen enerji-protein gereksiniminin %51-75'i	Öngörülen enerji-protein gereksiniminin ≤%25

Bu göstergeler ayrıca, hastalığa bağlı yetersiz beslenmesi olan çocukları rutin olarak değerlendiren ve tedavi eden yaklaşık 700 çocuk gastroenterolog ve çocuk diyetisyeninden oluşan uluslararası bir anketin yanıtlarında da tanımlanmıştır. Devam eden kilo kaybı, artan enerji veya besin kayıpları, artan gereksinimler, düşük alım ve yüksek riskli bir durumu hastalıkla ilişkili malnütrisyonun en önemli klinik göstergeleri olarak tanımladılar (13). Bu öğelerin çoğu, halihazırda mevcut olan çocuk BTA'larında da sıklıkla kullanılmaktadır.

### 3. Çocuk Beslenme Tarama Araçları

#### 3.1 Tarama Kavramı ve Mevcut Tarama Araçları

Bir çocuğun beslenme riskinden bahsedildiğinde, bu risk hastaneye yatış sırasında ve hatta belki sonrasında beslenmede bozulma riskini kapsar. Bu nedenle beslenme taramasının amacı, şu anda yetersiz beslenme durumuna sahip çocukları filtrelemekten daha geniştir, aynı zamanda hastanede kaldıkları süre boyunca beslenme bozukluğu riski taşıyan çocukların erken tanımlanmasını da içerir. Bu tarama süreci, kolay ve hızlı olmalı, düşük maliyetlerle ilişkilendirilmeli ve güvenilir sonuçlar üretmelidir. Çocuk BTA'lar, yetişkin hastalar için geliştirilenlerle aynı dört ilkeye dayanmaktadır (14):

1. Mevcut durum nedir?
2. Durum stabil mi?
3. Durum daha da kötüleşecek mi?
4. Hastalık süreci beslenmedeki bozulmayı hızlandırır mı?

Karma bir topluluk için en çok alıntı yapılan üç BTA'ya genel bir bakış Tablo 2'de sunulmaktadır. Bu tablo, yukarıda belirtilen dört temel ilkedен hangisinin her bir tarama aracına dahil edildiğini göstermektedir. Tüm bu BTA'lar yapı olarak benzerdir; kısa anketler 3-5 sorudan oluşur ve her adıma bir puan verilir.

STRONGkids ve diğer iki araç arasındaki göze çarpan bir fark, son ikisinin antropometrik ölçümlerin alınmasını ve yorumlanmasını gerektirmesi, STRONGkids'in ise beslenme durumunun öznel bir değerlendirmesini kullanmasıdır. Genel puan daha sonra hastanın beslenme riskini yansıtır. Bir çocuk BTA örneği Şekil 4'te gösterilmektedir.

**Tablo 2**

**En çok alıntı yapılan pediatrik beslenme tarama araçlarına genel bakış (15)**

Tarama aracı	Farklı topluluklar	Mevcut durum	Stabilite koşulu	Beklenen bozulma	Hastalık süreci
STAMP (16)	✓	✓	✗	✓	✓
PYMS (17)	✓	✓	✓	✓	✓
STRONGkids (3)	✓	✓	✓	✓	✓

*STAMP: Screening Tool for the Assessment of Malnutrition and Growth (Yetersiz Beslenme ve Büyümenin Değerlendirilmesi için Tarama Aracı); PYMS: Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (Pediatrik Yorkhill Malnütrisyon Skoru); STRONGkids: Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth (Beslenme Durumu ve Büyüme Riski için Tarama Aracı).*

ASPEN ve Avrupa Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Derneği (ESPGHAN) dahil olmak üzere çeşitli uluslararası toplumlar tarafından 2000'li yılların ortalarından beri hastaneye yatırılan çocukların beslenme taraması önerilmiştir (11, 18). Literatürde artan sayıda BTA geliştirme veya doğrulama çalışmasına rağmen, ilk tavsiyeden sonraki on yıldan fazla bir süreye ait veriler, beslenme taramasının birçok çocuk hastanesinde hala standart uygulama olmadığını göstermektedir (13, 19). İdeal olarak, tarama araçları, kaynakların yeterli şekilde tahsis edilmesini (yani, daha fazla tam beslenme değerlendirmesi için bu çocuklara odaklanma), daha erken tedaviyi ve ayakta tedavi takibinin daha iyi düzenlenmesini sağlayacak bir beslenme bakım algoritmasına yerleştirilmelidir. Bu, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az cerrahi sonrası komplikasyon ve enfeksiyon gibi iyileştirilmiş kısa ve uzun vadeli sonuçlara yol açmalıdır. Müdahale çalışmalarından elde edilen kesin kanıtlar yoktur, ancak yüksek beslenme risk puanı ile daha yüksek hastane harcamaları veya daha kötü sonuçlar (beslenmeyle ilgili olmayan birçok etmen tarafından karıştırılabilen hastanede kalış süresi dışında) arasındaki ilişkilere dair kanıtlar ortaya çıkmaktadır (20). Örneğin, 1300'den fazla çocuğu kapsayan büyük bir Çin araştırması, STRONGkids aracına dayalı olarak daha yüksek risk sınıflandırması olan çocuklarda önemli ölçüde daha yüksek bulaşıcı komplikasyonlar buldu (21). Yanığı olan 100 çocuk üzerinde yapılan bir Kore çalışmasında, STRONGkids, PYMS veya STAMP sınıflandırmasına göre daha yüksek beslenme riski, daha yüksek ateş oluşumu ve daha yüksek hastane maliyetleri ile ilişkilendirildi (22). Biliyer atrezili 49 çocuktan oluşan daha küçük bir çalışmada, yüksek riskli STRONGkids sınıflandırması olan hastalarda kolanjit sıklığının daha erken ve daha yüksek olduğu, sarılık klirensinin daha düşük olduğu ve 2 yıllık doğal karaciğerden sağkalımının daha düşük olduğu bulunmuştur (23).



Malnütrisyon tarama riski: 1 ay-18 yaş çocuklarda haftada bir		Skor
1. Malnütrisyon riskine yol açacak altta yatan bir hastalık (bkz *) ya da beklenen büyük bir cerrahi?		Hayır: 0 Evet: 2
2. Kötü beslenme durumundaki hasta, öznel klinik değerlendirmeye alındı mı?		Hayır: 0 Evet: 1
3. Aşağıdakilerden herhangi biri mevcut mu? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aşırı ishal (&gt;5/gün) ya/ya da kusma (&gt;3/gün)</li> <li>• Son birkaç gün besin alımında azalma</li> <li>• Daha önce beslenmeye müdahale edilmiş olması</li> <li>• Ağrıdan dolayı uygun besin alımının olmaması</li> </ul>	Hayır: 0 Evet: 1	
4. Son birkaç hafta-ay süresince kilo kaybı ya da kilo almama mevcut mu (<1 yaş)?		Hayır: 0 Evet: 1
<b>TOPLAM SKOR</b>		
<b>0 puan</b>	<b>Düşük risk</b>	
<b>1-3 puan</b>	<b>Orta risk</b>	
<b>4-5 puan</b>	<b>Yüksek</b>	
*yanık, bronkopulmoner displazi (en fazla 2 yaş); çölyak hastalığı (aktif); kistik fibroz; dismatürite/prematurite (düzeltilmiş 6 yaşa kadar); kalp hastalığı (kronik); enfeksiyon hastalıkları; enflamatuvar bağırsak hastalığı; kanser (kronik); böbrek hastalığı (kronik); kısa bağırsak sendromu; kas hastalığı/metabolik hastalık; travma/beklenen büyük cerrahi; zekada gerilik		

**Şekil. 4 Çocuk beslenme tarama aracı örneği: STRONGkids (3)**

### 3.2. Karma Toplulukta Beslenme Taraması

Çocuk BTA'larının çoğu, karma bir çocuk yatan hasta topluluğunda kullanılmak üzere geliştirilmiştir. 12 Avrupa ülkesinden 2500'den fazla çocuğu kapsayan büyük bir Avrupa araştırması, topluluklarda üç tarama aracının (STAMP, PYMS, STRONGkids) kullanımını test etti (24). Tüm araçlar, risk puanı sınıflandırması ile hastanede kalış süresi arasında bir ilişki olduğunu gösterdi, ancak çalışma, bir aracın diğerine göre daha üstün olduğu sonucuna varamadı. Sistematik bir gözden geçirme, dört tarama aracının (PNRS, STAMP, PYMS ve STRONGkids) hastanede kilo kaybını tahmin etme kapasitesini, diyetisyene sevkine yönelik klinik kararı, hastanede yatış sırasında bir beslenme müdahalesi gerçekleştirmeye yönelik klinik kararı, tam bir diyet uygulamasını veya bunlardan herhangi birinin bir birleşimi olarak değerlendirdi (25). Beslenme riski için referans yöntemlerdeki bu belirgin değişiklik nedeniyle, tahmin doğruluğuna dayalı olarak bir tarama aracını diğerine tercih etmek için yetersiz kanıt bulundu.

