

Tek ölçümle malnütrisyon tanısı ve tedavisi

Dr Hasan Özen

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Gastroenterolojisi, Hepatolojisi ve Beslenmesi BD

14. Ulusal Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Kongresi
12-15 Mayıs 2022, Kıbrıs

Başlıklar

- **Beslenme durumunun değerlendirilmesi**
- **Orta kol çevresi ve beslenme durumu değerlendirmesi**
 - **OKÇ tarihçesi ve kullanım kolaylığı**
 - **OKÇ tek olarak beslenme durumunu değerlendirebilir mi?**
 - **OKÇ ile ağırlık hesaplanabilir mi?**
 - **OKÇ mortalite riskini saptayabilir mi?**
 - **OKÇ beslenme destek tedavisi izleminde kullanılabilir mi?**
- **Malnütrisyon tedavisi**

Malnütrisyon (yetersiz beslenme)

- **Academy of Nutrition and Dietetics ve American Society for Parenteral and Enteral Nutrition yetersiz beslenme tanımı** (*Nutr Clin Pract.2015;30:147-61*); büyüme, gelişme ve diğer ilgili sonuçları olumsuz etkileyebilen enerji, protein veya mikrobelerin öğelerindeki toplam yetersizlik.
 - Antropometri
 - Büyüme
 - Kroniklik
 - Etiyoloji
 - Fonksiyonel duruma etkisi

Beslenme durumunun değerlendirilmesi

Değerlendirmede kullanılan genel ölçütler

- Yaşa göre ağırlık
- Yaşa göre boy
- Boya göre ağırlık
- Vücut kütle indeksi

Medyanın yüzdesi

Persentil değerleri
Z (St Sapma) skorları

- **YGA** = (ölçülen VA : olması gereken VA) X100
- **YGB** = (ölçülen boy : olması gereken boy) X 100
- **BGA** = (ölçülen VA : boyuna göre olması gereken VA) X 100
- **BMI** = VA : boy m²

Malnütrisyonun sınıflandırması*

	Normal	Hafif	Orta	Ağır
Yaşa göre ağırlık ^f	≥90	90-75	74-60	<60
Yaşa göre boy [#]	≥95	95-90	90-85	<85
Boya göre ağırlık [#] WHO (Z-skorumları)	≥90	80-90 (-1)-(-2) SDS	70-80 (-2)-(-3) SDS	<70 <-3 SDS

*Medyan değerlerin yüzdesi olarak

^f Gomez sınıflandırması,

[#] Waterlow sınıflandırması

Çocuklarda malnütrisyon tanı ve derecelendirmesinde tek verili antropometri ve ek kriterler (-1 ile +1 arası normal)

	Hafif malnütrisyon	Orta derecede malnütrisyon	Ağır malnütrisyon
Tek veri ile			
YGB z-skor			
BMI z-skor	-1 ile -1.9	-2 ile -2.9	-3 veya altı
MUAC z-skor			
Ek destekleyici kriterler			
Ağırlık kazanım hızı (<2 y)	<normalin %75'i	<normalin %50'si	<normalin %25'i
Ağırlık kaybı (2 - 20 y)	%5	%7,5	%10
BGA Z-skorunda düşme	1 z-skor azalma	2 z-skor azalma	3 z-skor azalma
Yetersiz besin alımı (% hesaplanan enerji/protein gereksinimi)	51% to 75%	26% to 50%	≤25%

İdeal bir değerlendirme yöntemi

- **Basit**
- **Kabul edilebilir (çocuklarca)**
- **Ucuz**
- **Kesin (precise)**
- **Doğru (accurate)**
- **Duyarlı**
- **Özgül**
- **Kestirimci (predictive)**
- **Nesnel ve niceliksel**
- **Yaşa bağımlı değil**

Önerilen göstergelerin özellikleri

- Kanıta dayalı ve uzlaşmış
- Evrensel olarak ulaşılabilir ve onaylanmış
- Hemen her yerde ucuz olarak uygulanabilir
- Çok az eğitimle uygun olarak kullanılabilir
- Yetersiz beslenmeyi tanımlamada tekrarlanabilir
- Yetersiz beslenmenin ciddiyetini ölçebilir
- Beslenme durumundaki değişiklikleri izlemek için kullanılabilir

OKÇ tarihçesi ve kullanım kolaylığı

Hasta ağırlığını tahmin etmenin/hesaplamanın önemi

- **Acil durumlarda; tartı olsa bile ağırlığın tartılamayacağı durumlar**
- **Tartı aletinin olmadığı durumlar**
- **Poliklinik; tartı olsa bile kullanmanın pratik olmadığı durumlar (nörolojik sorunu olan çocuklar gibi)**

OKÇ unsurları

- **Kemik**
- **Kas**
- **Deri altı yağ dokusu**
 - **Değişimler kas kütlesi ve deri altı yağ dokusundan etkilenir.**
 - **Beslenme durumundaki değişikliğe bağlı olarak deri altı yağ dokusu ve kas kütlesindeki artma/eksilmeye bağlı olarak OKÇ değişir.**

Arm circumference in the surveillance of protein-calorie malnutrition in Baghdad¹

Adnan Shakir²

ABSTRACT A comparison is made between the percentage of Boston weight for age standards and the percentages of mid-upper arm for age standards of 777 Baghdad children aged 3–72 months. They showed a significantly high correlation of 0.92 ($P < 0.001$). The percentage weight for age could be predicted from percentage arm for age standard within $\pm 16\%$. A constant midpoint arm circumference standard of 16.5 cm was suggested for use in children aged 13–72 months, when precise ages are unknown. This seems to work as well as the age specific arm standard in this age group, and is age independent. The constant arm standard is probably as satisfactory as that of weight for age, and has many practical advantages, especially under field conditions, when precise ages of children are unknown. *Am. J. Clin. Nutr.* 28: 661–665, 1975.

İlk yayın **1954**; Clin Sci. 1954 May;13(2):267-71: Kol çevresi ve **esansiyel hipertansiyon**

The arm circumference as a public **health index of protein-calorie malnutrition** of early childhood. J Trop Pediatr (1967). 1969 Dec;15(4):177-260. PMID: 5309233.

Choovivathanavanich P, Kanthavichitra N. **Arm circumference in children**. Lancet. **1970**;1(7636):44.

Mothers Understand And Can do it (MUAC): a comparison of mothers and community health workers determining mid-upper arm circumference in 103 children aged from 6 months to 5 years

Nikki Blackwell^{1,2*}, Mark Myatt³, Thierry Allafort-Duverger¹, Amour Balogoun¹, Almou Ibrahim⁴ and André Briend^{5,6}

Table 1 Severe acute malnutrition, defined by a MUAC cut-off <115 mm: comparing classification by mothers and CHW, for each arm

Right arm		CHW		Left arm		CHW	
	MUAC	<115 mm	≥115 mm		MUAC	<115 mm	≥115 mm
Mothers	<115 mm	12	3	Mothers	<115 mm	11	1
	≥115 mm	3	85		≥115 mm	4	87

Sensitivity = 80.0% (54.8%; 93.0%) Sensitivity = 73.3% (48.1%; 89.1%).

Specificity = 96.6% (90.5%; 98.8%) Specificity = 98.9% (93.8%; 99.8%).

PPV = 80.0% (54.8%; 93.0%) PPV = 91.7% (64.6%; 98.5%).

NPV = 96.6% (90.5%; 98.8%) NPV = 95.6% (89.2%; 98.3%).

Accuracy = 94.2% (87.9%; 97.3%) Accuracy = 95.6% (89.2%; 98.3%).

Mothers Understand And Can do it (MUAC): a comparison of mothers and community health workers determining mid-upper arm circumference in 103 children aged from 6 months to 5 years

Nikki Blackwell^{1,2*}, Mark Myatt³, Thierry Allafort-Duverger¹, Amour Balogoun¹, Almou Ibrahim⁴ and André Briend^{5,6}

Table 2 Global acute malnutrition, defined by a MUAC cut-off <125 mm: comparing classification by mothers and CHW, for each arm

Right arm	CHW			Left arm	CHW		
	MUAC	<125 mm	≥125 mm		MUAC	<125 mm	≥125 mm
Mothers	<125 mm	38	12	Mothers	<125 mm	39	11
	≥125 mm	2	51		≥125 mm	1	52

Sensitivity = 95.0% (83.5%; 98.6%) Sensitivity = 97.5% (87.1%; 99.6%).

Specificity = 81.0% (69.6%, 88.8%) Specificity = 82.5% (71.4%; 90.0%).

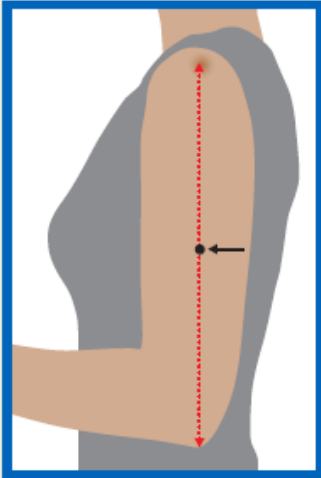
PPV = 76.0% (62.6%; 85.7%) PPV = 78.0% (64.8%; 87.3%).

NPV = 96.2% (87.3%; 99.0%) NPV = 98.1% (90.1%; 99.7%).

Accuracy = 86.4% (78.5%; 91.7%) Accuracy = 88.4% (80.7%; 93.2%).

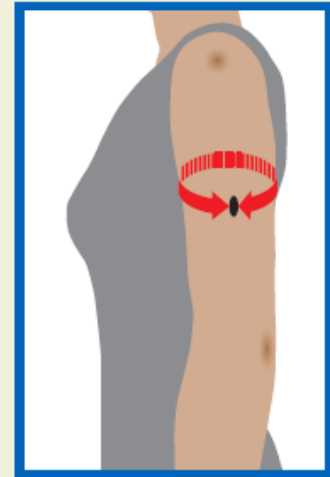
**OKÇ tek olarak beslenme
durumunu değerlendirebilir mi?**

Estimating BMI category from mid upper arm circumference (MUAC)



The subject's left arm should be bent at the elbow at a 90 degree angle, with the upper arm held parallel to the side of the body. Measure the distance between the bony protrusion on the shoulder (acromion) and the point of the elbow (olecranon process). Mark the mid-point.

Ask the subject to let arm hang loose and measure around the upper arm at the mid-point, making sure that the tape measure is snug but not tight.



If MUAC is < 23.5 cm, BMI is likely to be < 20 kg/m².

If MUAC is > 32.0 cm, BMI is likely to be > 30 kg/m².

The use of MUAC provides a general indication of BMI and is not designed to generate an actual score for use with 'MUST'. For further information on use of MUAC please refer to *The 'MUST' Explanatory Booklet*.

DSÖ malnütrisyon kriterleri

- Mevcut DSÖ kılavuzu 6-59 aya çocukları kapsar ve yaşa/cinse özgüdür.
- Akut ağır malnütrisyon diğer tanımlar (1999)
 - BGA ≤ -3 SD
 - Bilateral gode bırakan ödem
- DSÖ toplum taramalarında 6-59 aya arası çocuklar için OKÇ (2007)
 - ≤ 115 mm ağır malnütrisyon (başlangıçta 110 mm)
 - ≤ 125 mm orta derecede malnütrisyon
 - 125-134 mm malnütrisyon riski



