

## Herkenning van ondervoeding bij kinderen

---

Ondervoeding is bij kinderen in het ziekenhuis een veel voorkomend probleem, namelijk 15-30% van de opgenomen kinderen lijdt hieraan.<sup>1 2</sup> Bij 70% van alle opnames wordt ondervoeding niet herkend en daardoor niet behandeld.<sup>3</sup> Dit is onwenselijk, aangezien ondervoeding geassocieerd wordt met een toegenomen infectierisico, vertraagde wondgenezing, langere opnameduur en verhoogde morbiditeit en mortaliteit.<sup>4 5 6</sup> Daarnaast variëren de gerapporteerde prevalentie cijfers van ondervoeding bij kinderen in het ziekenhuis enorm, mede doordat er geen eenduidige definitie van ondervoeding is. De vraag luidt dan ook: “Hoe wordt ondervoeding bij kinderen herkend en wat zijn de optimale criteria en afkappunten?”.

Het meten van lengte en gewicht is de eerste stap bij het bepalen van de voedingstoestand. Deze gegevens kunnen uitgezet worden in een groeicurve op papier, of digitaal in de Growth Analyzer. In de Nederlandse klinische praktijk wordt ook gebruik gemaakt van groeicurven waarop de SD score is aangegeven. Uit de literatuur blijkt dat  $<-2$  SD<sup>a</sup> het meest gehanteerde afkappunt is voor ondervoeding.<sup>7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17</sup> Voordeel van het gebruik van de Growth Analyzer is dat het programma de standaard deviatie score berekend, waardoor direct zichtbaar is of er sprake is van een groeiachterstand of van een afbuiging van de groei.<sup>18</sup>

In de praktijk wordt met behulp van groeicurven gekeken naar de verhoudingen tussen lichaamsgewicht, lichaamslengte en/of leeftijd van het kind. Er wordt onderscheid gemaakt in acute en chronische ondervoeding.<sup>19 20 21 22 23 24 25 26</sup> Naast het onderscheid in acute en chronische ondervoeding wordt er gesproken over milde, matige en ernstige ondervoeding met verschillende gehanteerde afkappunten en een enkele keer over risico op ondervoeding. Hiervoor biedt de literatuur te weinig onderbouwing. Om die reden maken we gebruik van de begrippen acute en chronische ondervoeding.

Bij acute ondervoeding daalt het gewicht, maar is de lengtegroei (nog) niet achtergebleven. Bij acute ondervoeding wordt vooral gewichtsverlies gezien dat optreedt door een veranderd metabolisme en verminderde voedselinname bij acute ziekte. Bij verminderde voedselinname kan gedacht worden aan een verminderde eetlust en braken. De term “wasting” wordt in de literatuur gebruikt voor het vermageren en/of acute ondervoeding.

De groeicurve gewicht naar leeftijd wordt als maat voor acute ondervoeding gebruikt bij kinderen van 28 dagen tot één jaar.<sup>27 28 29 30</sup>

De groeicurve met gewicht naar lengte wordt gehanteerd voor het bepalen van de voedingstoestand bij kinderen vanaf de leeftijd van één jaar.<sup>31 32 33 34</sup>

Ook kan er gebruik gemaakt worden van een *afbuigende groeicurve*. Wanneer de groeicurve in korte tijd afbuigt, groeit het kind niet goed in lengte en/of gewicht. is. Helaas wordt er in onderzoeken weinig tot geen gebruik gemaakt van een afbuigende groeicurve. Een reden kan zijn dat er onvoldoende gegevens voor handen zijn over de groeigeschiedenis van het kind. In de praktijk wordt een

---

<sup>a</sup> De maat kleiner dan -2 SDS correspondeert met het 2<sup>e</sup> percentiel.

afbuigende groeicurve wel gebruikt<sup>35 36</sup>. Er wordt dan gesproken van acute ondervoeding wanneer de afbuigende groeicurve > 1 SD afneemt in drie maanden<sup>37</sup>.

Daarnaast zijn de maten vetpercentage<sup>38</sup>, bovenarmomtrek<sup>39 40 41 42</sup>, body mass index (BMI)<sup>43 44 45 46</sup> en huidplooidikte van de triceps<sup>47 48 49 50 51 52 53 54</sup> geschikt om de voedingstoestand te voorspellen.