Bu nedenle, hangi tarama aracının kullanılacağına seçimi, yerel kaynak mevcudiyetine ve hastane yapısına bağlıdır. Günlük uygulamaya dahil edilmeden önce bir pilot projede, bu BTA'ların orta ve yüksek risk gruplarının diyet tavsiyesi için bir eşik olarak kullanılmasının diyet ile ilgili kaynaklar ve genel beslenme farkındalığı üzerindeki etkisinin test edilmesi tavsiye edilebilir.

### 3.3. Hastalığa Özgü Topluluklarda Beslenme Taraması

Son zamanlarda, çalışmalar mevcut araçları doğrulamaya veya belirli hastalık topluluklarına veya yaş gruplarına özgü yeni BTA'lar geliştirmeye odaklanmıştır (20, 26). Bu, özellikle daha büyük üçüncü basamak bakım merkezlerinde sıklıkla görülen belirli bir alt uzmanlığa odaklanan hastane koşulları için ilgi çekici olabilir.

Hastane genelinde tek bir araç veya alt uzmanlık ihtiyaçlarına göre uyarlanmış farklı araçlar seçimi, hastane genelinde karışıklığı önlemek için en iyi şekilde hastane yöneticileri tarafından çocuk beslenme destek ekibiyle birlikte yapılır.

Nörolojik bozukluğu olan çocukları içeren çalışmalar STAMP'ı test etti (27, 28) ve ayrıca serebral palsili çocuklar için özel bir tarama aracı geliştirdi (29). Kanserli çocuklar için STRONGkids (30) ve daha eski bir tarama aracı olan PNRs'nin (31) uyarlanmış bir versiyonu ve yeni geliştirilmiş bir araç (SCAN: çocukluk kanseri için beslenme tarama aracı) (32) kullanılmıştır. Hastalığa özgü çocuk topluluklarında farklı BTA'ların daha ayrıntılı bir tartışması, iki incelemede bulunabilir (bkz. kaynaklar (20, 26)).

Çocuk BTA'ların çoğu, 1 aylık veya daha büyük yaştaki çocuklar için onaylanmıştır. Bu nedenle, hastanede yatan bebekler için özel bir araç olan iNEWS geliştirilmiştir (33). Bu araç üç soru içerir: ilki kilo alımıyla ilgili endişeler, ikincisi azaltılmış alım hakkında ve üçüncüsü ağırlıkların bir tablosuna dayalıdır. Daha yüksek risk puanlarına sahip bebeklerde, deri kıvrımı ve ÜOKÇ ölçümleri önemli ölçüde daha düşüktü ve puan, tam bir diyetetik değerlendirmeye kıyasla (yani, "diyet girdisi ihtiyacı") %84-86 duyarlılığa ve %78-91 özgüllüğe sahipti.

## 4. Çocuk Beslenme Değerlendirmesi

### 4.1. Antropometrik Ölçümlerin Alınması ve Yorumlanması

Basit ağırlık ve boy ölçümleri ve bunların doğru yorumlanması, çocuklarda herhangi bir beslenme değerlendirmesinin temel taşı olmaya devam etmektedir. Seri ölçümler mevcut olduğunda, bir çocuğun büyüme eğrisini gösterir ve genellikle altta yatan bir hastalıktan şüphelenildiğinde kronikliğin belirlenmesine yardımcı olabilir. Bu nedenle tüm çocuklarda en azından ağırlık ve boy ölçümleri mutlak yapılmalı ve uygun bir referans tablosunda karşılaştırılmak üzere işaretlenmelidir. Ağırlık ve özellikle boy ölçümlerinin yatarak ve ayakta tedavi ortamlarında kullanılmasının değerini bildiren çok sayıda bildirim mevcuttur (34, 35). Ebeveynlerin sözlü bildirimleri ve/veya kilo veya boy ile ilgili görsel değerlendirmeler de hala çok sık kullanılmaktadır ve yanlış olma eğilimindedir.

Ağırlık ölçümleri için, daha büyük çocuklar için 100 g, 2 yaşın altındaki (veya  $\leq 15$  kg, hangisi önce gelirse) çocuklar için en yakın 10 g hassasiyete sahip bir terazi kullanılması önerilir. Bebekler çıplak ve daha büyük çocuklar iç çamaşırı gibi giysilerle tartılmalıdır (36). 2 yaşından küçük çocuklar için boy (1 mm'ye kadar), çocuk bir boy tahtasına (veya infantometreye) yatarak ölçülür, çocuğun gözleri dik bakacak şekilde başlık tahtasına yaslanması sağlanır, dizler düz ve her iki ayağın tabanları ayak tahtasına (36) değecek şekilde olmalıdır. Bebeğin yanında gerilmiş bir bantla yapılan uzunluk ölçümleri (en yakın 1 mm'ye kadar) herkesin bildiği gibi güvenilmezdir ve bundan kaçınılmalıdır.  $\geq 2$  yaşındaki çocuklar için ayakta durma yüksekliği, sırt ve topuklar stadyometrenin arkasına dayalı ve gözler dümdüz karşıya bakacak şekilde sabit bir stadyometre kullanılarak ölçülür. Genelde ayakta durma yüksekliği, yatar uzunluktan yaklaşık 0,7 cm daha azdır. Bu fark, örn. DSÖ büyüme standartlarına göre ve 2 yaşından küçük bir çocukta ayakta yükseklik alınır, uzunluğa dönüştürmek için bu 0,7 cm eklenmelidir (36).

İdeal olarak, doğruluğu artırmak için ölçümler 3 kez tekrarlanır. Ekipmanın düzenli kalibrasyonu ile yeterli bakım sağlanmalıdır. Tüm ölçümler elde edildikten sonra, YGA, YGB ve VKİ/BGA için referans çizelgeleriyle (DSÖ büyüme referansı gibi) karşılaştırılmalıdır.

Trizomi 21 ve Turner sendromu gibi bazı genetik sendromlarda hastalığa özgü büyüme çizelgelerinin kullanımı yaygın olarak kabul edilmektedir. Day ve ark.'ları (37) 25.500'den fazla serebral palsili çocuğa dayalı, motor bozukluk düzeylerine göre sınıflandırılmış büyüme çizelgeleri geliştirdi. Bu çizelgelerde, artan hastalık ve ölüm riski ile ilişkili olan daha düşük YGA persantillerinin bir bölgesi olan bir "kırmızı bölge" oluşturulmuştur. Bununla birlikte, bu çizelgelerin kullanımı hala tartışılmaktadır ve ESPGHAN kılavuzları, optimal bir büyüme modelini mutlaka yansıtmadıkları için yetersiz beslenmenin belirlenmesi için bu çizelgelerin kullanılmasını önermemektedir (38). Bununla birlikte, tekerlekli sandalyeye bağlı spastik çocukları, örneğin nörotipik çocuklar için referans çizelgeleri ile karşılaştırmak mantıklı olmadığından, klinik pratikte hala kullanımları vardır. Ayrıca, serebral palseye özel çizelgelerdeki kırmızı bölge, bazen bakıcıları çocuğun beslenme bakımına müdahale etmeye ikna etmek için güçlü bir gerekçe olabilir.

Kilo ve/veya boy ölçümlerini almak her zaman kolay değildir. Örneğin, tekerlekli sandalyeye bağlı çocuklar söz konusu olduğunda, alternatif tartım seçeneklerinin değerlendirilmesi gerekir. Çocuklar hala hafif ve taşınması kolay olduğunda, daralı tartım kullanılabilir. Terazi açılmadan önce bakıcı dijital terazide yer alır; terazi daha sonra bakıcı terazideyken 0'a ayarlanır ve daha sonra çocuk bakıcının kollarında tartılır. Bu, ağırlıkları ve olası hesaplama hatalarını çıkarma zorunluluğunu ortadan kaldırır. Pratik olmayan tekerlekli sandalye terazileri olduğunda, oturma terazileri veya kaldırma terazileri kullanılabilir. Yükseklik ölçümleri mümkün olmadığında, segmental ölçümler kullanılabilir. Bunlara örnek olarak tibiyal uzunluk, diz yüksekliği, üst kol uzunluğu veya kol açıklığı verilebilir. Bu segmental ölçümlerden yüksekliği tahmin etmek için dönüştürme denklemleri mevcuttur, ancak 10 cm'ye kadar hatalarla bireysel düzeyde güvenilir değildir. BGA veya VKİ z skorlarını hesaplamak için bu yükseklik kullanıldığında bu hatalar daha da büyük hale gelir. Bu nedenle, doğrusal büyümeyi izlemek için belirli segmental referans çizelgelerinin kullanılması tercih edilir.