- **Geleneksel OKÇ mezurası**

- **6 ay 59 ay**

- **Küresel akut malnütrisyon tanısında**

- **Malnütrisyon OKÇ <125 mm (Dyr $>90\%$, Özg $>80\%$)**

- **Ağır akut malnütrisyon OKÇ <115 mm (Dyr $>73\%$ Özg $>98\%$)**

- **Yalnız kullanımı ağır akut malnütrisyon prevalansını düşük gösterir**

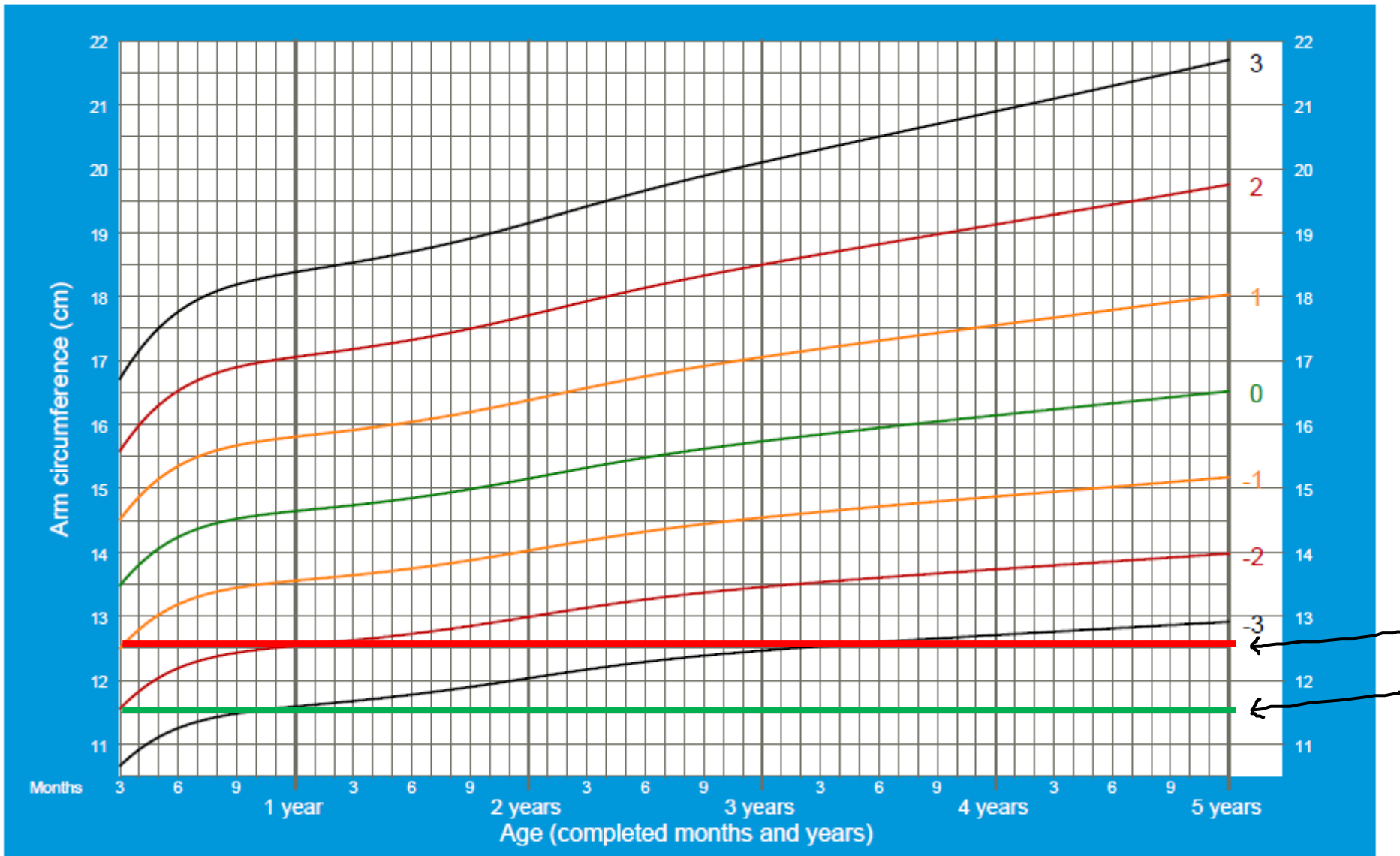
- **Ölçülen mm değeri ile uygun grafikler kullanılarak Z-skoru hesaplanır veya uygun formül kullanılarak Z-skoru hesaplanır**

- **BGA ile farklı klinik durumları tanımlarlar (36)**

Arm circumference-for-age BOYS




3 months to 5 years (z-scores)



- **Sonuçta beslenme durumunu, ağırlığını saptamak için yeni OKÇ mezuraları, yeni kriterler geliştirilme çalışmaları başlamıştır.**
- **Yeni OKÇ Z-skor mezuraları**
 - **2 ay ile 18 yaş arası**
 - **2 ay 59 ay, ve**
 - **5-18 yaş**

User-Informed Medical Device Development: A Case Study for Pediatric Malnutrition Assessment

Kristi Thaete, MS¹, Kasey Rowzer, MS¹, Karen Stephens, MS¹,
and Susan M. Abdel-Rahman, PharmD^{1,2} 

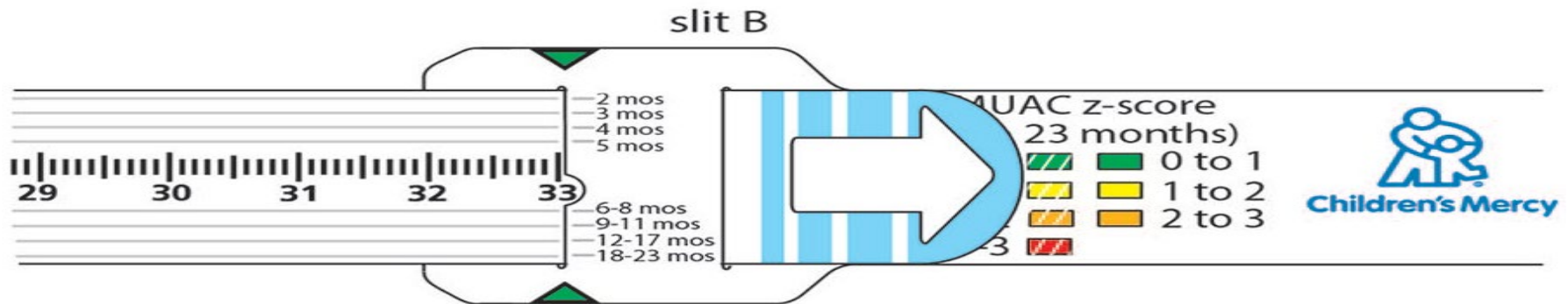
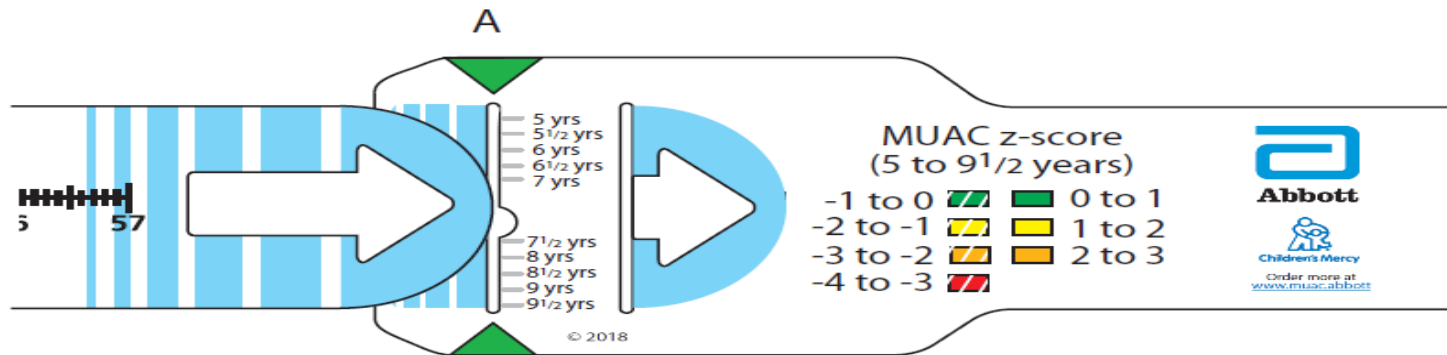
- Tek aletle OKÇ ölçümü ve Z-skor karşılığını bulmak için geliştirilmiştir.
- 2 ay-18 yaş arası yatan veya ayaktan görülen çocuklarda çalışılmıştır.
- 60 kullanıcı (tamamı kadın) toplam 280 ölçüm ve anket
 - Kullanım sayısı arttıkça ölçüm zamanı kısalıyor (p<0,001)
 - Yapması gereken 6 görev kolaylaşıyor.

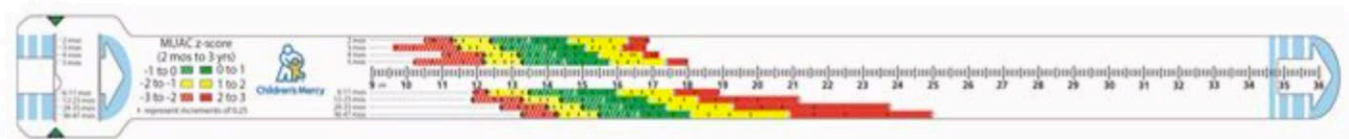
OKÇ mezurası kullanma kolaylığı

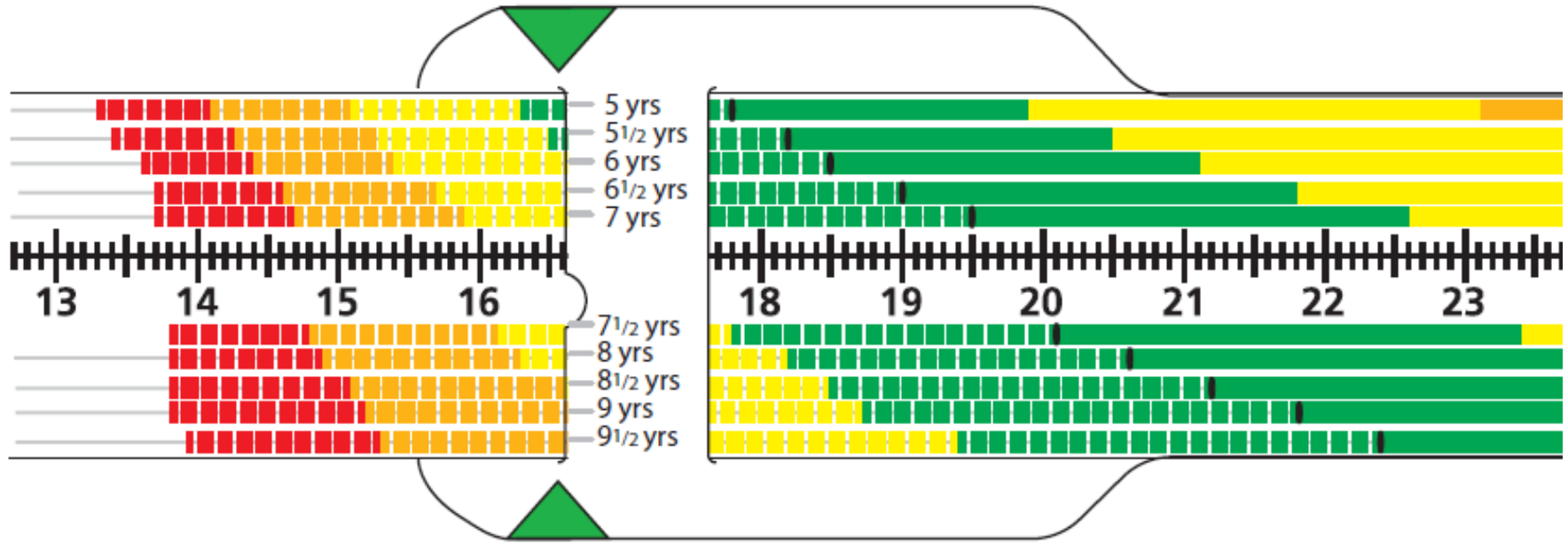
Task	Aggregate Scores	<10 Uses	10 to 25 Uses	25 to 50 Uses	>50 Uses	P
Using the tape to identify the midpoint of the upper arm	V/s easy	53%	71%	61%	88%	<.001
	Neutral	10%	13%	18%	4%	
	V/s difficult	37%	16%	22%	8%	
Threading the tape through the openings to construct the loop	V/s easy	73%	69%	65%	78%	.287
	Neutral	7%	11%	6%	8%	
	V/s difficult	20%	20%	29%	14%	
Positioning the tape at the midpoint of the upper arm	V/s easy	77%	64%	55%	84%	<.001
	Neutral	7%	7%	10%	9%	
	V/s difficult	17%	29%	35%	6%	
Identifying the correct position at which to read the tape output	V/s easy	53%	73%	73%	90%	<.001
	Neutral	17%	13%	6%	4%	
	V/s difficult	30%	13%	22%	6%	
Reading the MUAC value in millimeters	V/s easy	70%	87%	84%	96%	<.001
	Neutral	10%	4%	14%	1%	
	V/s difficult	20%	9%	2%	3%	
Reading the MUAC z score range	V/s easy	43%	67%	71%	82%	<.001
	Neutral	20%	16%	4%	6%	
	V/s difficult	37%	18%	25%	11%	








60 kullanıcı, 2 ay-18 yaş

Global Pediatric Health 2019;6: 1–7







<u>Renk/Pattern Adı</u>	<u>MUAC z-skoru aralığı</u>	<u>Risk sınıflandırması</u>
 Düz turuncu	2 ila 3	Orta dereceli aşırı beslenme
 Düz sarı	1 ila 2	Hafif düzeyde aşırı beslenme
 Düz yeşil	0 ila 1	Normal
 Kesintili yeşil	-1 ila 0	Normal
 Kesintili sarı	-2 ila -1	Hafif malnütrisyon malnütrisyon nütrisyon
 Kesintili turuncu	-3 ila -2	Orta dereceli malnütrisyon nütrisyon
 Kesintili kırmızı	-4 ila -3	Ağır malnütrisyon

Elektronik OKÇ Z-skoru mezurası



RESEARCH

Open Access


Mothers screening for malnutrition by mid-upper arm circumference is non-inferior to community health workers: results from a large-scale pragmatic trial in rural Niger

Franck G.B. Alé¹, Kevin P.Q. Phelan¹, Hassan Issa¹, Isabelle Defourny^{1,8}, Guillaume Le Duc¹, Geza Harczi¹,

- Bir bölgede anneler (12.893 anne), diğer bölgede toplum sağlığı çalışanları (36 kişi) OKÇ ölçümü ile malnütrisyon taraması için eğitilmişler.
- Tanımlama oranları %35,14 ve %32,35 (p=0,95)
- Anneler malnütrisyonu daha erken tanı koymuşlar, bu grupta yatırılarak tedavi gereksinimi daha az
- Bir yıllık izlemde maliyette de anlamlı azalma var.