Chronische ondervoeding gaat samen met een achterstand in de lengtegroei van het kind en treedt op bij chronische ziekte. Behalve de ziekte zelf kan ook de behandeling invloed hebben op de voedingstoestand en groei. Medicatie kan bijvoorbeeld misselijkheid als bijwerking hebben of negatieve invloed hebben op de groei, zoals corticosteroïden bij astma patiëntjes. De achterstand in lengtegroei wordt beschreven met de term "stunting". De groeicurve met lengte naar leeftijd en een SDS van -2 is een maat voor chronische ondervoeding. Tevens wordt ook gekeken naar een afbuiging van de groeicurve voor lengte voor leeftijd. Indien het kind <4 jaar is er sprake van ondervoeding als de SD score 0.5-1.0 SD afbuigt in jaar en bij kinderen >4 jaar 0.25 SD in 1 jaar.<sup>55 56 57 58 59 60 61 62</sup>

Naast de gebruikelijke groeicurven voor Nederlandse kinderen bestaan er ook speciale curven voor prematuren (gewicht onder de 1500 g en zwangerschapsduur < 38 weken)<sup>b</sup>, Turkse en Marokkaanse kinderen van 1-20 jaar<sup>63</sup> en voor kinderen met syndroom van Down<sup>64</sup>, syndroom van Noonan<sup>65</sup>, syndroom van Prader-Willi<sup>66</sup>, syndroom van Silver-Russell<sup>67</sup>, syndroom van Williams<sup>68</sup> en syndroom van Turner<sup>69</sup>. Geadviseerd wordt alleen gebruik te maken van de Growth Analyzer omdat daarin de mogelijkheden zitten om te corrigeren voor geslacht, etniciteit en een aantal syndromen.

### ***Screenen op het risico op ondervoeding***

Kinderen met een hoog risico om ondervoed te raken gedurende de opname kunnen vroeg herkend worden door middel van risicoscore instrumenten. Gevalideerde screeningsinstrumenten bij kinderen zijn schaars. Er zijn twee screeningsmethoden beschreven (Sermet-Gaudelus et al 2000 en Secker et al 2007) die beiden gebruik maken van anamnestiche items al dan niet in combinatie met metingen, maar de uitvoering lijkt moeilijk en kost veel tijd.

In Nederland is een eenvoudig screeningsinstrument ontwikkeld (STRONG-kids= Screening Tool Risk On Nutritional Status and Growth) bestaande uit vier vragen, die bij opname worden afgenomen:

---

<sup>b</sup> Bij prematuren verdient het de voorkeur gebruik te maken van de daarvoor ontworpen groeicurve. Wanneer deze niet tot de beschikking zijn kan de 'standaard' groeicurve gebruikt worden en de gecorrigeerde leeftijd van prematuren hanteren.



## Screenen op ondervoedingsrisico met STRONG-kids

Screening risico op ondervoeding	Score indien 'ja'
1) Is er sprake van een ziektebeeld met een verhoogd risico op ondervoeding (zie tabel volgende dia)?	2
2) Verkeert de patiënt in een slechte voedingstoestand beoordeeld op basis van uw klinische blik? Inschatting ingevallen gelaat en/of verlies subcutaan vet en/of verlies spiermassa?	1
3) Is er sprake van 1 van onderstaande punten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overmatig <b>diarree</b> (&gt;5x daags dunne ontlasting) en/of <b>braken</b> (&gt;3x daags) gedurende de laatste 1-3 dagen, en/of</li> <li>• Bestaande <b>voedingsinterventie</b> met drink- of sondevoeding, en/of</li> <li>• Duidelijk <b>verminderde inname</b> gedurende de laatste 1-3 dagen, en/of</li> <li>• <b>Belemmering van voedselinname</b> door pijn?</li> </ul>	1
4) Is er sprake van <b>gewichtsverlies</b> of stilstand (<1jaar) in groei/gewicht gedurende de laatste weken tot maanden?	1
<b>Totaalscore</b>	



## STRONG-kids

Score in relatie tot voedingsinterventie

Bereken de **totaal score** en volg onderstaande indeling en advies

<b>Score 0</b>	<b>Laag risico op ondervoeding</b> Geen voedingsinterventie nodig
<b>Score 1-3</b>	<b>Matig risico op ondervoeding</b> Overleg voedingsbeleid, evt. met diëtist Controleer gewicht 2 x per week en evalueer risico na 1 week
<b>Score 4-5</b>	<b>Hoog risico op ondervoeding</b> Specifiek voedingsadvies in overleg met diëtist

Deze manier van risicoscreening werd recent gebruikt in de Nationale Screenings-driedaagse Ondervoeding (n=424) en bleek goed uitvoerbaar in 94% van de kinderen. Het percentage kinderen in de hoog risicogroep bedroeg 19%. Kinderen met een hoge risicoscore hadden een significant langere opnameduur en significant lagere SD-scores bij opname dan kinderen in de laag risicogroep.