ÜOKÖ ölçümü, klasik antropometrik ölçümlere iyi bir ektir ve ağırlığın elde edilmesi mümkün olmadığında onun yerini alabilir. Sıvı tutulması nedeniyle ağırlık arttığında özellikle yararlıdır. ÜOKÖ, çocuk ayakta dururken ölçülür. Ölçüm, olekranon ve akromiyon arasındaki orta noktada (bu orta nokta, kol 90° fleksiyondayken bulunur), kol çocuğun yanında gevşek haldeyken yapılır. DSÖ (3 ay – 5 yıl) veya Amerikan Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi (NHANES) çalışmasından (39) referans değerler mevcuttur. Ancak DSÖ referansları için sol kol, NHANES için sağ kol kullanıldı. Deri kıvrım ölçümlerinin yapılması nispeten kolaydır, ancak biraz deneyim gerektirir. Klasik olarak, dört bölge ölçümleri triseps, biceps, supraileak ve subskapular seviyede yapılır. Slaughter formülü, cinsiyet, ergenlik evresi ve ırka dayalı olarak genel yağ yüzdesini tahmin etmek için triseps ve subskapular deri kıvrımlarını kullanır (40). Gurka ve ark.'ları (41) denklemi serebral palsili hastalarda kullanım için uyarlamıştır. Ancak bu denklemlerin hiçbiri bireysel düzeyde çok doğru değildir. Bu nedenle deri kıvrım ölçümlerini doğrudan segmental referans değerleriyle karşılaştırmak daha iyidir. ÜOKÖ ve deri kıvrım ölçümlerini elde etme süreçleri hakkında mükemmel talimat videoları CDC/Ulusal Sağlık İstatistikleri Merkezi web sitesinde bulunabilir (bkz. kaynak (39)).

Bir beslenme rehabilitasyon planı yapıldığında, büyüme çizelgeleri planın zaman içindeki etkinliğini izlemeye yardımcı olacaktır. Bununla birlikte, büyüme hızı ve/veya koşullu kilo alımı hakkında biraz bilgi gerektiren bir hedef ağırlığın belirlenmesinde daha az yardımcı olurlar. Bir çocuğun büyüme hızı büyük ölçüde yaşa, genetik etmenlere ve ergenlik durumuna bağlıdır. Kilo alımı, durgunluk veya kilo kaybı ile ilgili farklı senaryolar ve bunların YGA z skorlarına yansması (DSÖ büyüme referanslarına göre) Tablo 3'te gösterilmektedir. Genel bir kural olarak, normal şartlar altında bir çocuğun ilk yıl 10-30 g/gün arasında alması beklenir, 1-3 yaş arası 2,25 kg/yıl, 4-9 yaş arası 2,75 kg/yıl ve 10-18 yaş arası 5-6 kg/yıl alması öngörülür (42).

**Tablo 3**  
**Farklı senaryolarda YGA z skorunda ve ağırlığında (kg) değişiklik**

Başlangıç				2 hafta sonra delta YGA = 0		2 hafta sonra $\Delta$ ağırlık = 0g		2 hafta sonra $\Delta$ ağırlık = -500g	
cins	yaş	ağırlık	YGA	Delta ağırlık	% ağırlık değişimi	% ağırlık değişimi	Delta YGA	% ağırlık değişimi	Delta YGA
E	3 ay	6 kg	-0.51	+290g	%4.8	%0	-0.41	%-8.3	-1.52
E	6 ay	8 kg	0.07	+170 g	%2.1	%0	-0.2	%-6.3	-0.95
E	2 y	13 kg	0.59	+100 g	%0.8	%0	-0.06	%-3.8	-0.47
E	8 y	25 kg	-0.12	+90 g	%0.4	%0	-0.02	%-2.0	-0.19
E	15 y	60 kg	0.26	+60 g	%0.1	%0	-0.02	%-0.8	-0.08
K	3 ay	6 kg	0.22	+290 g	%4.8	%0	-0.38	%-8.3	-1.41
K	6 ay	8 kg	0.75	+180 g	%2.3	%0	-0.18	%-6.3	-0.87
K	2 y	13 kg	0.98	+100 g	%0.8	%0	-0.06	%-3.8	-0.43
K	8 y	25 kg	-0.01	+120 g	%0.5	%0	-0.02	%-2.0	-0.18
K	15 y	60 kg	0.65	+50 g	%0.1	%0	-0.01	%-0.8	-0.06

*E: erkek; K: kız; YGA: yaşa göre ağırlık*

*Örneğin: İki haftada 170 gr kilo alan 6 aylık bir erkek çocuk 2 hafta sonra aynı YGA'a sahip olacaktır, eğer aynı çocuğun 2 hafta boyunca kilosunda herhangi bir değişiklik olmazsa, YGA z-skoru 0,2 değerinde düşecektir.*

#### 4.2. Beslenme Odaklı Görüşme ve Klinik Muayenenin Rolü

Hedeflenen bir beslenme görüşmesi, beslenme durumunu etkileyen etmenleri belirlemeye ve yeterli yönetimle değiştirilebilenler ile değiştiremeyenler arasında ayırım yapmaya odaklanmalıdır. Bulantı, kusma, ishal, reflü ve kabızlık gibi sindirim sistemi bulguları, besin alımının azalmasına ve/veya kayıpların artmasına neden olabilir. Kişisel gıda tercihlerinin mevcudiyeti, tıbbi/psikiyatrik sorunlar (örn. otizm spektrum bozukluğu, zeka geriliği), sosyoekonomik sorunlar, çocuk-ebeveyn ilişkisiyle ilgili sorunlar veya kesintiye uğramış yemek saatleri gibi yeterli gıda alımının önündeki diğer engeller tanımlanmalıdır. Tüm bu bulgular, süreleri bağlamında yorumlanmalıdır. Ayrıca, özellikle nörolojik bozukluğu olan çocukları değerlendirirken, güvenli olmayan beslenme uygulamaları ve yemek zamanlarının süresi ile ilgili sorular sorulmalıdır. Altta yatan patolojiye bağlı olarak, birincil tıbbi ekiple yapılacak bir görüşme, hastalıkla ilgili diğer sorunları belirlemede de yardımcı olabilir.

Yukarıda bahsedilen antropometrik ölçümlerin yanı sıra, hedefe yönelik bir fizik muayene, değerlendirmelere/muayenelere rehberlik etmede yardımcı olabilir. Protein enerjisi yetersiz beslenmesinin klasik belirtileri, deri altı yağ depolarının kaybı, kas kaybı (özellikle kalçalar, kollar ve uyluklar), cilt depigmentasyonu ve aşırı durumlarda ödemdir. Bu klinik belirtiler, aktivite seviyesindeki azalma ile birlikte gidebilir. Öznel Küresel Beslenme Değerlendirmesi (SGNA), bir çocuğun beslenme durumunu tarihsel, semptomatik ve fiziksel değişkenlerin kapsamlı bir birlikteliğine dayalı olarak değerlendirmek için tasarlanmış bir araçtır ve bir beslenme tarama aracı olarak kabul edilmemelidir. Yazarlar, katı bir puanlama sistemi uygulamamak için bilinçli bir seçim yaptılar, bunun yerine klinik yargıya dayalı olarak normal, orta veya şiddetli yetersiz beslenmenin öznel bir genel sınıflandırmasını kullandılar (43, 44). Büyük göğüs veya karın cerrahi geçiren 175 çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada, SGNA'ya dayalı olarak daha yüksek derecede malnütrisyon, daha yüksek enfeksiyöz komplikasyon oranları ve daha uzun cerrahi sonrası kalışla ilişkili olduğundan, bu araç klinik uygulamada ilgi çekicidir (43).

Özgül mikrobesein eksiklikleri de tipik klinik özelliklerle ortaya çıkabilir. Tırnak anormallikleri çinko (Beau çizgileri) veya demir eksikliğinden (koilonişiya) kaynaklanabilir. A vitamini eksikliği göz kuruluğu ve gece körlüğüne neden olabilir, tiyamin eksikliğinin oftalmopleji ve serebellar bulgulara neden olduğu bilinir ve C vitamini eksikliği aşırı durumlarda iskorbüte neden olabilir. Bu belirtiler genellikle yalnızca vücut rezervleri önemli ölçüde tükendiğinde ortaya çıkar (45).

### **4.3. Besin alımı**

Planlamadaki sorunlar veya tıbbi süreçler nedeniyle yinelenen yemek zamanı kesintilerine bağlı hastanede yatış sırasında iyatrojenik beslenme bozulmasından kaçınmak önemlidir. Diyet alımı değerlendirmesi, eksiksiz bir beslenme değerlendirmesinin ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Olağan diyet alımındaki son değişikliklerle ilgili temel tarama soruları bu nedenle her hastaya yatış sırasında sorulmalıdır. Bununla birlikte, çok günlük (tartılmış) gıda günlüklerine dayanan enerji ve makro besin alımı hesaplamaları gibi ayrıntılı bir diyet değerlendirmesi, zaman alıcıdır ve uygun şekilde eğitilmiş çalışan gerektirir. Bu nedenle bu yöntemler özel durumlar için ayrılmalıdır. Diyet alımı değerlendirmesinin farklı yöntemleri hakkında ayrıntılı bir tartışma Collins ve ark.'ları (46) tarafından verilmektedir ve Tablo 4'te özetlenmiştir. Hastanede yatış sırasında gıda ve sıvı alımının belgelenmesi iyi klinik uygulamanın ayrılmaz bir parçasıdır ve genel gıda tüketimi hakkında bir fikir verebilir.