Assessing effectiveness of a novel mid-upper arm circumference Z-score tape in a community setting in Guatemala

Mikaela A. Miller^{1*} , Kristen Mallory¹, Manolo Escobedo², Ana Cecilia Tarot² and Susan Abdel-Rahman³

- **>5 yaş çocuklarda, 112 gönüllü sağlık çalışanları tarafından MUAC-Z skor mezurası ile 818 ölçüm**
- **BMI Z-skoru ile karşılaştırma/uyum**
 - **Nütrisyonel risk için uyum %88,26 (sağlık personeline %90,95)**
 - **BMI \leq -2 SD saptama %87,1 (27/31)**
 - **BMI ile malnütrisyon saptanmayan ek 6 çocuk**
- **Kullanıcıların %65'i kullanmasını kolay olarak belirtti**



Assessing effectiveness of a novel mid-upper arm circumference Z-score tape in a community setting in Guatemala

Mikaela A. Miller^{1*} , Kristen Mallory¹, Manolo Escobedo², Ana Cecilia Tarot² and Susan Abdel-Rahman³

- >5 yaş çocuklarda, 112 gönüllü sağlık çalışanları tarafından MUAC-Z skor mezurası ile 818 ölçüm

BMI Z skoru ile kararlaştırılmayan

Table 2 Confusion matrix for nutritional rehabilitation program candidates

	MUAC Tape Color-Volunteer	
	Not a candidate	Candidate
BMI Z-score	781	6
	Candidate	27

Candidates would fall in the two lowest categories (-2 SD on either scale, BMI Z-score or MUAC Z-score)

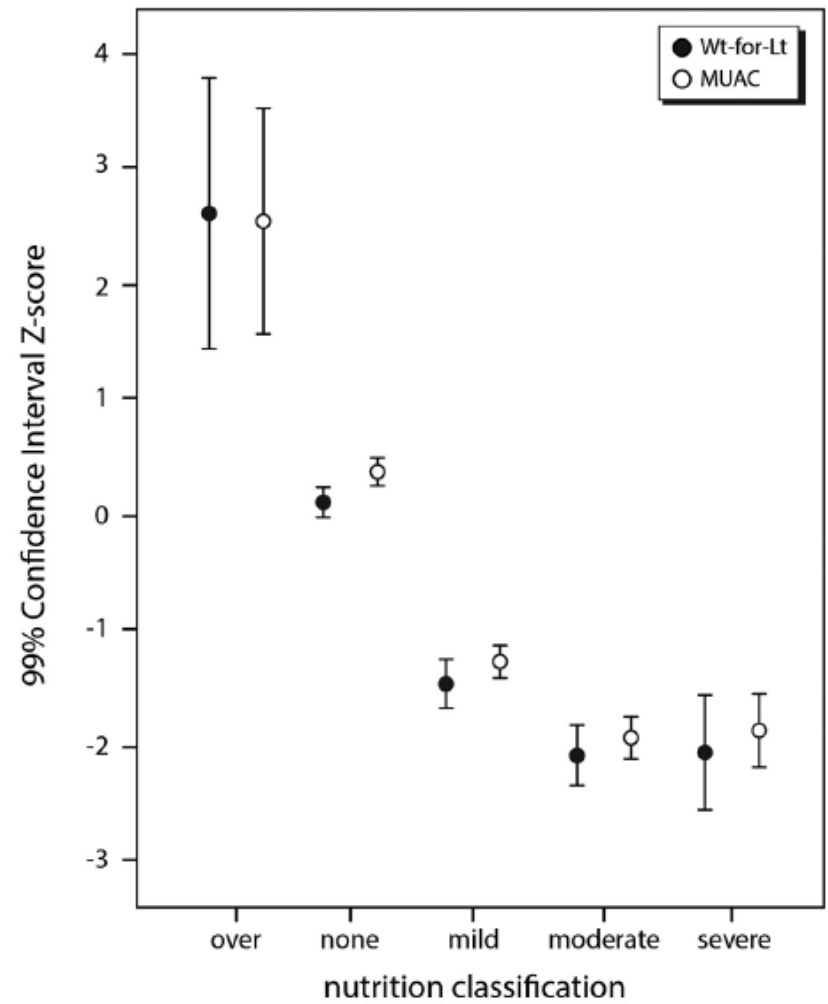
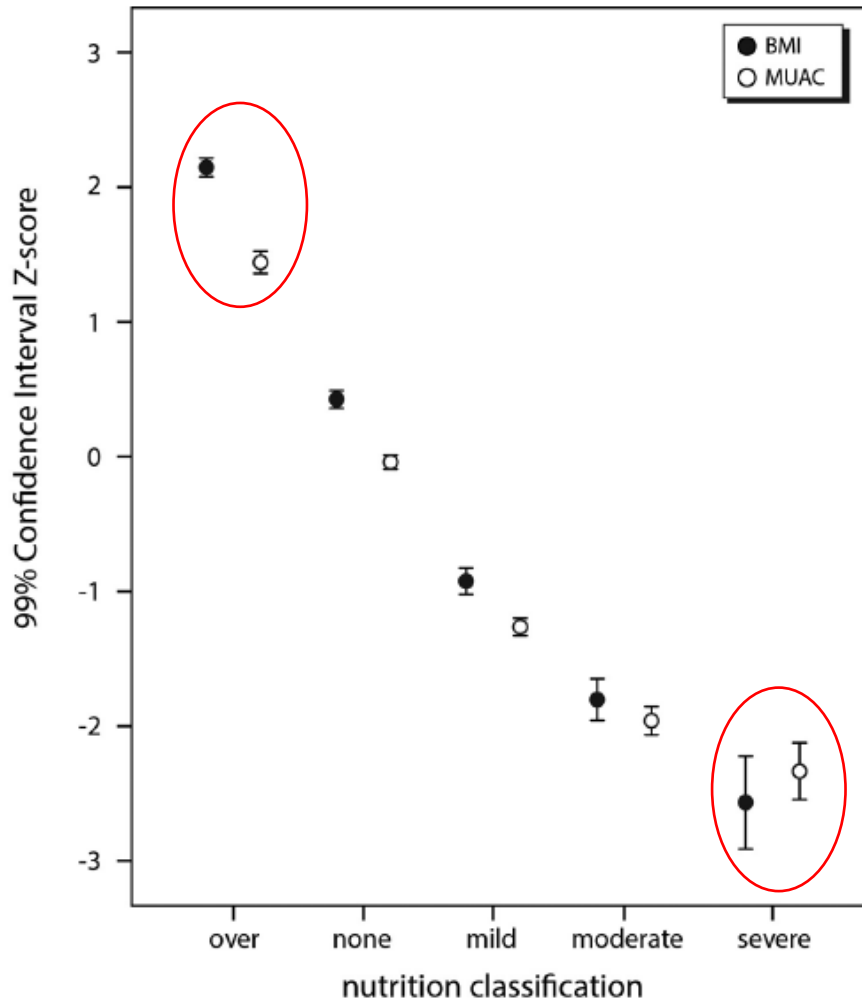
- BMI ile malnütrisyon saptanmayan ek 6 çocuk
- Kullanıcıların %65'i kullanmasını kolay olarak belirtti

Evaluating Mid-Upper Arm Circumference Z-Score as a Determinant of Nutrition Status

Nutrition in Clinical Practice
Volume 33 Number 1
February 2018 124–132
© 2018 American Society for
Parenteral and Enteral Nutrition
DOI: 10.1002/ncp.10018
wileyonlinelibrary.com
WILEY

Karen Stephens, MS, RD, CSP, LD¹; April Escobar, MS, RD¹;

- 0-18 yaş aralığında 5.004 çocuk (7,5±5,7 yıl)
 - OKÇ Z-skoru (4.972)
 - BGA Z-skoru (1.131)
 - BMI Z-skoru (3.802)
- OKÇ – BMI $r=0,789$, $p<0,01$
- OKÇ – BGA $r=0,638$, $p<0,01$
- **OKÇ Z-skorları diğer ikisine göre daha dar bir aralığa sahip.**
- OKÇ ortalama Z-skoru fazla kilolularda BMI ve BGA Z-skorlarından daha düşük, ağır malnütrisyonlularda ise daha yüksek.
- **Sonuç; farklı göstergeler için farklı sınırlar mı belirlemeli?**



OKÇ ve BMI

- **2.305 sağlıklı Hollandalı çocukta (yaş; 0,08-17,9 yıl) yapılan değerlendirmede (JPGN 2005;40;p695) BMI ve OKÇ arasında korelasyon**
 - Erkeklerde $r=0,74$ ($p<0,0001$)
 - Kızlarda $r=0,79$ ($p<0,0001$)



Original article

An investigation of anthropometric measurements of early adolescents and determination of BMI-for-age-based neck circumference and BMI-for-age-based mid-upper-arm circumference cut-off points

Yeliz Mercan ^{a, b, *}, Gökçe Cakmak Kafadar ^{c, d}, Sunbul Hulya Arıkan ^e, Nuket Pancar ^f

^a *Kırklareli University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, 39000 Kırklareli, Turkey*

- 10-13 yaş arası 626 erken adolesanda BMI'e göre boyun ve OKÇ kestirim noktaları hesaplanmış
- BMI'e göre değerlendirmede OKÇ sınırları (cm)

• Ciddi zayıf	%8,0	19,5
• Zayıf	%8,9	20,5
• Fazla kilolu	%11,7	24,5
• Şişman	%16,3	25,5 (erkek 26,5)



Original article

An investigation of anthropometric measurements of early adolescents and determination of BMI-for-age-based neck circumference and BMI-for-age-based mid-upper-arm circumference cut-off points

Yeliz Mercan ^{a, b, *}, Gökçe Cakmak Kafadar ^{c, d}, Sunbul Hulya Arıkan ^e, Nuket Pancar ^f

^a *Kirklareli University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, 39000 Kirklareli, Turkey*

Height-for-age TR*

Severe stunting (<3 P)	16	2.6	10	3.1	6	2.0	0.238
Stunting (≥3–<10 P)	30	4.8	19	6.0	11	3.6	
Normal (≥10–<90 P)	399	63.7	207	64.9	192	62.5	
Tall (≥90–<97 P)	85	13.6	42	13.2	43	14.0	
Very tall (≥97 P)	96	15.3	41	12.9	55	17.9	

Height-for-age WHO**

Severe stunting (<3 P)	20	3.2	11	3.4	9	2.9	0.062
Stunting (≥3–<15 P)	71	11.3	41	12.9	30	9.8	
Normal (≥15–<85 P)	375	59.9	192	60.2	183	59.6	
Tall (≥85–<97 P)	110	17.6	59	18.5	51	16.6	
Very tall (≥97 P)	50	8.0	16	5.0	34	11.1	

BMI-for-age TR*

Severe thinness (<5 P)	50	8.0	27	8.5	23	7.5	0.429
Thinness (≥5–<15 P)	56	8.9	24	7.5	32	10.4	
Normal (≥15–<85 P)	345	55.1	183	57.4	162	52.8	
Overweight (≥85–<95 P)	73	11.7	39	12.2	34	11.1	
Obesity (≥95 P)	102	16.3	46	14.4	56	18.2	

BMI-for-age WHO**

Severe thinness (<5 P)	46	7.3	22	6.9	24	7.8	0.001
Thinness (≥5–<15 P)	47	7.5	24	7.5	23	7.5	
Normal (≥15–<85 P)	299	47.8	172	53.9	127	41.4	
Overweight (≥85–<95 P)	89	14.2	48	15.0	41	13.4	
Obesity (≥95 P)	145	23.2	53	16.6	92	30.0	

Her zaman uyumlu mu?

Optimal Screening of Children with Acute Malnutrition Requires a Change in Current WHO Guidelines as MUAC and WHZ Identify Different Patient Groups

PLoS ONE 2014;9(7): e101159

Arnaud Laillou¹, Sophonneary Prak², Richard de Groot³, Sophie Whitney⁴, Joel Conkle¹, Lindsey Horton⁵, Sam Oeurn Un¹, Marjoleine A. Dijkhuizen⁶, Frank T. Wieringa^{7*}

- **Kamboçya'da 11.818 çocuk (<60 ay)**
 - **OKÇ; 115 mm ve 125 mm**
 - **BGA; -3 ve -2 SD**

Table 1. Validity of MUAC for wasting (WHZ < -2).

MUAC < 12.5	WHZ < -2		Total
	Positive	Negative	
Positive	209	187 %47,2	396
Negative	1,045 %83,3	10,377	11,422
Total	1,254	10,564	11,818

Note: Sensitivity = 16.7 and specificity = 98.2 and Kappa = 21.3%.

Optimal Screening of Children with Acute Malnutrition Requires a Change in Current WHO Guidelines as MUAC and WHZ Identify Different Patient Groups

PLoS ONE 2014;9(7): e101159

Arnaud Laillou¹, Sophonneary Prak², Richard de Groot³, Sophie Whitney⁴, Joel Conkle¹, Lindsey Horton⁵, Sam Oeurn Un¹, Marjoleine A. Dijkhuizen⁶, Frank T. Wieringa^{7*}

Table 3. Validity of MUAC for SAM (WHZ<-3).

MUAC<11.5	WHZ<-3		Total
	Positive	Negative	
Positive	10	40 %80,0	50
Negative	155 %93,9	11,613	11,768
Total	165	11,653	11,818

Note: Sensitivity =6.1 and specificity =99.7 and Kappa=8.6%.

DSÖ'nün belirlediği 115 mm ve 125 mm kestirim değerleri gözden geçirilmelidir

Mid-Upper Arm Circumference Assessment and Comparison With Weight for Length Z-Score in Infants ≤ 6 Months as an Indicator of Severe Acute Malnutrition

Mahjabeen Zehra ¹ , Ali Saleem ² , Zaubina Kazi ¹ , Sadia Parkar ¹

¹. Paediatrics and Child Health, Aga Khan University Hospital, Karachi, PAK ². Infectious Diseases, Aga Khan University Hospital, Karachi, PAK

		WHZ		Total
		SAM, n (%)	No SAM, n (%)	
MUAC	SAM	44 (59.5)	132 (28.5)	176
	No SAM	30 (40.5)	331 (71.5)	361
Total		74	463	537

<6 ay çocuklarda OKÇ daha fazla malnütrisyon saptıyor?

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Weight-for-height and mid-upper-arm circumference should be used independently to diagnose acute malnutrition: policy implications

Emmanuel Grellety^{1*} and Michael H. Golden²

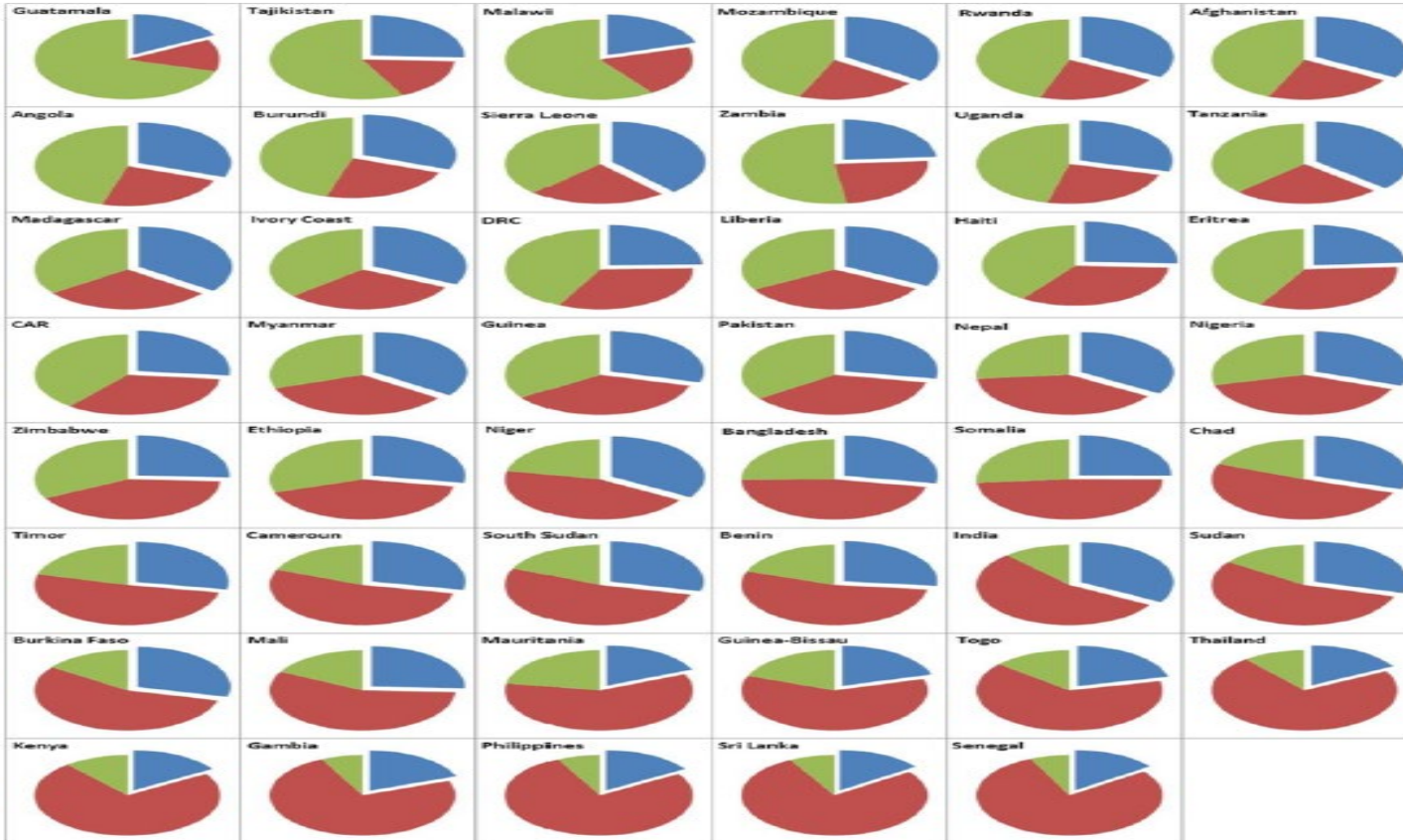
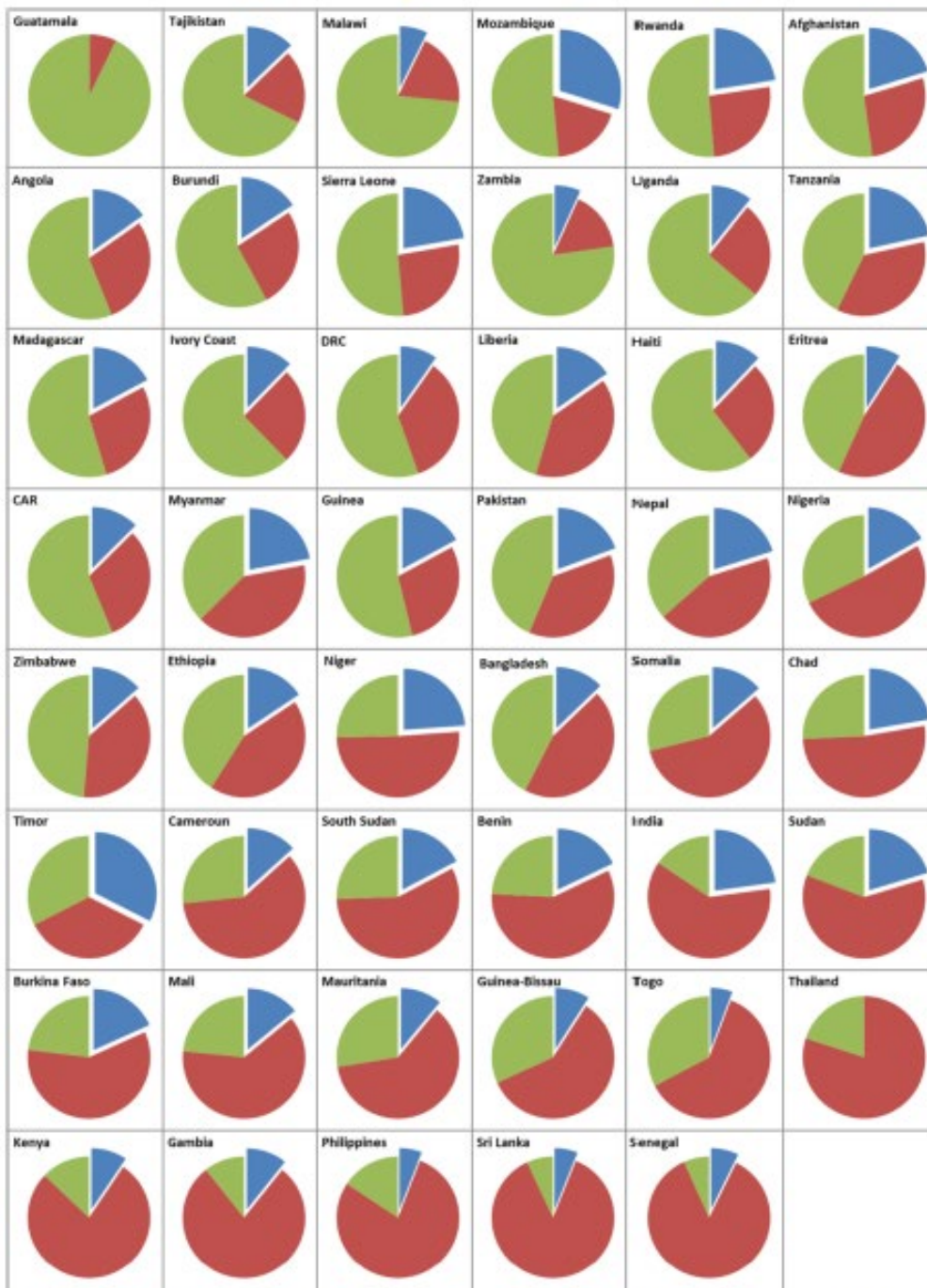


Fig. 1 Pie charts of individual countries showing the proportion of children with GAM diagnosed by both MUAC < 12.5 mm and WHZ < -2SD (blue) or by MUAC alone (green) or by WHZ alone (red)

OKÇ<125 mm ve BGA<-2 SD mavi
OKÇ sadece yeşil
BGA sadece kırmızı



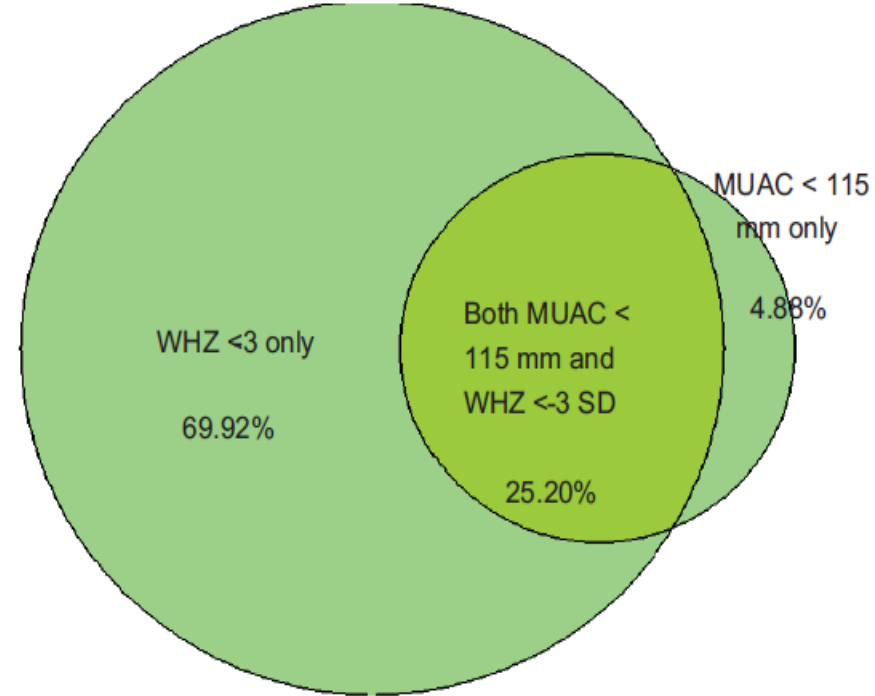
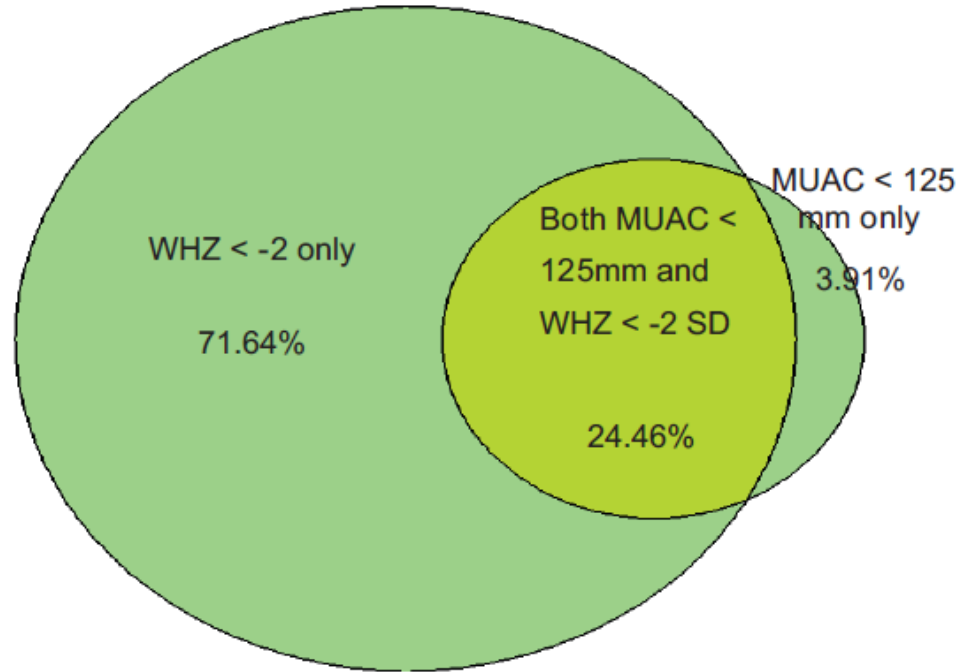
OKÇ<115 mm ve BGA<-3 SD mavi
OKÇ sadece yeşil
BGA sadece kırmızı