**Tablo 4****Kaynak (46)'dan uyarlanan farklı diyet alım değerlendirme yöntemlerine genel bakış**

Yöntem	Tanım	Bilgi	Avantajları	Dezavantajları
<b>Gıda kaydı</b>	3-7 gün boyunca tüm yiyecek ve içecek alımının yazılı günlüğü	Nitel ve nitel (not: 50 güne kadar mikro besinler gerekebilir)	İleriye yönelik Daha ayrıntılı Referans standard olarak dikkate alınır	Yoğun emek Yeme alışkanlıklarını etkileyebilir Güvenilirlik, değerlendirme süresi boyunca azalır
<b>Diyet öyküsü</b>	Uzman ile görüşme (genellikle gıda dökümü ile birlikte)	Nitel ve nitel	Porsiyon boyutları ve pişirme süreci hakkında ayrıntılı bilgi	Geriyeye dönük Standardize değil
<b>Gıda dökümü</b>	Son 1-3 gün içindeki alımın uzmanı ile yapılandırılmış görüşmesi	Ölçü grubu araçları Bireysel için birden fazla gün gerekli	Yanıtlayan için kolay Yeme alışkanlıkları üzerinde etkili	Geriyeye dönük Yoğun emek gerektiği için pahalı
<b>Gıda sıklığı anketi</b>	Daha uzun bir süre boyunca (1-12 ay) makro ve/veya mikro besinlerin alımına ilişkin anket	Ortalama alımlar	Bilgiler grup düzeyinde, bireysel seviyede değil, Uzun vadeli bilgi Yanıtlayan için kolay Ucuz	Geriyeye dönük Döküme dayalı miktar belirleme

#### 4.4. Kan ve serum değişkenleri

Albümin ve prealbümin gibi biyobelirteçlerin ölçümü klinik uygulamada hala günceldir (13, 19). Albüminin yarılanma ömrü yaklaşık 20 gündür ve bu nedenle beslenme durumundaki herhangi bir akut değişikliği yansıtmaz. Ayrıca proteinin tüketilmesi durumunda serum değerleri düşmeye başlamadan önce damar dışı havuzdan albümin yer değiştirecektir. Malnütrisyon, albümin değişikliklerine yansımadan çok önce klinik olarak ortaya çıkacağından, albümini malnütrisyonun biyobelirteci olarak kullanmanın çok az ilave faydası vardır. Aynı zamanda enflamasyon varlığından büyük ölçüde etkilenir ve bu nedenle aktif enflamatuvar süreci olan çocuklarda beslenme durumunun güvenilir bir belirteci değildir. Transferrin ve pre-albümin daha kısa yarı ömre sahip proteinlerdir (sırasıyla yaklaşık 9 gün ve 2 gün). Ancak her ikisi de enflamasyon varlığından etkilenir ve hastanede yatan çocukların beslenme değerlendirmesinde standart bir rolü yoktur. Çocuklardan kan örneği alınması çocuk için zorlayıcı ve travmatik olabilir ve bu nedenle tanıya yardımcı olması veya klinik yönetimi etkilemesi muhtemel testler için kullanılmalıdır.

#### 4.5. Mikrobese ve Vitamin Durumu

Mikrobese ve/veya vitamin eksiklikleri için geniş tarama her çocuk için sistematik olarak yapılmaz. Ancak makul değerlendirme klinik bakımın önemli bir parçasıdır. Hedefe yönelik diyet değerlendirmeleri, daha ileri laboratuvar analizleri yapmak için klinik kararı bildirir,

ancak doğru yapıldığında emek ister ve bireysel düzeyde her zaman güvenilir değildir. Bu nedenle, en iyi fizik muayene ile birlikte kullanılırlar.

ESPGHAN, hasta çocuklarda vitamin ve eser elementlerin değerlendirilmesi ve yorumlanması için kılavuzlar yayınlamıştır (45). Laboratuvar biyobelirteçlerini kullanarak vitamin ve mikro besin durumunu değerlendirmek için bir öneride bulunmuşlardır. Bu algoritma, sonuçların her zaman enflamasyonun (örn. yüksek C-reaktif protein) ve hipoalbumineminin varlığı veya yokluğu göz önünde bulundurularak yorumlanması gerektiğini önermektedir. Bunlar mevcutsa, yorum dikkatle yapılmalı ve daha sonraki bir zamanda fonksiyonel testler veya tekrarlanan ölçümler kullanılarak daha fazla değerlendirme düşünülmelidir. Fonksiyonel testler, belirteç olarak vitamin/mikro besine bağlı olduğundan, dolaylı olarak yeterliliğin kanıtıdır. Çocuklarda referans aralıkları her zaman mevcut olmadığından veya sağlıklı çocukların küçük kolaylık örneklerine dayandığından, kafa karıştırıcı klinik unsurlar mevcut olmasa bile, elde edilen ölçümlerin yorumlanması her zaman kolay değildir (45).

Altta yatan patoloji hakkında bilgi, mikro besinlerin hedeflenen düzeyini belirlemeye yardımcı olacaktır. Klasik örnekler, pankreas yetersizliği, kistik fibrozlu veya kronik kolestazlı çocuklarda yağda çözünen vitamin eksiklikleri, ileal rezeksiyonlu çocuklarda metotreksat kullanımı ve Vit B12 eksikliğine bağlı folat eksikliğidir. Biyobelirteçleriyle birlikte vitamin ve eser elementlerin bir örneği (ESPGHAN (45) tarafından önerildiği gibi) ve ayrıca bu eksikliklere tipik olarak neden olan koşullar (38, 47-54) Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5**  
**Vitaminler ve eser elementler ile birlikte önerilen biyobelirteçleri ve tipik olarak eksikliklere neden olduğu bilinen koşullar – kaynak (45)'den uyarlanmıştır.**

Mikrobesin	Önerilen biyobelirteç	Eksiklik için bilinen risk durumu
<i>Eser elementler</i>		
Se	• Plazma Se (yangısı olmayan hastalarda)	• Kistik fibroz • Nörolojik engelli • Kolestatik karaciğer hastalığı
Zn	• Plazma Zn (yangısı olmayan hastalarda)	• Enterostomi • Kistik fibroz • Nörolojik engelli • Kronik böbrek hastalığı • Çölyak hastalığı • Kolestatik karaciğer hastalığı
Cu	• Plazma Cu (yangısı olmayan hastalarda)	• Nörolojik engelli • Kronik böbrek hastalığı • Sadece jejunal beslenme • Çölyak hastalığı
Fe	• Serum ferritin (yangısı olmayan hastalarda)	• Kistik fibroz • Enflamatuvar bağırsak hastalığı • Nörolojik engelli • Çölyak hastalığı • Kolestatik karaciğer hastalığı

Vitaminler		
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eritrosit ya da tüm kan tiyamin difosfat (uzun vadeli belirteç)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> </ul>
B6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eritrosit pridoksal 5'- fosfat (uzun vadeli belirteç)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çölyak hastalığı</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Fenitoin kullanımı</li> </ul>
Folat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serum ya da eritrosit folat (uzun vadeli belirteç)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metotreksat kullanımı</li> <li>Çölyak hastalığı</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Fenitoin kullanımı</li> <li>Konjenital kalp hastalığı</li> </ul>
Vit B12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plazma vitamin B12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ileal rezeksiyon</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Çölyak hastalığı</li> </ul>
Vit C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plazma vitamin C (yangısı olmayan hastalarda)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nörolojik engelli</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> </ul>
Vit A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plazma retinol (yangısı olmayan hastalarda)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kistik fibroz</li> <li>Kolestatik karaciğer hastalığı</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> </ul>
Vit E	<ul style="list-style-type: none"> <li>α tokoferol/kolesterol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kistik fibroz</li> <li>Nörolojik engelli</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Kolestatik karaciğer hastalığı</li> </ul>
Vit D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plazma 25-hidroksi vitamin D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Kistik fibroz</li> <li>Nörolojik engelli</li> <li>Çölyak hastalığı</li> <li>Kolestatik karaciğer hastalığı</li> </ul>
Vit K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plazma filokinon/trigliseridler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kistik fibroz</li> <li>Kronik böbrek hastalığı</li> <li>Kolestatik karaciğer hastalığı</li> </ul>

#### 4.6. Vücut Bileşimi, Fonksiyonel Ölçümler ve Diğer Teknik Araştırmaların Değerlendirilmesi

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi, kronik hastalığı olan çocuklarda ilgi çekicidir. Murphy ve ark.'ları (55) kanser, kistik fibroz, Crohn hastalığı veya anoreksiya nervoza hastası 250'den fazla çocuğun vücut bileşimini incelemiş ve bunları sağlıklı çocuk kohortuyla karşılaştırmıştır.



Vücut hücre kütlelerini (yani yağsız kütlelerin metabolik olarak aktif bileşeni) ölçen toplam vücut potasyum ölçümlerini kullandılar ve Crohn hastalığı veya kanseri olan çocukların, VKİ'inde bir fark olmamasına rağmen, sağlıklı çocuklardan önemli ölçüde daha düşük yağsız vücut kütlelerine sahip olduklarını buldular. Sağlıklı çocuklar ile kanserli çocuklar arasında z skoru kaydedildi. Son dönem karaciğer hastalığı olan 23 çocuk üzerinde yapılan bir Kanada çalışmasında, hastalarda sarkopeniyi belirlemek için bilgisayarlı tomografide lomber seviyedeki psoas kas alanı (PKA) gözden geçirildi (56). Son dönem karaciğer hastalığı olan çocuklarda PKA'nın bir travma veri tabanından alınan yaş ve cinsiyet uyumlu kontrollere göre daha küçük olduğunu bulmuşlardır. Çocuklarda PKA için referans değerler artık mevcuttur (57).