Fig. 2 Pie charts of individual countries showing the proportion of children with SAM diagnosed by both MUAC <115 mm and WHZ <-3SD (blue) or by MUAC alone (green) or by WHZ alone (red)

Comparison between Weight-for-Height Z-Score and Mid Upper Arm Circumference to Diagnose Children with Acute Malnutrition in five Districts in India

Praveen Kumar, Vasundhara Bijalwan¹, Narendra Patil¹, Abner Daniel², Rajesh Sinha¹, Richa Dua³, Anju Seth

Department of Pediatrics, Kalawati Saran Children's Hospital Associated Lady Hardinge Medical College, ¹Project Planning and Monitoring Unit, Kalawati Saran Children's Hospital, ²UNICEF, ³National Nutritional Rehabilitation Resource and Training Centre, Kalawati Saran Children's Hospital, New Delhi, India



OKÇ 6-23 ay arası çocuklarda ve kızlarda daha duyarlı bulunmuş

Construction of Lambda, Mu, Sigma Values for Determining Mid-Upper Arm Circumference z Scores in U.S. Children Aged 2 Months Through 18 Years

Susan M. Abdel-Rahman, PharmD¹; Charlie Bi, PhD²; and Kristi Thaete, MS, RD, LD, CNSC³

Table 2. Comparison of MUAC Between the U.S. Data and Data Reported by WHO.²⁵

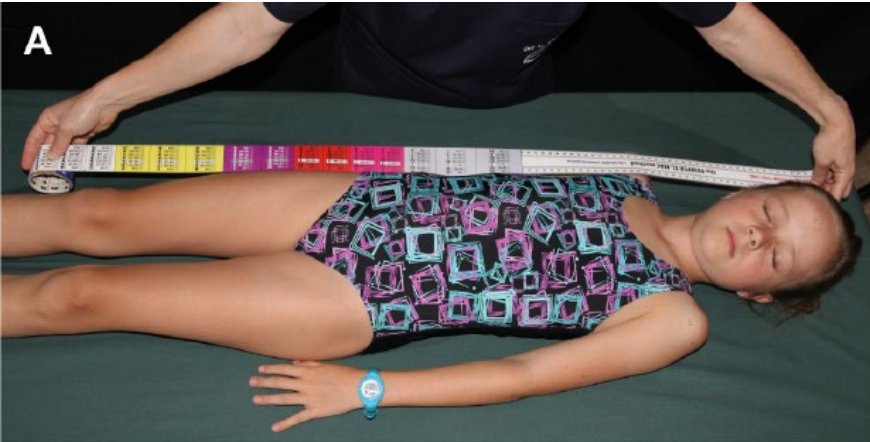
Child, mo	U.S. MUAC, cm							WHO MUAC, cm						
	Z-3	Z-2	Z-1	Z0	Z1	Z2	Z3	Z-3	Z-2	Z-1	Z0	Z1	Z2	Z3
Male														
2	10.2	11.4	12.5	13.7	14.8	15.9	17.0	—	—	—	—	—	—	—
4	11.0	12.1	13.3	14.4	15.6	16.7	17.9	10.9	11.8	12.8	13.8	14.9	16.0	17.2
6	11.6	12.6	13.8	14.9	16.1	17.3	18.5	11.3	12.2	13.2	14.2	15.4	16.5	17.8
8	12.0	13.0	14.1	15.2	16.4	17.6	18.9	11.4	12.4	13.4	14.5	15.6	16.8	18.1
10	12.2	13.2	14.3	15.4	16.6	17.8	19.1	11.5	12.5	13.5	14.6	15.7	17.0	18.3
12	12.4	13.4	14.4	15.5	16.7	18.0	19.3	11.6	12.5	13.6	14.6	15.8	17.1	18.4
18	12.8	13.7	14.7	15.8	17.0	18.4	19.9	11.8	12.7	13.7	14.8	16.0	17.3	18.7
24	13.1	14.0	14.9	16.0	17.3	18.7	20.3	12.0	13.0	14.0	15.2	16.4	17.7	19.2
30	13.3	14.2	15.1	16.2	17.5	19.1	21.0	12.3	13.3	14.3	15.5	16.8	18.1	19.7
36	13.5	14.3	15.3	16.5	17.9	19.7	22.0	12.5	13.5	14.5	15.7	17.1	18.5	20.1
42	13.7	14.5	15.5	16.8	18.4	20.4	23.3	12.6	13.6	14.7	15.9	17.3	18.8	20.5
48	13.8	14.7	15.8	17.1	18.8	21.2	24.9	12.7	13.7	14.9	16.1	17.6	19.1	20.9
54	14.0	14.9	16.0	17.4	19.3	22.1	26.8	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4	21.3
60	14.1	15.0	16.2	17.7	19.8	23.0	29.1	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0	19.8	21.7

%4,3 – 8,3

OKÇ ile ağırlık hesaplanabilir mi?

OKÇ ağırlık tahmininde kullanılabilir mi?

- **PAWPER XL-MAC** (PLoS ONE 2019;14(1): e0210332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210332>)
- **Boy ve OKÇ ile ağırlık hesaplaması**
- **6-59 ay arası yaşı olan 51 az-orta gelirli ülke çocuğun verilerinden sanal olarak yapılmıştır**
- **1992-2017 yılları arasında 1.717.172 çocuğun verileri.**
 - **Ülke, yıl, cinsiyet, ölçülen ağırlık, boy, OKÇ, YGA-YGB-BGA Z-skorları**
 - **Ortalama hata oranı %1,9 (-15,3 – 19,2) idi**
 - **Hastaların %79,3'ünde hesaplanan ağırlıkları ölçülen ağırlığın %10'unun, %96,9'u ise %20'si içindeydi.**
 - **Sistem ağırlığı normal olan çocuklarda zayıf veya şişman olanlara göre daha iyi çalıştı**



D

1	<179	26	1	<192	28	1	<192	29	1	<195	29	1	<202	30
2	179-194	28	2	192-204	30	2	192-207	32	2	195-210	33	2	202-216	33
3	195-220	30	3	205-223	32	3	208-232	34	3	211-233	36	3	217-233	36
4	221-229	33	4	224-239	35	4	233-246	38	4	234-246	38	4	234-249	38
5	230-256	36	5	240-256	38	5	247-265	42	5	247-269	43	5	250-269	43
6	257-266	40	6	257-269	42	6	266-282	46	6	270-299	48	6	270-286	48
7	>266	44	7	>269	47	7	>282	50	7	>299	52	7	>286	52

Anthropometric measures are simple and accurate paediatric weight-prediction proxies in resource-poor settings with a high HIV prevalence

Kyly C Whitfield,¹ Roberta Wozniak,¹ Mia Pradinuk,² Crystal D Karakochuk,¹ Gabriel Anabwani,³ Zachary Daly,¹ Stuart M MacLeod,² Charles P Larson,² Timothy J Green^{1,4}

- **18 ay-12 yaş arası (ort 7,8), çoğunluğu HIV-pozitif olan 775 çocukta ağırlık tahmini için ulna ve tibia uzunluğu, OKÇ ve triseps deri kalınlığının değerini çalışmışlar.**
 - **YGA <-2 SD %12**
 - **YGB <-2 SD %30**
 - **BMI <-2 SD %13**
 - **BGA <-2SD %8**
- **Hesaplanan ağırlıkların \geq %92'si ölçülen ağırlığın \pm %15'inde olmuş**

Table 4 Percentage agreement between actual weight of children in group B aged 1–10 years and predicted weights using models 1, 2 and 4 and weight-prediction models from the literature*†

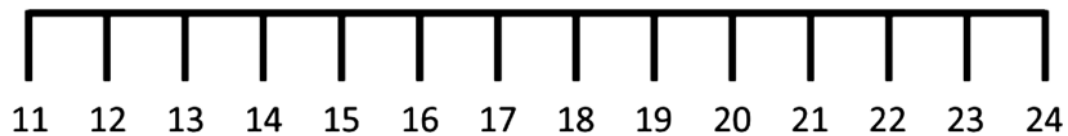
Weight-prediction model	Weight-prediction equation	Agreement within 5%	Agreement within 10%	Agreement within 15%
Model 1	$1.486MUAC+0.910T-27.980$	135 (52)	206 (80)	242 (94)
Pragmatic model 1	$1.5MUAC+T-30$	82 (31)	106 (40)	124 (47)
Model 2	$1.385MUAC+1.532U-31.165$	122 (47)	199 (77)	236 (92)
Pragmatic model 2	$1.5MUAC+1.5U-30$	65 (25)	108 (41)	134 (51)
Model 4	$1.331MUAC+0.275H-33.324$	149 (58)	219 (85)	242 (94)
Pragmatic model 4	$1.5MUAC+0.5H-35$	5 (2)	7 (3)	10 (4)
APLS ²²	$2 \times (A+4)$	52 (20)	96 (37)	144 (55)
Luscombe and Owens ²³	$(3 \times A)+7$	7 (3)	17 (7)	31 (12)
Theron <i>et al</i> ²⁴	$e^{[2.197099+(0.175571 \times A)]}$	7 (3)	15 (6)	27 (10)
MAC ²⁵	$(MUAC-10) \times 3$	42 (16)	92 (35)	139 (53)
Leffler and Hayes ²⁶	$(2 \times A)+10$	21 (8)	40 (15)	75 (29)

*Values expressed as n (%).

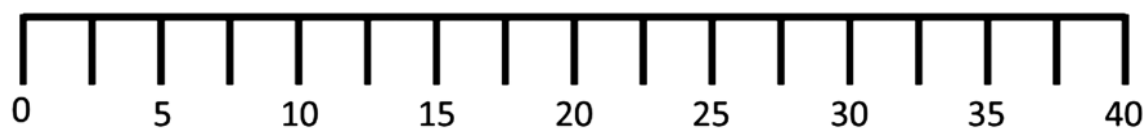
†Participants aged 1–10 years only (n=258).

A, age (years); APLS, Advanced Paediatric Life Support; H, height/length (cm); MAC/MUAC, mid-arm circumference/mid-upper arm circumference (cm); T, tibia length (cm); U, ulna length (cm).