Yetişkin hastalarda düşük yağsız vücut kütlesi olumsuz klinik sonuçlarla ilişkilendirilirken, vücut bileşimini sonuçla ilişkilendiren çocuk çalışmaları azdır. Ayrıca, çocukların vücut bileşiminin değerlendirilmesi klinik uygulamada sıklıkla yapılmamaktadır. Yaklaşık 700 çocuk gastroenterolog ve çocuk diyetisyen arasında yapılan uluslararası bir ankette, hastalıkla ilişkili yetersiz beslenmenin klinik göstergelerinin önemini sıralamaları istendiğinde vücut bileşimi değerlendirmesine en az önem verilmiştir (13). Vücut bileşiminin yorumlanırken dikkate alınması gereken çocukluk döneminde vücut bileşiminin büyük ölçüde değişmesi gerçeğinin yanında ekipmanın uygunluğunun da bir rol oynaması muhtemeldir.

Biyo-empedans analizi (BEA), basit ve ucuz olduğu için vücut bileşiminin değerlendirilmesi için umut verici bir başucu yöntemidir. Toplam vücut suyunu hesaplamak için bir elektrik akımının vücut dokusundan akışına olan empedansı kullanan iki bölmeli modele dayanmaktadır. Bu daha sonra yağsız kütle ve yağ kütlelerini tahmin etmek için kullanılır. Bununla birlikte, bu tahminlerin kesinliği, özellikle üreticiler tarafından sağlanan yerleşik denklemler kullanıldığında, bireysel düzeyde sınırlıdır. Çocukta özgün denklemlere eklemek için ham BEA değişkenlerinin kullanılması daha umut verici görünüyor. Bu değişkenlerden biri olan faz açısı, vücut bileşiminin bir ölçümü değil, hücresel bütünlüğün bir ölçüsüdür (58).

Dual-Energy X-ray Absorpsiyometri (DEXA) taramaları BEA'dan daha doğrudur ve yağ kütleleri, kemik kütleleri ve yağsız vücut kütlesi için çocuk referans verileri (>4 yaşındaki çocuklar) içerir. Bu yöntemin dezavantajları, daha basit yöntemlere göre pahalı olması, yorumun kullanılan yazılıma bağlı olması, düşük doz radyasyonu ve yatak başında yapılamamasıdır.

Son olarak, hava deplasmanlı pletimsografisi, su altında tartma ile aynı prensibe dayanır, ancak suya daldırma yerine havanın yer değiştirmesini kullanan bir dansitometrik teknik aracılığıyla. Bu yöntem her yaşta mümkündür. Ancak bu pahalı bir cihazdır ve esas olarak bu noktada araştırmalarda kullanımı sınırlıdır.

Beslenme araştırmaları için sağlıkla ilgili sonuç değişkenlerine artan bir ilgi olduğu için, çocuklarda beslenme durumunun fonksiyonel değişkenleri ilgi çekicidir. El kavrama kuvveti ölçümlerinin kullanılması, örneğin, kistik fibrozlu çocukların beslenme yönetimi için ESPEN-ESPGHAN-ECFS kılavuzları tarafından tavsiye edilmektedir (49). Bu basit bir yatak başı tekniğidir ve 6 yaş ve üzeri çocuklar için çeşitli referanslar yayınlanmıştır. VKİ z-skorumları gibi beslenme değişkenleri ile ilişkilidir ve ayrıca nöromüsküler bozukluğu olan çocukların takibinde de kullanılır.

## 5. Hastanede Kalış Sırasında Beslenme Durumunun Gelişimi

Hastaneye yatışta antropometrik değişkenleri yetersiz olan çocukların, başlangıçta iyi beslenmiş olanlara kıyasla hastanede kaldıkları süre boyunca daha fazla beslenme bozulması riski altında olup olmadığına dair çelişkili kanıtlar vardır. Bununla birlikte, çok sayıda çalışma, hastanede yatış süresince kilo kaybının meydana geldiğini bildirmiştir. Ortama bağlı olarak, çocukların %4-25'i hastanede kaldıkları süre boyunca başlangıçtaki vücut ağırlıklarının  $\geq$ %5'ini kaybederler (1, 3, 4, 59-61). Kilo kaybı için risk etmenleri, başvurunun ilk 48 saatinde  $<$ %50 gıda alımı (59), ağrı varlığı (59), altta yatan/kronik bir hastalık (59), hastanede uzun süre kalış (3, 4), genç yaş (61) ve pnömoni/solunum enfeksiyonudur (60, 61). Hastanede yatan 300'den fazla çocuğu içeren beslenme riski üzerine Kanadalı bir çalışmanın bulguları cesaret vericidir (61). Hastaların yaklaşık yarısının başvuruları sırasında kilo z skorunda bir düşüş yaşamasına rağmen, bir diyetisyen tarafından görülen grupta kilo veren çocukların yüzdesinin önemli ölçüde daha düşük olduğunu bulmuşlardır (%26'ya karşı %74;  $p < 0.01$ ). Wong Vega ve ark.'ları (62) bir diyetisyen tarafından görülen çocukların hastanede kaldıkları süre boyunca BGA/VKİ z skoru gelişiminde önemli bir iyileşme olduğu anlamında benzer bulgulara sahipti, ancak bu sadece hipermetabolizmalı çocuk alt grubu için geçerliydi. Hastanede kalış süresi ( $\geq 7$  gün) olan çocukların beslenmesinde bozulma hakkında farkındalık konusunu ele almak için White ve ark. iki sorudan oluşan haftalık bir yeniden tarama aracı geliştirmiştir (63). İlk soru, "Çocuğunuz son 7 gün içinde besin alımını azalttı mı?" önceki 7 günlük dönemde enerji alımında  $\geq$ %25 azalma olan çocukları belirlemede %62 duyarlılığa ve %82 özgüllüğe sahipti. İkinci soru, "çocuk kilo mu verdi yoksa kilo aldı mı?" %71 duyarlılık ve %88 özgüllük ile kilo kaybını öngörebildi. Periyodik yeniden tarama diğer çocuk BTA'ları tarafından da önerilmektedir, ancak şu ana kadar aynı araçla yeniden tarama performansına ilişkin veriler eksiktir. Birlikte ele alınan tüm bu bulgular, resmi beslenme bakım protokollerinin önemini ve bir beslenme destek ekibinin varlığını vurgulamaktadır.

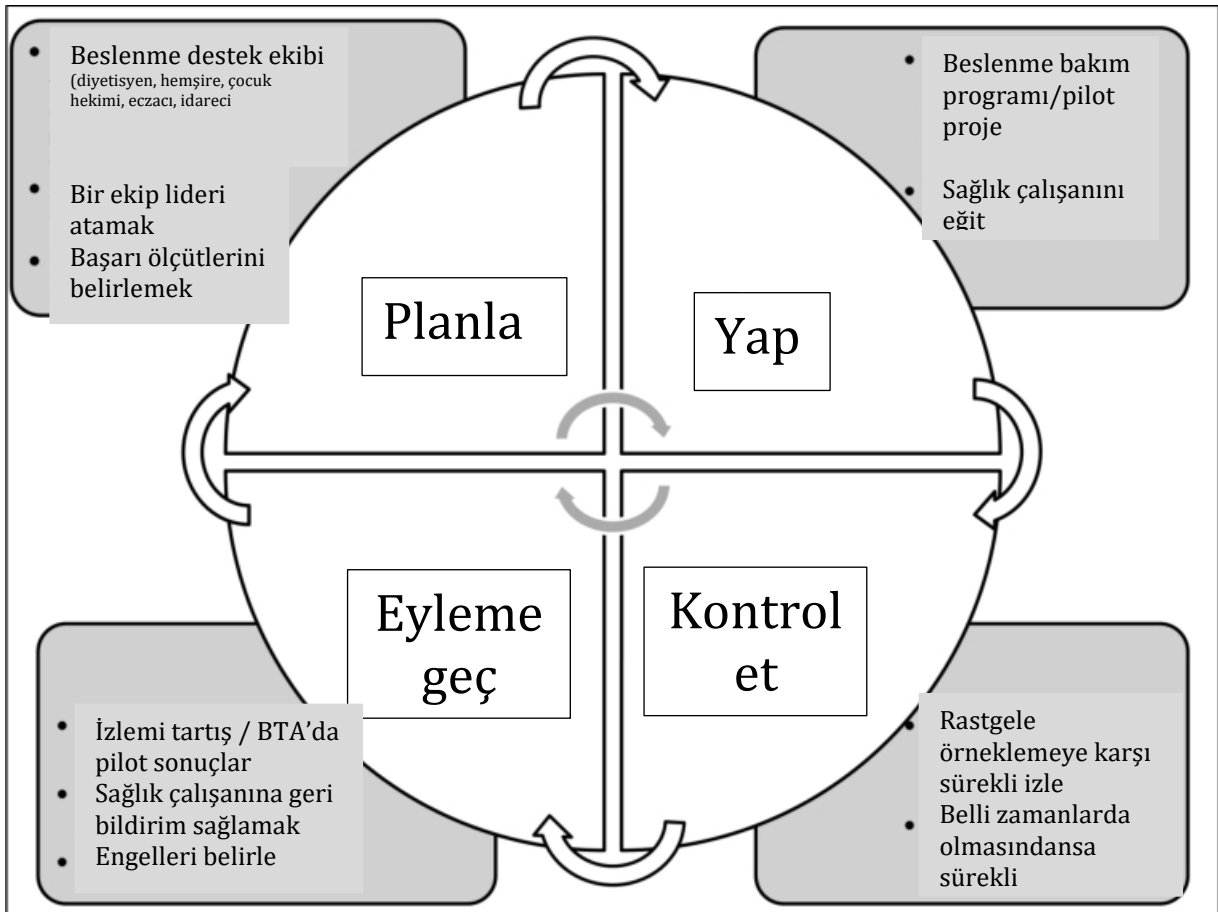
## 6. Beslenme Destek Ekipleri ve Beslenme Bakım Algoritması

Beslenme destek ekiplerine duyulan ihtiyaç, 2005 yılında ESPGHAN tarafından zaten vurgulanmıştır (18). Beslenme destek ekibinin rolünü şu şekilde özetlemişlerdir:

1. Beslenme risk taramasını uygulamak ve beslenme desteğine ihtiyaç duyan hastaları belirlemek
2. Etkili beslenme yönetimi sağlamak
3. Taburcu olduktan sonra evde beslenmeyi planlamak
4. Hastane çalışanını eğitmek
5. Hastane uygulamalarını izlemek ve değerlendirmek

Beslenme taraması ve değerlendirmesinin planlanması, son zamanlarda yapılan birkaç çalışmanın konusu olmuştur. Örneğin, Belçika'da yapılan bir çalışmada, PNRS tarama aracının kullanımını haftalık takip de dahil olmak üzere beslenme yönetimi önerileriyle birleştiren yerel olarak tasarlanmış "EvalNut" yazılım programı değerlendirildi (64). Çalışmalarının önemli bir sonucu, değerlendirmelerin yaklaşık üçte birinin yanlış veya eksik olduğuydu. Bunun nedenlerinden biri, sistemin veri girişi açısından çok talepkar olmasıydı. Bir BTA'nın tanıtılmasının beslenme bilinci üzerindeki etkisi, STAMP uygulanmadan önce ve sonra 182 tıbbi kayıttan beslenmeyle ilgili ve antropometrik veriler yorumlanarak araştırıldı. Araştırmacılar, antropometrik verilerin elde edilmesinde hiçbir fark bulamadılar ve dahası, hastaların neredeyse hiçbirinde STAMP'ın uygulanmasından önce veya sonra boy ölçümleri yapılmadı (35).

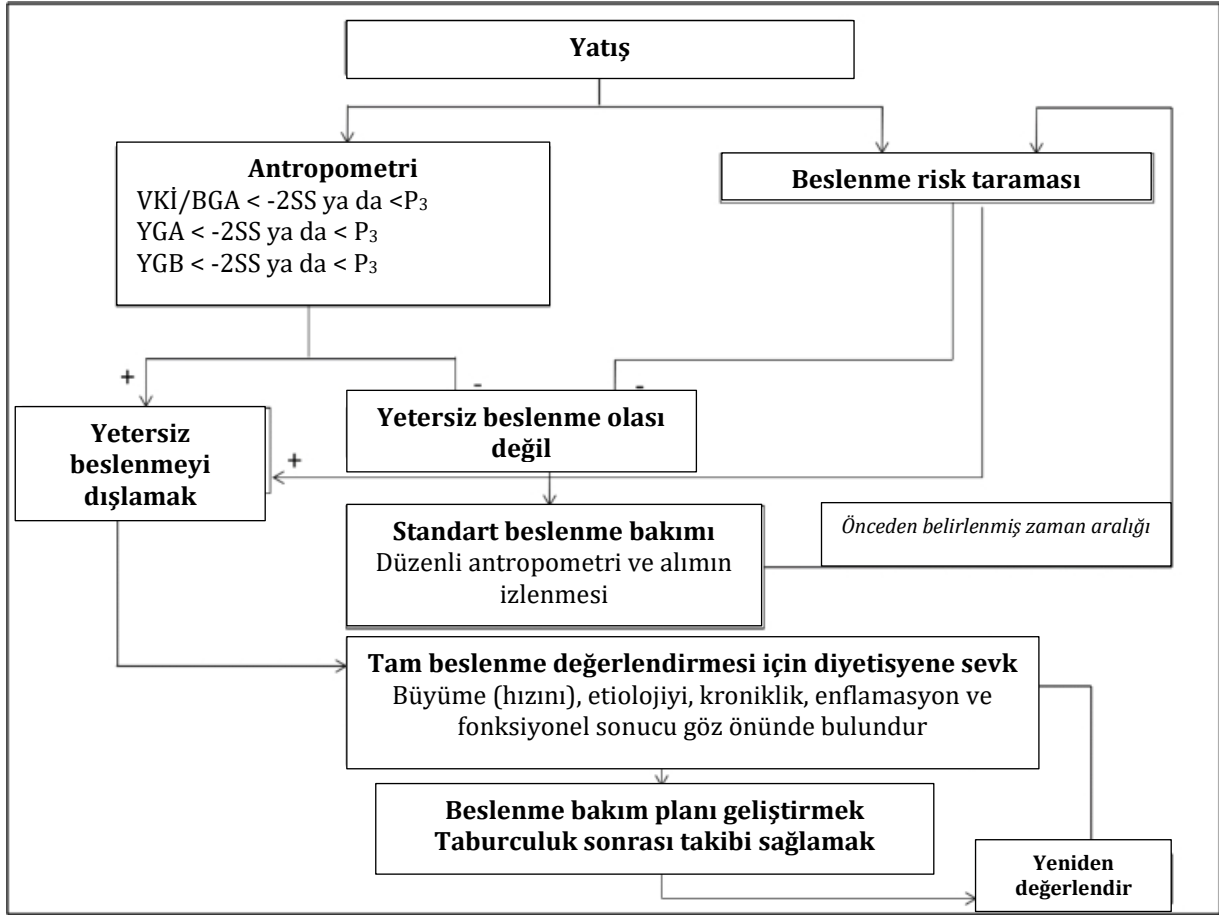
Bu çalışma, belirli bir protokolün uygulanmasının ancak değişiklikler tam olarak anlaşılırsa ve her seviyedeki ekip üyeleri tarafından uygulanırsa nasıl işe yarayacağını göstermektedir. Bunun aksine örneğin, Gerasimidis ve ark.'ları (65) ilk önce bir eğitim oturumuna katılmayan personelin, eğitim oturumuna katılan personel üyelerine kıyasla tüm hastalar için beslenme riski taraması politikasına katılmama olasılığının çok daha yüksek olduğunu bildirdi (sırasıyla %46'ya karşı %5). Ayrıca, yerel protokoller geliştirmenin ve yerel hastane çalışanını eğitmenin önemi, beslenme taraması ve değerlendirme uygulamalarını sorgulayan pediatrik sağlık çalışanları arasında farklı ulusal ve uluslararası araştırmalarda en sık belirtilen engeller arasında yer almasıyla vurgulanmaktadır (13, 19 , 66). Valla ve ark.'ları (67) beslenme destek ekibi tarafından başlatılan çok aşamalı bir eğitim programının beslenme bilgisi üzerindeki etkilerini ve bir çocuk yoğun bakım biriminde sağlık çalışanı tarafından antropometrik ölçümlerin edinilmesini inceledi. Birkaç genel ifade/soru ile değerlendirildiği üzere antropometrik ölçümlerin alınma sıklığında ve genel beslenme bilgisinde etkileyici bir gelişme buldular. Beslenme destek ekiplerinin kritik rolleri Şekil 5'te sunulmuştur (kaynak 68'den uyarlanmıştır). Kalite çemberinin kullanımı iş dünyasından kaynaklanmaktadır ve sürekli izlemenin (elektronik sistemler aracılığıyla veya önceden belirlenmiş zamanlarda) önemini vurgulamaktadır.



**Şekil. 5 Pediatrik beslenme destek ekibinin beslenme bakımını düzenlemedeki rolü (68)**

Yetişkinler için önerilen ASPEN beslenme bakım algoritmasına benzer şekilde bir çocuk örneği geliştirilmiştir (Şekil 6) (68). Bu algoritma, yerel olarak uyarlanmış protokoller

için bir temel oluşturabilir ve yetersiz beslenen çocukların ve beslenme bozukluğu riski taşıyanların etkin bir şekilde belirlenmesine yardımcı olabilir.