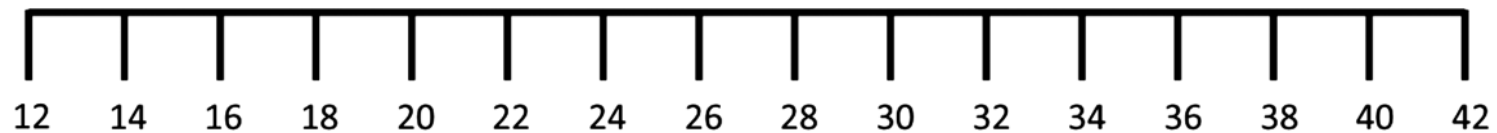
MUAC (cm)






Weight (kg)



Tibia Length (cm)



Development of equations and software for estimating weight in children with cerebral palsy

MARIA DE LAS MERCEDES RUIZ BRUNNER^{1,2}  | MARIA ELISABETH CIERI^{1,2}  | CHARLENE BUTLER³ | EDUARDO CUESTAS^{1,2,4} 

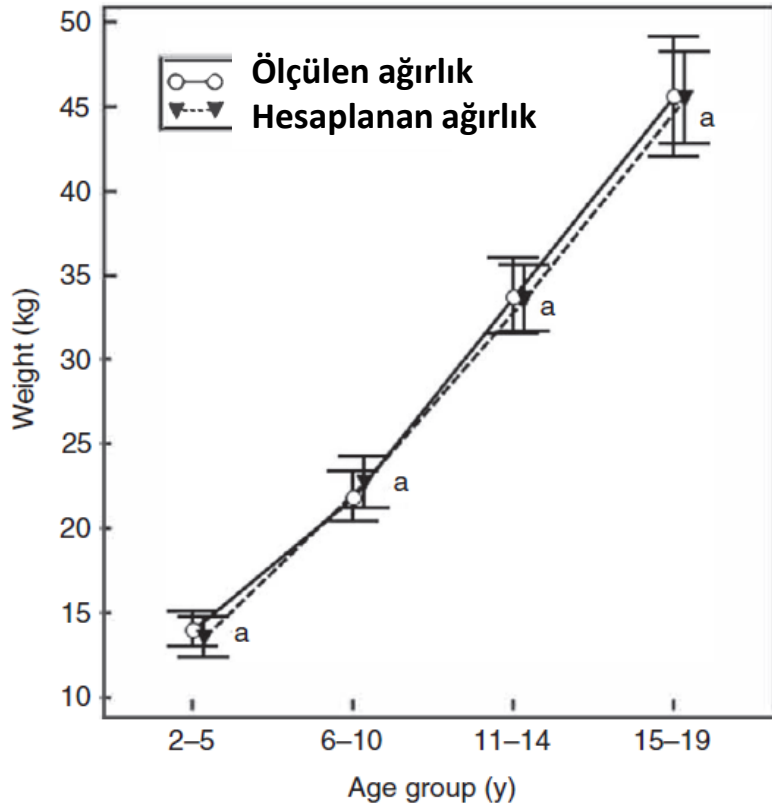
Dev Med Child Neurol. 2021 Jul;63(7):860-865

- 2-19 yaş arası 381 serebral palsili çocuk; GMFCS düzey 1; 59, II; 55, III; 59, IV;69, V;139 hasta
- Üst orta kol çevresi, ağırlık ile güçlü bir ilişkiye sahiptir ve bu ilişki yaşla birlikte daha da artar.
- OKÇ, uzunluk gibi diğer segment ölçümleri var olsa dahi, çocuklarda ağırlığı tahmin etmek için bir değişken olarak kullanılabilir.
- Çalışma, OKÇ'nin, yaş ve kaba motor fonksiyon düzeyi ile birlikte değerlendirildiğinde, CP'li çocuk ve ergenlerde ağırlığı öngörebildiğini göstermektedir.

Table 2: Equations to estimate weight in children and adolescents with cerebral palsy

Parameter	Equation
GMFCS levels I–III	$EW=2.52 \times MUAC \text{ (cm)} + 1.19 \times \text{age (y)} - 32$
GMFCS levels IV–IV	$EW=2.02 \times MUAC \text{ (cm)} + 0.97 \times \text{age (y)} - 22.5$

Each equation must be completed with the value of the years of age, without considering the months. GMFCS, Gross Motor Function Classification System; EW, estimated weight; MUAC, mid-upper arm circumference.



Hesaplanan ve ölçülen ağırlık arasındaki Uyum korelasyon katsayısı = 0,94

Weight Calculator CP; yukarıdaki eşitliği kullanarak ağırlık hesaplayan ücretsiz Program

<http://inicye.webs.fcm.unc.edu.ar/weight-calculator-cp>

OKÇ mortalite riskini saptayabilir mi?

Anthropometric indicators and risk of death¹⁻³

Nurul Alam, Bogdan Wojtyniak, and M Mujibur Rahaman

ABSTRACT Six anthropometric indicators based on weight, height, arm circumference (AC), and age were examined to predict mortality risk of children aged 12–59 mo in a rural area of Teknaf, Bangladesh. In the period 1981–85, 9861 measurements at 6-mo intervals were made on 2449 children. For all indices mortality risk was greater in the first 3 mo than in the second 3 mo in severely malnourished children. Mortality discriminating power of the indicators in terms of sensitivity and specificity was highest for AC and AC for age and lowest for weight-for-height. Logistic regression analysis showed that the predictive power of weight-, height-, and age-based indicators improved after adding AC whereas predictive power of AC did not improve after adding weight-based indicators. The relative risk of death in children with ACs measuring ≤ 120 mm was 12 times higher than in those whose ACs measured > 140 mm. *Am J Clin Nutr* 1989;49:884–8.

Assessment of Severe Malnutrition Among Hospitalized Children in Rural Kenya

Comparison of Weight for Height
and Mid Upper Arm Circumference

- **12-59 ay arası yatırılarak izlenen 8.190 çocuğun izlendiği bir çalışmada (*J Am Med Assoc* 2005;294:591–7) (hastalar hastaneye yatma açısından seçilmiş, sadece antropometrik ölçütlere göre değil)**
 - **359 çocuk (%4,4) hastanede ölmüş**
 - **%3,3 sadece BGA \leq -3 SD, mortalite oranı %10,1**
 - **%4,7 sadece OKÇ \leq 115 mm, mortalite oranı %10,9**
 - **%5,6 her iki değer düşük, mortalite oranı %25,4**
 - **OKÇ düşük olanlarda Kwashiorkor daha sık, ayak sırtı ödemi daha sık (%38,0 a %13,9) bodurluk ve sobkostal çekilme daha fazla, kız oranı daha fazla ve BGA'a göre daha gençler**

Assessment of Severe Malnutrition Among Hospitalized Children in Rural Kenya

Comparison of Weight for Height
and Mid Upper Arm Circumference

- **Yatışta ölüm için prediktif değerler (AUROC)**
 - **OKÇ** **0,75**
 - **BGA** **0,74 (p=0,39)**
- **Ölüm açısından duyarlılık ve özgüllük**
 - **OKÇ \leq 115 mm** **%46 ve %91**
 - **BGA \leq -3 SD** **%42 ve %92**
 - **Gözle değerlendirme** **%47 ve %93**
 - **Malnütrisyon klinik bulguları OKÇ düşük olanlarda BGA'a göre daha fazla**

A growth reference for mid upper arm circumference for age among school age children and adolescents, and validation for mortality: growth curve construction and longitudinal cohort study

[Lazarus Mramba](#), statistician,¹ [Moses Ngar](#), statistician,^{2,3} [Martha Mwangome](#), nutritional epidemiologist,² [Lilian Muchai](#), nutritional epidemiologist,^{2,4} [Evasius Bauni](#), demographer,² [A Sarah Walker](#), professor of medical statistics,^{5,6} [Diana M Gibb](#), professor of epidemiology,⁵ [Gregory Fegan](#), professor of clinical trials,^{2,7} and [James A Berkley](#), professor of paediatric infectious diseases^{2,3,6}

- OKÇ “-2” – “-3” arası ve <-3 ile ≥-2 ile karşılaştırıldığında bir yıl içinde ölüm “hazard ratio” 3,63 ve 11,1 bulunmuş
- Kayıt sonrası 1 yıl içinde ölüm HR, antiretroviral araştırması, 5-17 yaş

z scores	No	Died	Hazard ratio (95% CI)	P value	Adjusted hazard ratio* (95% CI)	P value	
MUAC-for-age:							
-2 or more	467	4	%0,86	1	-	1	-
-3 to -2	118	4	4.0 (1.00 to 16.0)	0.05	3.63 (0.90 to 14.7)	0.07	
Less than -3	100	10	12.2 (3.84 to 39.0)	<0.001	11.1 (3.40 to 36.0)	<0.001	
BMI-for-age:							
-2 or more	583	9	%1,54	1	-	1	-
-3 to -2	58	2	2.22 (0.48 to 10.3)	0.3	1.91 (0.41 to 8.91)	0.4	
Less than -3	44	7	11.1 (4.15 to 30.0)	<0.001	9.34 (3.42 to 25.5)	<0.001	

*Adjusted for age and sex.

A growth reference for mid upper arm circumference for age among school age children and adolescents, and validation for mortality: growth curve construction and longitudinal cohort study

[Lazarus Mramba](#), statistician,¹ [Moses Ngaru](#), statistician,^{2,3} [Martha Mwangome](#), nutritional epidemiologist,² [Lilian Muchai](#), nutritional epidemiologist,^{2,4} [Evasius Bauni](#), demographer,² [A Sarah Walker](#), professor of medical statistics,^{5,6} [Diana M Gibb](#), professor of epidemiology,⁵ [Gregory Fegan](#), professor of clinical trials,^{2,7} and [James A Berkley](#), professor of paediatric infectious diseases^{2,3,6}

• Taburculuk sonrası bir yıl içinde ölüm

z scores	No*	Died	Hazard ratio (95% CI)	P value	Adjusted hazard ratio† (95% CI)	P value
MUAC-for-age:						
-2 or more	959	13	1	-	1	-
-3 to -2	435	13	2.26 (1.03 to 4.96)	0.04	2.22 (1.01 to 4.89)	0.04
Less than -3	286	20	5.92 (2.94 to 11.9)	<0.001	5.15 (2.49 to 10.7)	<0.001
BMI-for-age:						
-2 or more	1213	28	1	-	1	-
-3 to -2	272	6	0.97 (0.40 to 2.34)	0.9	0.91 (0.37 to 2.20)	0.8
Less than -3	163	12	3.29 (1.67 to 6.47)	<0.001	2.92 (1.47 to 5.84)	0.002

Mid-upper arm circumference at age of routine infant vaccination to identify infants at elevated risk of death: a retrospective cohort study in the Gambia

Martha K Mwangome,^a Greg Fegan,^a Tony Fulford,^b Andrew M Prentice^b & James A Berkley^a

- **6-14 hafta arası aşılamaya gelen 2.876 bebeğin OKÇ BGA Z-skor kayıtlarına bakılmış (1974-2008 arası). İlk yıl içinde ölümler kaydedilmiş.**
- **Ölüm hızlarına (Hazard ratio) bakıldığında**
 - **BGA <-3 SD : 5,8**
 - **OKÇ <115 mm : 4,5**
 - **OKÇ <110 mm : 9,5**
 - **OKÇ <105 mm : 23**
 - **AUROC BGA için 0,55; OKÇ için 0,64**

Mid-upper arm circumference and weight-for-height to identify high-risk malnourished under-five children

André Briend*, **Bernard Maire[†]**, **Olivier Fontaine[‡]** and **Michel Garenne[§]**

**Department of International Health, University of Tampere Medical School, Tampere, Finland, [†]IRD, Montpellier, France, [‡]Department of Child and Adolescent Health, World Health Organization, Geneva, Switzerland, and [§]IRD and Institut Pasteur, Epidemiologie des Maladies Emergentes, Paris, France*

- **DSÖ ağır akut malnütrisyon tanımı**
 - OKÇ <115 mm veya
 - BGA <-3 SD
- Senegal'de ölüm riskini saptamak; her iki ölçüt için ROC eğrilerini belirlemişler (veriler 1983-84 yıllarının)
- 6-59 ay arası 5.751 çocuk (12.638 ölçüm), 6 ay izlem ve ölen 303 çocuk
- **OKÇ yüksek riskli çocukları BGA'tan daha iyi saptamaktadır. BGA veya OKÇ olarak alındığında duyarlılık artmakta ancak özgüllük azalmakta**
- Bu nedenle BGA ve/veya OKÇ birlikte kullanmaya gerek yoktur.