**Şekil. 6 Kaynak (68)'den uyarlanan pediatrik beslenme bakım algoritması**

*VKİ: vücut kitle indeksi; BGA: boya göre ağırlık;*

*YGA: yaşa göre ağırlık; YGB: yaşa göre boy*

## 7. Özet

Çocuklarda hastalıkla ilişkili yetersiz beslenme, hastalığa özgü etmenderden, alımın azalmasından ve enflamasyonlu veya enflamasyonsuz artan kayıplardan kaynaklanır. Beslenme durumunun değerlendirilmesi, tek bir antropometrik ölçümden daha fazlasına ve bunun yerine zaman içinde yapılan seri ölçümlere dayanmalıdır. Büyüme eğrileri ve/veya z-skorları kullanılarak büyüme analizi, çocuk beslenme değerlendirmesinin temel taşı olmaya devam etmektedir. Beslenme riski taraması, herhangi bir beslenme bakım algoritmasına dahil edilmelidir ve çocuk beslenme destek ekibinin önemli rolü gerektiği gibi vurgulanmalıdır. Biyokimyasal değerlendirme ihtiyacı, ayrıntılı diyet alım miktarı ve vücut bileşimi ölçümleri olgu temelinde yapılmalıdır.

## 8. Kaynaklar

1. Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'Era L, Flynn D, Gerasimidis K, Gottrand F, Hartman C, Hulst J, et al. Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. Clin Nutr 2015;34(1):53-9. doi: 10.1016/j.clnu.2014.01.003.
2. Gamba-Arzo M, Alonso-Cadenas JA, Jimenez-Legido M, Lopez-Gimenez MR, Martin-Rivada A, de Los Angeles Martinez-Ibeas M, Canedo-Villarroya E, Pedron-Giner C.

- Nutrition Risk in Hospitalized Pediatric Patients: Higher Complication Rate and Higher Costs Related to Malnutrition. *Nutrition in clinical practice* : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 2019. doi: 10.1002/ncp.10316.
3. Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr* 2010;29(1):106-11. doi: 10.1016/j.clnu.2009.07.006.
  4. Huysentruyt KA, P.; Muysont, L.; Devreker, T.; Bontems, P.; Vandenas, Y. Hospital-related undernutrition in children: still an often unrecognized and undertreated problem. *Acta Paediatr* 2013;102(10):e460-6. doi: 10.1111/apa.12344.
  5. Sissaoui S, De Luca A, Piloquet H, Guimber D, Colomb V, Peretti N, Bouniol A, Breton A, Chouraqui JP, Coste ME, et al. Large scale nutritional status assessment in pediatric hospitals. *e-SPEN* 2013;8(2):e68-e72.
  6. Pichler JH, S. M.; Shaw, V.; Lucas, A. Prevalence of undernutrition during hospitalisation in a children's hospital: what happens during admission? *European journal of clinical nutrition* 2014;68(6):730-5. doi: 10.1038/ejcn.2014.21.
  7. Lezo A, Diamanti A, Capriati T, Gandullia P, Fiore P, Lacitignola L, Gatti S, Spagnuolo MI, Cecchi N, Verlato G, et al. Italian pediatric nutrition survey. *Clin Nutr ESPEN* 2017;21:72-8. doi: 10.1016/j.clnesp.2017.05.002.
  8. Beser OF, Cokugras FC, Erkan T, Kutlu T, Yagci RV. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. *Nutrition* 2018;48:40-7. doi: 10.1016/j.nut.2017.10.020.
  9. World Health Organisation. Internet: <https://www.who.int/nutgrowthdb> (accessed 1/4/2020 2020).
  10. World Health Organisation. February 16, 2018. Internet: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> (accessed December 17 2019).
  11. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, Monczka JL, Plogsted SW, Schwenk WF. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37(4):460-81. doi: 10.1177/0148607113479972.
  12. Becker PC, L. N.; Corkins, M. R.; Monczka, J.; Smith, E.; Smith, S. E.; Spear, B. A.; White, J. V. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (undernutrition). *Nutrition in clinical practice* : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 2015;30(1):147-61. doi: 10.1177/0884533614557642.
  13. Huysentruyt K, Hulst J, Bian F, Shamir R, White M, Galera-Martinez R, Morais-Lopez A, Kansu A, Gerasimidis K. Opinions and practices of healthcare professionals on assessment of disease associated malnutrition in children: Results from an international survey. *Clin Nutr* 2019;38(2):708-14. doi: 10.1016/j.clnu.2018.03.015.
  14. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003;22(4):415-21.
  15. Joosten KF, J. M. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. *Clin Nutr* 2014;33(1):1-5. doi: 10.1016/j.clnu.2013.08.002.
  16. McCarthy HD, M.; Crabtree, I.; Eaton-Evans, M. J.; McNulty, H. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP(c)) for use by healthcare staff. *Journal of human nutrition and dietetics* : the official journal of the British Dietetic Association 2012;25(4):311-8. doi: 10.1111/j.1365-277X.2012.01234.x.
  17. Gerasimidis K, Keane O, Macleod I, Flynn DM, Wright CM. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district

- general hospital. *The British journal of nutrition* 2010;104(5):751-6. doi: 10.1017/s0007114510001121.
18. Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, Puntis JW, Rigo J, Shamir R, Szajewska H, et al. The need for nutrition support teams in pediatric units: a commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41(1):8-11.
  19. Huysentruyt K, Goyens P, Alliet P, Bontems P, Van Hautem H, Philippet P, Vandenplas Y, De Schepper J. More training and awareness are needed to improve the recognition of undernutrition in hospitalised children. *Acta Paediatr* 2015;104(8):801-7. doi: 10.1111/apa.13014.
  20. Hulst JM, Huysentruyt K, Joosten KF. Pediatric screening tools for malnutrition: an update. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 2020;23(3):203-9. doi: 10.1097/mco.0000000000000644.
  21. Cao J, Peng L, Li R, Chen Y, Li X, Mo B, Li X. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. *Clinical Nutrition* 2014;33(3):432-6.
  22. Bang YK, Park MK, Ju YS, Cho KY. Clinical significance of nutritional risk screening tool for hospitalised children with acute burn injuries: a cross-sectional study. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association* 2018;31(3):370-8. doi: 10.1111/jhn.12518.
  23. Li D, Chen X, Fu K, Yang J, Feng J. Preoperative nutritional status and its impact on cholangitis after Kasai portoenterostomy in biliary atresia patients. *Pediatric surgery international* 2017;33(8):901-6. doi: 10.1007/s00383-017-4118-z.
  24. Chourdakis M, Hecht C, Gerasimidis K, Joosten KF, Karagiozoglou-Lampoudi T, Koetse HA, Ksiazek J, Lazea C, Shamir R, Szajewska H, et al. Malnutrition risk in hospitalized children: use of 3 screening tools in a large European population. *Am J Clin Nutr* 2016;103(5):1301-10. doi: 10.3945/ajcn.115.110700.
  25. Huysentruyt K, Devreker T, Dejonckheere J, De Schepper J, Vandenplas Y, Cools F. Accuracy of Nutritional Screening Tools in Assessing the Risk of Undernutrition in Hospitalized Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;61(2):159-66. doi: 10.1097/mpg.0000000000000810.
  26. Huysentruyt K, Vandenplas Y, De Schepper J. Screening and assessment tools for pediatric malnutrition. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 2016. doi: 10.1097/mco.0000000000000297.
  27. Wang YJ, Zhou HJ, Liu PJ, Liu GL, Zheng Y, Wei B, Hao CX, Zhang Y, Kang HQ, Lu XL, et al. Risks of undernutrition and malnutrition in hospitalized pediatric patients with spinal cord injury. *Spinal cord* 2017;55(3):247-54. doi: 10.1038/sc.2016.113.
  28. Wong S. Validation of the screening tool for the assessment of malnutrition (STAMP) in patients with spinal cord injuries. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* 2013;19(2):155.
  29. Johnson A, Gambruh-Sampaney C, Khurana E, Baier J, Baranov E, Monokwane B, Bearden DR. Risk Factors for Malnutrition Among Children With Cerebral Palsy in Botswana. *Pediatric neurology* 2017;70:50-5. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2017.02.003.
  30. Triarico S, Rinninella E, Cintoni M, Capozza MA, Mastrangelo S, Mele MC, Ruggiero A. Impact of malnutrition on survival and infections among pediatric patients with cancer: a retrospective study. *European review for medical and pharmacological sciences* 2019;23(3):1165-75. doi: 10.26355/eurev\_201901\_17009.
  31. Martin E, Bellefont F, Lallemand Y, Goy F, Perol D, Bachmann P, Marec-Berard P. [Malnutrition in pediatric oncology: prevalence and screening]. *Arch Pediatr* 2006;13(4):352-7. doi: 10.1016/j.arcped.2005.12.016.