Özel durumlarda OKÇ

Utility Of Mid-Upper Arm Circumference In Diagnosing Malnutrition In Children With Cystic Fibrosis

Rachel Y Phong, MS, RD¹, Sandra L Taylor, PhD², Brandt A Robinson, BSc³, Sanjay Jhavar, MD⁴, Kiran Nandalike, MD⁴

Age, years, Mean ± SD	9.4 ± 5.2	Malnutrition category	MUAC z score	BMI/WFL z score
Male gender, N (%)	31 (63%)	No, N (%)	25 (51.0%)	43 (87.8%)
Homozygous delta F508 CF mutations, N (%)	24 (49.0%)	Mild, N (%)	16 (32.7%)	4 (8.2%)
Pancreatic insufficient, N (%)	44 (89.8%)	Moderate, N (%)	7 (14.3%)	1 (2.0%)
History of liver disease, N (%)	6 (12.2%)	Severe, N (%)	1 (2.0%)	1 (2.0%)
BMI z score, Mean ± SD	0.26 ± 1.3	(*N=49, Cohen's kappa of 0.22 (95% CI: 0.04, 0.40)		
MUAC z score, Mean ± SD	-0.86 ± 1.3			
FVC, % predicted, Mean ± SD (N=34)	103.6 ± 17.1			
FEV1, % predicted, Mean ± SD (N=34)	89.9 ± 17.6			

(www.peditools.org) OKÇ Z-skor hesaplama

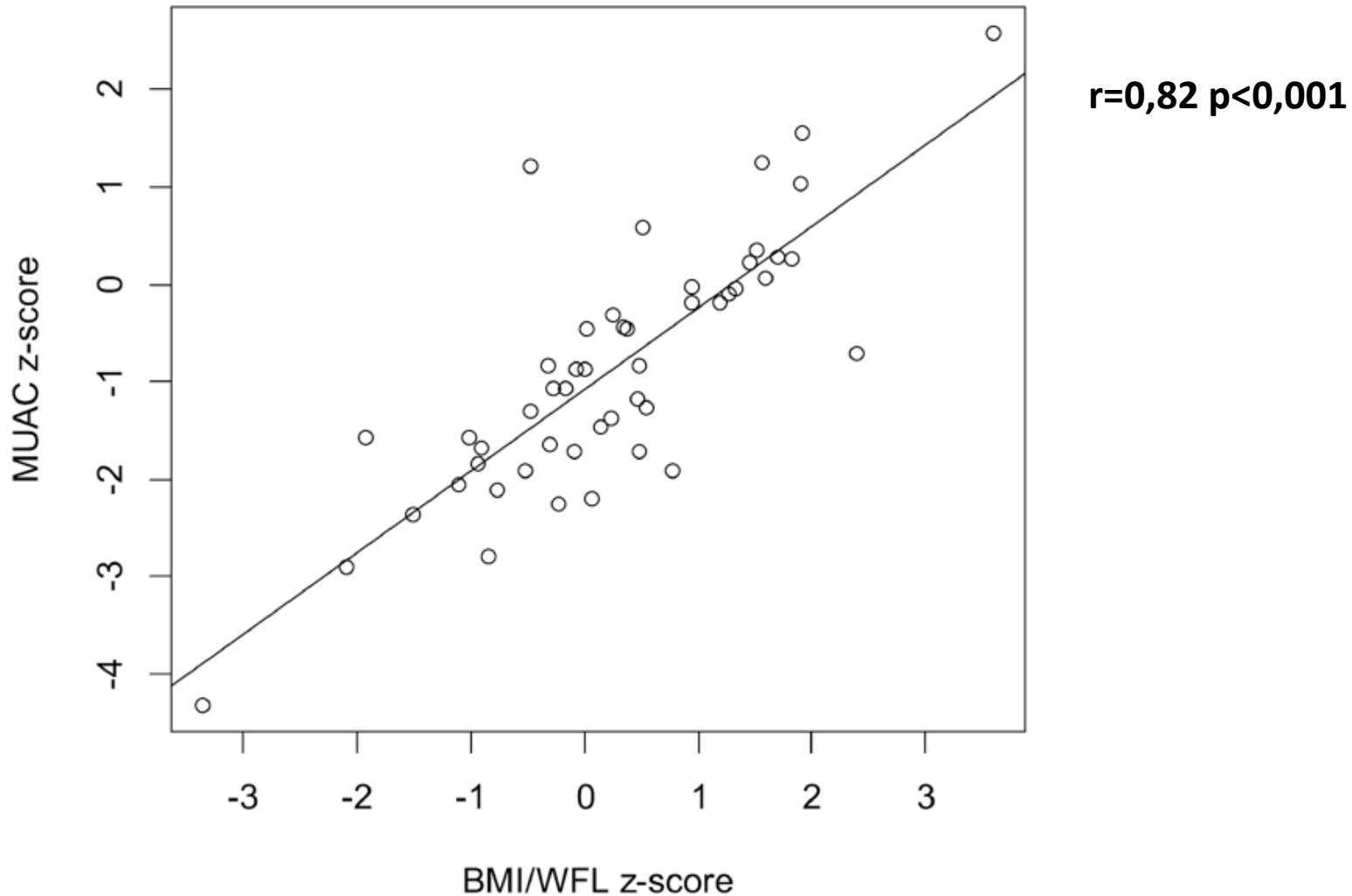
Malnütrisyon sınıflamasında uyum az

SFT ile antropometrik değerler arasında önemli bir ilişki görmemişler

OKÇ Z-skorları zamanla anlamlı olarak artarken BMI Z-skorlarında bu artış görülmemiş.

Utility Of Mid-Upper Arm Circumference In Diagnosing Malnutrition In Children With Cystic Fibrosis

Rachel Y Phong, MS, RD¹, Sandra L Taylor, PhD², Brandt A Robinson, BSc³, Sanjay Jhavar, MD⁴, Kiran Nandalike, MD⁴



Midupper Arm Circumference Outperforms Weight-Based Measures of Nutritional Status in Children with Diarrhea^{1,2}

Payal Modi,³ Sabiha Nasrin,⁴ Meagan Hawes,⁵ Justin Glavis-Bloom,³ Nur H Alam,⁴ M Iqbal Hossain,⁴ and Adam C Levine^{3*}

³The Warren Alpert Medical School, Brown University, Providence, RI; ⁴International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh, Dhaka, Bangladesh; and ⁵Whiting School of Engineering, Johns Hopkins University, Baltimore, MD

- **Rehidrasyon birimine başvuran 721/850 <60 ay çocuk**
- **Medyan dehidrasyon derecesi %4**
- **Rehidrasyon öncesi ve sonrasında YGA, BGA, OKÇ ve OKÇ Z-skor ölçümleri**
 - **OKÇ ve OKÇ Z-skor %94-%92 uyum**
 - **YGA Z skoru %76**
 - **BGA Z skoru %69**
- **Dehidrasyon OKÇ değerlerini etkilemiyor; ağırlık temelli ölçütler hatalı olarak çocukların %12'sini ağır düşük kilolu ve %14'ünün ağır akut malnütrisyon olarak sınıflarken OKÇ değerlerinde bu oranlar %1-2 idi.**
- **Bu nedenle ishali olan çocuklarda dehidrasyon varlığı OKÇ ölçümleri ile yanlış malnütrisyon tanısı konulmasını engelliyor.**

Monitoring nutritional status accurately and reliably in adolescents with anorexia nervosa

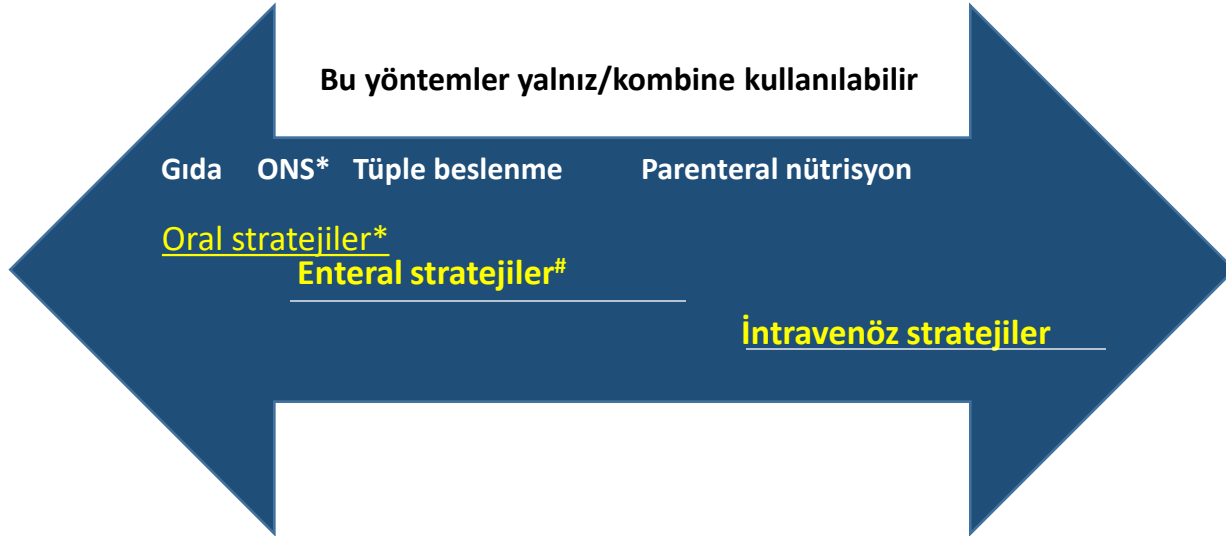
Andrew C Martin,^{1,2} Elaine M Pascoe³ and David A Forbes^{1,2}

¹Eating Disorders Program, and ³Clinical Research, Princess Margaret Hospital for Children and ²School of Paediatrics and Child Health, Perth, Western Australia, Australia

- **Bu hastalarda ağırlığı ölçmek sorunlu olabilir.**
- **12-17 yaş arası 55 AN hasta.**
- **BMI ile OKÇ korelasyonu yüksek; $r=0,79$, $p<0,001$**
- **OKÇ ≥ 20 cm olanları nadiren hastaneye yatırmak gerekiyor (NPV %93)**
- **BMI ile OKÇ arasında belirgin uyumsuzluk varsa tıbbi öyküde çok dikkatli olmalı (tartı öncesi 1-2 L su içen olgular var)**

Malnütrisyon tedavisi

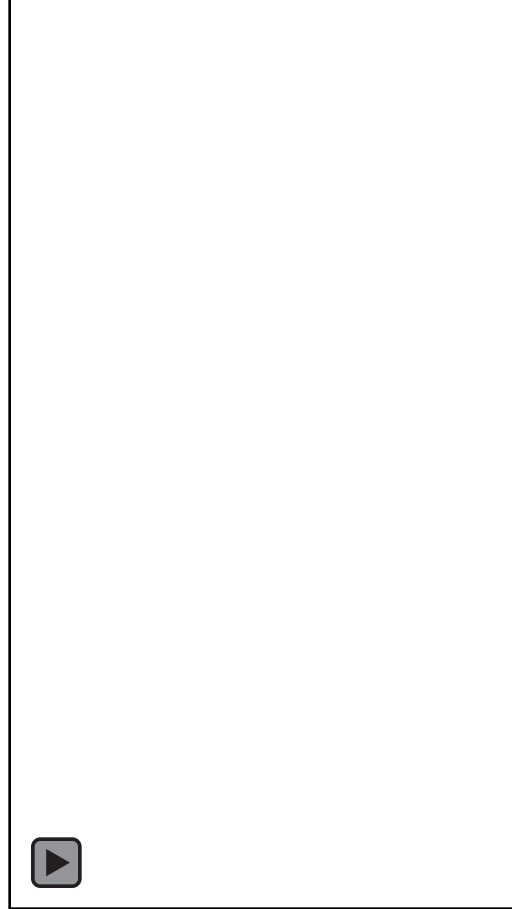
Nütrisyonel destek yelpazesi



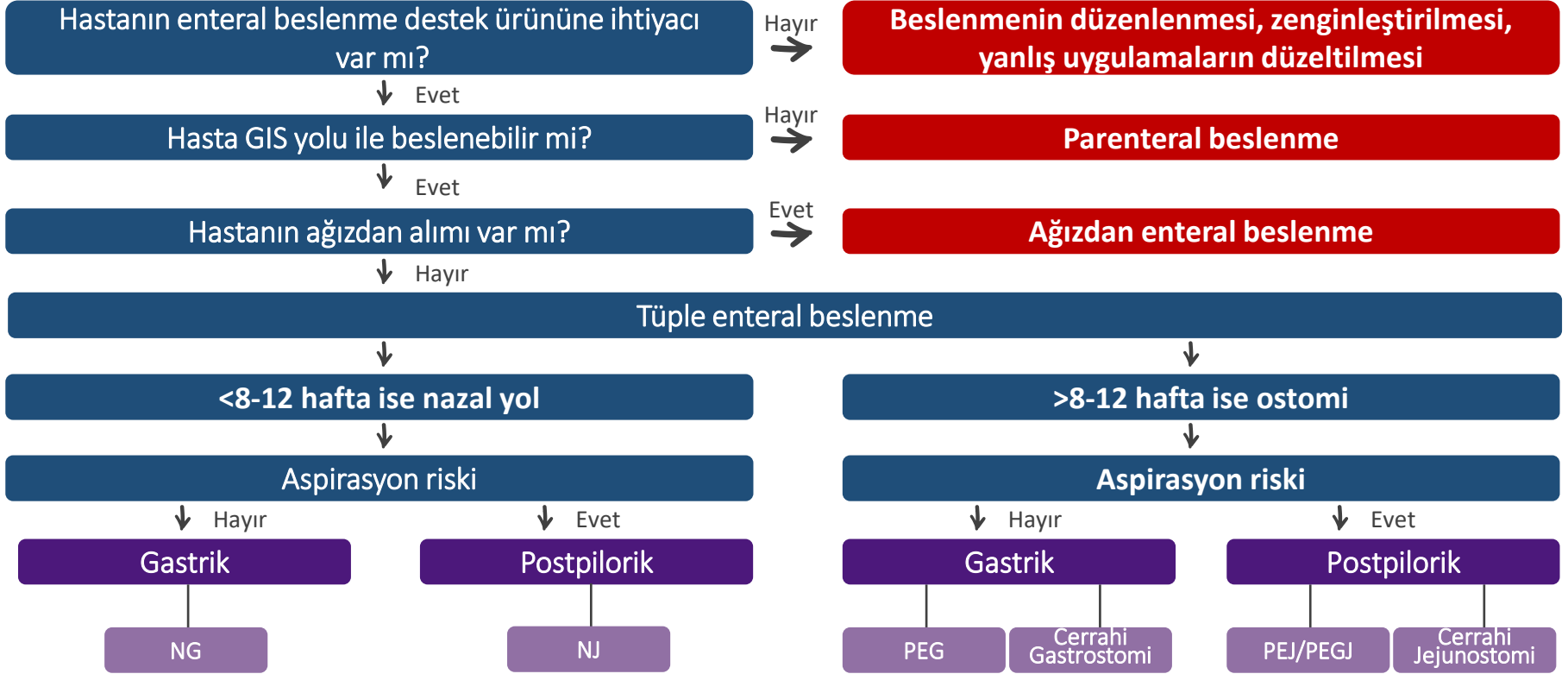
*Birçok ONS ürünü tek besin kaynağı olarak uygundur ve bazı hastalarda oral yolla kullanılabilirler.

#ESPEN'in enteral nütrisyon tanımı ONS'yi içerir

Yöntem hastaya özel olmalıdır



Enteral beslenme desteği için karar verme süreci



Tüple beslenme temel endikasyonları

- >10 gün süreyle gereksinimin \geq %80 alınamaması
- >1 yaş çocuklarda 5 gün, <1 yaş çocuklarda 3 gün içinde oral alım olmayacağı bekleniyorsa
- Engelli bir çocukta beslenme >4 saat/gün zaman alıyorsa
- Yutma sorunu olan (aspirasyon riski olan) çocuklar

Ne verelim?

Doğru ürün seęimi

Doğru ürün seęimi



Ürün seçimi hastaya özel olmalı

- **Beslenme desteğinde;**
 - hastanın yaşı,
 - beslenme durumu,
 - altta yatan hastalığı,
 - hastanın özellik ve gereksinimlerine uygun farklı içerikli enteral ürünler seçilir.
- **Enteral ürünler, tıbbi amaçla üretilmiş, içeriği belirli olan ve hekim kontrolünde tüketilmesi gereken beslenme ürünleridir.**

Hastanın yaşına göre ürün seçimi

- **Ağırlık yaşı <12 ay olan hastalarda, bebekler için üretilmiş yüksek kalorili özel formülalar kullanılır.**
- **Ağırlık yaşı >12 ay olan hastalarda, çocuklar için üretilmiş enteral ürünler kullanılır.**
- **Yaşı >10 olan hastalarda, çocuklar için üretilmiş enteral ürünlere ulaşamıyorsa erişkinler için üretilmiş enteral ürünler de kullanılabilir.**

Standart/ polimerik ürünler

- İşlevsel bir GIS gereklidir.
- Çocuklar için üretilmiş, izokalorik polimerik formüller, enteral beslenme ihtiyacı olan olguların %90'ının tüm beslenme gereksinimini karşılar.
- Besin ögeleri hidrolize edilmediği için ozmolarite fizyolojik düzeylere (300 mOsm/L) yakındır.
- Fayda-maliyet oranları iyidir ve iyi tolere edilir.

Hiperkalorik ürünler

- **Hiperkalorik (>1,2 kcal/mL) ürünler;**
 - **Sıvı alımının kısıtlanması gereken durumlar (böbrek yetmezliği, doğuştan kalp hastalıkları gibi)**
 - **Hiperkatabolik durumlar**
 - **Zor beslenen, tedaviye uyum sorunu olan, alması gereken miktardan daha az alabilen hastalar**

Oligomerik (peptit içerikli) rnler

- Oligopeptitlere (genellikle 2-3 aa) kadar hidrolizasyon ve sistin, tirozin ve triptofan eklenmesi
 - **Kısmi hidrolize**; moleküler ağırlığı >3.000 Da içerir
 - **İleri derecede hidrolize**; moleküler ağırlığı <3.000 Da
 - **Elemental (amino asit)**; amino asitler vardır
- Monomerik ürünlere göre ozmolariteleri daha düşüktür ve daha kolay absorbe edilirler.
- Kolay emilim ve sindirim sağlarlar, polimerik ürünlere göre pahalıdırlar.
- Oligomerik rnler orta zincirli trigliseridlerden (MCT) zengin olmaları, bağırsaktan emilimlerinin daha kolay ve hızlı olması sayesinde, toleransın artmasına katkıda bulunabilirler.
- Tüm bu özellikleri ile, kolestatik karaciğer hastalığı, kistik fibrozis gibi ekzokrin pankreas yetmezliği ve lenfatik sistem bozukluklarında kullanılırlar.

Modüler diyet

- Protein,
- Yağ, ve
- Karbonhidratlar ayrı ayrı olarak istenilen miktarlarda diyete konulur.
 - Protein; kompleks, amino asit gibi ayrı ayrı bulunabilir.
 - KH; laktoz, glikoz, fruktoz, v.s.
 - Yağ; LCT, MCT, v.s.

Ne kadar verelim?

Enerji

Sıvı

Protein

Diğer

Primer malnütrisyonunda enerji ihtiyacı

Primer malnütrisyonlu çocuklarda, büyümenin yakalanması için gerekli enerjinin hesaplanmasında öncelikle sağlıklı çocuklardaki enerji ihtiyacı bilinmelidir:

Verilen enerji günlük gereksinim ve günlük ağırlık artışı için gerekecek miktarda enerji içermelidir.

Malnütrisyonun ağırlığına göre enerji ihtiyacı sağlıklı çocuklara göre 1,5-2 kata varan oranda daha yüksektir.

Enerji gereksiniminin hesaplanması

- Çocuğun 3 günlük diyet listesi ile günlük aldığı kalori hesaplanmalıdır
- Çocuğun **ağırlık yaşı** bulunur: Ölçülen ağırlığın cinse göre 50 persentile karşılık geldiği yaş.
- Boyuna göre ideal ağırlığı bulunur.
- Ağırlık yaşı için önerilen kkal/kg/gün enerji gereksinimi bulunur.
- Günlük enerji gereksinimi (**kkal/kg/gün**) aşağıdaki formül ile hesaplanır:

(Ağırlık yaşı için önerilen enerji) X (Boya göre ideal ağırlık : Ölçülen ağırlık)

Primer malnütrisyonunda enerji ihtiyacı

Table A-22 Median Heights and Weights and Recommended Energy Intake

Category	Age (yr) or Condition	Weight		Height		REE* (kcal/d)	Average Energy Allowance (kcal) [†]		
		(kg)	(lb)	(cm)	(in)		Multiples of REE	Per kg	Per day [‡]
Infants	0.0–0.5	6	13	60	24	320		108	650
	0.5–1.0	9	20	71	28	500		98	850
Children	1–3	13	29	90	35	740		102	1,300
	4–6	20	44	112	44	950		90	1,800
	7–10	28	62	132	52	1,130		70	2,000
Males	11–14	45	99	157	62	1,440	1.70	55	2,500
	15–18	66	145	176	69	1,760	1.67	45	3,000
	19–24	72	160	177	70	1,780	1.67	40	2,900
	25–50	79	174	176	70	1,800	1.60	37	2,900
	51+	77	170	173	68	1,530	1.50	30	2,300
Females	11–14	46	101	157	62	1,310	1.67	47	2,200
	15–18	55	120	163	64	1,370	1.60	40	2,200
	19–24	58	128	164	65	1,350	1.60	38	2,200
	25–50	63	138	163	64	1,380	1.55	36	2,200
	51+	65	143	160	63	1,280	1.50	30	1,900
Pregnant	1st trimester								+0
	2nd trimester								+300
	3rd trimester								+300
Lactating	1st 6 mo								+500
	2nd 6 mo								+500

*Calculation based on FAO equations and then rounded.

[†]In the range of light to moderate activity, the coefficient of variation is \pm 20%.

[‡]Figure is rounded.

REE = resting energy expenditure.

Reproduced with permission from National Academy of Science. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Washington (DC): National Academy Press; 1989.

Holliday-Segar formülü

İlk 10 kg için 100 mL(kal)/kg

11-20 kg arası için 50 mL(kal)/kg

>20 kg için 20 mL(kal)/kg

Ağır Maln¼trisyonnda

Enerji gereksiniminin %25-75' i ile başlanır (yaşına uygun besinler / polimerik ürünler)

Her gün %10-25 artırıp 4-7 g¼nde istenilen d¼zeye ulaşılır

Haftalık ağırlık artışı, çocuğun yaşına da bağlı olarak, 1 kg

Kalori dağılımı:

Karbonhidrat	: % 50-60
Yağ	: % 20-30
Protein	: % 15-25

Protein gereksiniminin hesaplanması

- Çocuğun **ağırlık yaşı** bulunur: Ölçülen ağırlığın cinse göre 50 persentile karşılık geldiği yaş.
- Boyuna göre ideal ağırlığı bulunur.
- Ağırlık yaşı için önerilen kkal/kg/gün enerji gereksinimi bulunur.
- Günlük protein gereksinimi **(g/kg/gün)** aşağıdaki formül ile hesaplanır:

(Ağırlık yaşı için önerilen protein) X (Boya göre ideal ağırlık : Ölçülen ağırlık)

Sekonder Malnütrisyonunda Enerji İhtiyacı

- **Sekonder malnütrisyonlu çocuklarda ise, altta yatan hastalığa uygun olarak enerji gereksinimi belirlenir.**
- **Hipermetabolik durumlarda (kronik hastalıklar, ağır enfeksiyonlar, gibi) enerji ihtiyacı daha yüksek iken, aktivitesi az olan çocuklarda (nörolojik sorunu olan, yatağa bağımlı çocuklar gibi) daha düşüktür.**

Hedef ne olmalıdır?

Hedef nedir?

Beslenme destek tedavisi;

Çocuğun boya göre ağırlığı %90'a ulaşıncaya kadar; ya da

Çocuğun boya göre ağırlık z-skoru -1'e ulaşıncaya kadar sürdürülmelidir.

Hedefe ulaşıldıktan sonra da çocuk tekrar malnütrisyon gelişmediğinden emin oluncaya kadar izlenmelidir

Sağlıklı ocuklarda normal medyan ağırlık kazanımı (gram/gün)

Yaş (ay)	Gram/gün kazanım
0 - 3	26 - 31
3 - 6	17 -18
6 - 9	12 - 13
9 - 12	9
>12	7 - 9

Yakalama büyümesi için bu değerlerin 2-3 katı.

Malnütrisyon Tedavisi Sonrası İzlem

- **Malnütrisyonun tekrarlama riski çok yüksektir. Bu nedenle hasta taburcu olduktan/iyileşme gösterdikten 1 hafta, 2 hafta ve 1 ay sonra kontrole çağrılmalıdır.**
- **Daha sonra kontrol aralıkları açılarak, 3-6 ayda bir düzenli olarak en az 2 yıl izlenir. Kontrollerde sorun saptanırsa daha sık kontrole çağrılır.**
- **Her görüşmede anneden çocuğun sağlık durumu, beslenmesi, oyun aktivitesi hakkında bilgi alınmalı, çocuğun vücut ağırlığı, boyu ölçülmeli, sistemik fizik inceleme yapılmalı, aşıları gözden geçirilmelidir.**
- **Anneye doğru beslenme yöntemleri öğretilmeli ve çocuğun tekrar malnütrisyonla girmesi önlenmelidir.**

Refeeding (yeniden beslenme) sendromu nedir?

Yeniden beslenme (refeeding) sendromu

- **Açlık sonrası aşırı kalori alımı ile ortaya çıkan ciddi bir tablodur**
- **Protein ve yağ katabolizması azalmıştır, karbonhidrat metabolizması artmıştır, insülin artmıştır,**
- **Glikoz, P, Mg ve K hücre içine girer ve plazma düzeyleri düşer**
- **Na birikimi olur ve hücre içine su girişi artar**
- **Önlemek için karbonhidratı kısıtlamak, beslenmeyi yavaş yavaş artırmak (malnütrisyonun ağırlığına göre hesaplanan miktarın %25-50'si ile başlamak), kısıtlı Na vermek ve K, Mg ve P desteği yapmak gerekir**



Sonuç

- **Malnütrisyon taraması ve tanısı için kullanılan yöntemler hala kesin sonuç vermemektedir**
- **Kullanması basit, ucuz, her yerde her zaman uygulanabilecek yöntemler geliştirilmelidir**
- **Malnütrisyon tanısını koyup tedavi etmekten çok daha önemli olan malnütrisyonun oluşmasını engellemektir.**
- **Kişinin ne zaman hasta olacağını bilmek mümkün olmadığından her zaman normal ölçülerde olmak önem taşır**
- **En sık görülen hafif malnütrisyonudur ki kolaylıkla gözden kaçabilir. Halbuki, malnütrisyonu bağlı çocuk ölümleri (sayı olarak) en çok hafif malnütrisyonu olanlarda görülmektedir.**