32. Murphy AJ, White M, Viani K, Mosby TT. Evaluation of the nutrition screening tool for childhood cancer (SCAN). *Clin Nutr* 2016;35(1):219-24. doi: 10.1016/j.clnu.2015.02.009.
33. Gerasimidis K, Milani S, Tester A, Purcell O, Woodley C, Tsiountsioura M, Koulieri A, Zerva O, Loizou K, Rafeey M, et al. A multicentre development and evaluation of a dietetic referral score for nutritional risk in sick infants. *Clinical Nutrition* 2019;38(4):1636-42. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.017.
34. Milani S, Wright C, Purcell O, Macleod I, Gerasimidis K. Acquisition and utilisation of anthropometric measurements on admission in a paediatric hospital before and after the introduction of a malnutrition screening tool. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association* 2013;26(3):294-7. doi: 10.1111/jhn.12083.
35. Marderfeld L, Rub G, Hodik G, Poraz I, Hartman C, Ashkenazi S, Shamir R. Validation and impact of paediatric malnutrition screening tool in hospitalised children on awareness of medical staff and health-related outcomes. *Nutrition & dietetics: the journal of the Dietitians Association of Australia* 2019. doi: 10.1111/1747-0080.12529.
36. World Health Organisation. Training course on child growth assessment. Geneva: WHO, 2008.
37. Day SM, Strauss DJ, Vachon PJ, Rosenbloom L, Shavelle RM, Wu YW. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology* 2007;49(3):167-71. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00167.x.
38. Romano C, van Wynckel M, Hulst J, Broekaert I, Bronsky J, Dall'Oglio L, Mis NF, Hojsak I, Orel R, Papadopoulou A, et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Neurological Impairment. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017;65(2):242-64. doi: 10.1097/mpg.0000000000001646.
39. CDC/National Center for Health Statistics. 21/02/2020. Internet: <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/nhanes3/anthropometricvideos.aspx> (accessed 20/04/2020 2020).
40. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology* 1988;60(5):709-23.
41. Gurka MJ, Kuperminc MN, Busby MG, Bennis JA, Grossberg RI, Houlihan CM, Stevenson RD, Henderson RC. Assessment and correction of skinfold thickness equations in estimating body fat in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology* 2010;52(2):e35-41. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03474.x.
42. Guo SM, Roche AF, Fomon SJ, Nelson SE, Chumlea WC, Rogers RR, Baumgartner RN, Ziegler EE, Siervogel RM. Reference data on gains in weight and length during the first two years of life. *The Journal of pediatrics* 1991;119(3):355-62. doi: 10.1016/s0022-3476(05)82045-1.
43. Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective global nutritional assessment for children. *American Journal of Clinical Nutrition* 2007;85(4):1083-9.
44. Secker DJ, Jeejeebhoy KN. How to perform Subjective Global Nutritional assessment in children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2012;112(3):424-31.e6. doi: 10.1016/j.jada.2011.08.039.
45. Gerasimidis K, Bronsky J, Catchpole A, Embleton N, Fewtrell M, Hojsak I, Indrio F, Hulst J, Koglmeier J, de Koning B, et al. Assessment and Interpretation of Vitamin and Trace Element Status in Sick Children. A Position Paper from the ESPGHAN Committee

- in Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2020. doi: 10.1097/mpg.0000000000002688.
46. Collins CE, Watson J, Burrows T. Measuring dietary intake in children and adolescents in the context of overweight and obesity. *International journal of obesity* (2005) 2010;34(7):1103-15. doi: 10.1038/ijo.2009.241.
  47. Joyce T, Rasmussen P, Melhem N, Clothier J, Booth C, Sinha MD. Vitamin and trace element concentrations in infants and children with chronic kidney disease. *Pediatric nephrology (Berlin, Germany)* 2020. doi: 10.1007/s00467-020-04536-0.
  48. Ortiz Z, Shea B, Suarez Almazor M, Moher D, Wells G, Tugwell P. Folic acid and folinic acid for reducing side effects in patients receiving methotrexate for rheumatoid arthritis. *The Cochrane database of systematic reviews* 2000(2):Cd000951. doi: 10.1002/14651858.cd000951.
  49. Turck D, Braegger CP, Colombo C, Declercq D, Morton A, Pancheva R, Robberecht E, Stern M, Strandvik B, Wolfe S, et al. ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. *Clinical Nutrition* 2016;35(3):557-77.
  50. Jacobson AE, Kahwash SB, Chawla A. Refractory cytopenias secondary to copper deficiency in children receiving exclusive jejunal nutrition. *Pediatric blood & cancer* 2017;64(11). doi: 10.1002/pbc.26617.
  51. Forbes A, Escher J, Hebuterne X, Klek S, Krznaric Z, Schneider S, Shamir R, Stardelova K, Wierdsma N, Wiskin AE, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clin Nutr* 2017;36(2):321-47. doi: 10.1016/j.clnu.2016.12.027.
  52. Di Nardo G, Villa MP, Conti L, Ranucci G, Pacchiarotti C, Principessa L, Raucci U, Parisi P. Nutritional Deficiencies in Children with Celiac Disease Resulting from a Gluten-Free Diet: A Systematic Review. *Nutrients* 2019;11(7). doi: 10.3390/nu11071588.
  53. Young S, Kwarta E, Azzam R, Sentongo T. Nutrition assessment and support in children with end-stage liver disease. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 2013;28(3):317-29. doi: 10.1177/0884533612474043.
  54. Elizabeth KE, Praveen SL, Preethi NR, Jissa VT, Pillai MR. Folate, vitamin B12, homocysteine and polymorphisms in folate metabolizing genes in children with congenital heart disease and their mothers. *European journal of clinical nutrition* 2017;71(12):1437-41. doi: 10.1038/ejcn.2017.135.
  55. Murphy AJ, Hill RJ, Buntain H, White M, Brookes D, Davies PSW. Nutritional status of children with clinical conditions. *Clin Nutr* 2017;36(3):788-92. doi: 10.1016/j.clnu.2016.05.014.
  56. Lurz E, Patel H, Frimpong RG, Ricciuto A, Kehar M, Wales PW, Towbin AJ, Chavhan GB, Kamath BM, Ng VL. Sarcopenia in Children With End-Stage Liver Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2018;66(2):222-6. doi: 10.1097/mpg.0000000000001792.
  57. Lurz E, Patel H, Lebovic G, Quammie C, Woolfson JP, Perez M, Ricciuto A, Wales PW, Kamath BM, Chavhan GB, et al. Paediatric reference values for total psoas muscle area. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2020;11(2):405-14. doi: 10.1002/jcsm.12514.
  58. Kyle UG, Earthman CP, Pichard C, Coss-Bu JA. Body composition during growth in children: limitations and perspectives of bioelectrical impedance analysis. *European journal of clinical nutrition* 2015;69(12):1298-305. doi: 10.1038/ejcn.2015.86.
  59. Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, Ricour C. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000;72(1):64-70.
  60. Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *Jornal de pediatria* 2006;82(1):70-4. doi: 10.2223/jped.1440.



61. Belanger V, McCarthy A, Marcil V, Marchand V, Boctor DL, Rashid M, Noble A, Avinashi V, Davidson B, Groleau V, et al. Assessment of Malnutrition Risk in Canadian Pediatric Hospitals: A Multicenter Prospective Cohort Study. *The Journal of pediatrics* 2019;205:160-7.e6. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.09.045.
62. Wong Vega M, Beer S, Juarez M, Srivaths PR. Malnutrition Risk in Hospitalized Children: A Descriptive Study of Malnutrition-Related Characteristics and Development of a Pilot Pediatric Risk-Assessment Tool. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 2019;34(3):406-13. doi: 10.1002/ncp.10200.
63. White MS, Ziemann M, Doolan A, Song SQ, Bernard A. A simple nutrition screening tool to identify nutritional deterioration in long stay paediatric inpatients: The paediatric nutrition rescreening tool (PNRT). *Clin Nutr ESPEN* 2019;34:55-60. doi: 10.1016/j.clnesp.2019.09.002.
64. De Longueville C, Robert M, Debande M, Podlubnai S, Defourny S, Namane SA, Pace A, Brans C, Cayrol E, Goyens P, et al. Evaluation of nutritional care of hospitalized children in a tertiary pediatric hospital. *Clin Nutr ESPEN* 2018;25:157-62. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.02.008.
65. Gerasimidis K, Macleod I, Finlayson L, McGuckin C, Wright C, Flynn D, McGrogan P, Maclean A, Love E, Swinbank I, et al. Introduction of Paediatric Yorkhill Malnutrition Score--challenges and impact on nursing practice. *Journal of clinical nursing* 2012;21(23-24):3583-6. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04164.x.
66. Kim S, Lee EH, Yang HR. Current status of nutritional support for hospitalized children: a nationwide hospital-based survey in South Korea. *Nutrition research and practice* 2018;12(3):215-21. doi: 10.4162/nrp.2018.12.3.215.
67. Valla FV, Ford-Chessel C, Meyer R, Berthiller J, Dupenloup C, Follin-Arbelet N, Hubert A, Javouhey E, Peretti N. A training program for anthropometric measurements by a dedicated nutrition support team improves nutritional status assessment of the critically ill child. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies* 2015;16(3):e82-8. doi: 10.1097/pcc.0000000000000363.
68. Huysentruyt K, De Schepper J, Bontems P, Alliet P, Peeters E, Roelants M, Van Biervliet S, Hauser B, Vandenplas Y. Proposal for An Algorithm for Screening for Undernutrition in Hospitalized Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016;63(5):e86-e91. doi: 10.1097/mpg.0000000000001288.