## Conclusie

In de literatuur is geen eenduidige definitie voor ondervoeding bij kinderen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen acute en chronische ondervoeding, waarvoor verschillende maatstaven gebruikt kunnen worden. Voor acute ondervoeding worden de maten gewicht naar leeftijd (kinderen van 28 dagen tot één jaar) en gewicht naar lengte (kinderen vanaf de leeftijd één jaar) gebruikt, bij chronische ondervoeding de maat lengte naar leeftijd.

Naast het gebruik van een -2 SD-score als afkappunt voor het herkennen van ondervoeding wordt aanbevolen om tevens een afbuigende groeicurve te gebruiken voor gewicht en lengte om de aanwezigheid van ondervoeding na te gaan.

Op basis van dit literatuuronderzoek wordt aanbevolen om bij de groeicurve *gewicht naar lengte*, *gewicht naar leeftijd*, *lengte naar leeftijd* de volgende definitie te hanteren:

<b>Acute ondervoeding:</b>	<b>&lt; -2 SD gewicht naar leeftijd bij kinderen &gt; 28 dagen en &lt; 1 jaar &lt; - 2 SD gewicht naar lengte bij kinderen &gt; 1 jaar en/of een afbuigende groeicurve: &gt; 1 SD in 3 maanden</b>
<b>Chronische ondervoeding:</b>	<b>&lt;-2SD lengte naar leeftijd &lt;4 jaar 0.5-1 SD in 1 jaar &gt;4 jaar 0.25 SD in 1 jaar</b>

Naast het bepalen van het gewicht en lengte wordt aanbevolen om kinderen bij opname te screenen op het risico op het ontstaan van ondervoeding met het screeningsinstrument STRONG-kids.

## Verantwoording

Het zoeken naar bruikbare literatuur is gedaan aan de hand van PUBMED, EMBASE en de Cochrane Database. Bij de zoekstrategie op PUBMED is er gebruik gemaakt van 'medical subject headings' (MeSH) met de zoektermen: "Malnutrition", "Protein-Energy Malnutrition", "Failure to thrive", "Hospitalized Child", "Pediatrics", "Child", "Nutritional Assessment", "Nutritional status", "Child Nutrition Sciences", "Nutrition surveys". Het inclusiecriteria was humane studies bij kinderen in ontwikkelde landen in de taal Engels, Duits of Frans. Studies waarbij een definitie ondervoeding bij kinderen ontbrak, studies die zich niet richtten op ziektegerelateerde ondervoeding of niet in een klinische setting werden uitgevoerd werden geëxcludeerd. Bij het zoeken op EMBASE door middel van de Emtree tool en in de Cochrane database zijn dezelfde zoektermen en criteria van PUBMED gebruikt.

Nadat er een aantal artikelen gevonden waren die een definitie voor ondervoeding bij kinderen hadden geformuleerd is er gekeken naar de referenties. Interessante referenties zijn opgevraagd en zijn ook meegenomen wanneer deze bruikbaar waren.

Uiteindelijk zijn de gehanteerde definities in een overzicht gezet met daarbij de leeftijd van de onderzoekspopulatie, de grootte van de onderzoekspopulatie, de prevalentie van ondervoeding volgens de gehanteerde definitie in dat artikel en de gebruikte referentiegroep.

## Overzicht prevalentie en gehanteerde definities in de literatuur van ondervoeding bij kinderen

Auteur jaar	Leeftijd	Aantal	Prevalentie (%)	Definitie ondervoeding	Referentie Groep
Joosten 2008 <sup>70</sup>	-	-	-	Acute ondervoeding (matig en ernstig): - Gewicht naar Lengte < -2 SDS - Gewicht naar Lengte < 80% van het ideale of gemiddelde gewicht - Gewicht naar Lengte < 5 <sup>e</sup> percentiel - BMI < -2 SDS  Chronische ondervoeding: - Lengte naar leeftijd < -2 SDS - Lengte naar leeftijd < 90% van het gemiddelde - Lengte naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel	-
Lai 2008 <sup>71</sup>	< 20 jaar	14702	26.8	Lengte naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel en/of BMI < 10 <sup>e</sup> percentiel	Centers for Disease Control and Prevention reference values <sup>72</sup>
Pawellek 2008 <sup>73</sup>	Alle leeftijden	475	6,1 (4,4 en 1,7)	Matig : 70-80% Ernstig: <70%  Percentage van het ideale gewicht	NHANES I
Sylvestre 2007 <sup>74</sup>	0-19 jaar	64	24 53 64 6 46  65 39  41  48	- BMI < 5 <sup>e</sup> percentiel -Gewicht naar leeftijd < -2 SDS -Lengte naar leeftijd < -2 SDS -Gewicht naar lengte < -2 SDS -Triceps huidploidikte < -1.65 SDS -Bovenarmomtrek < -1.65 SDS -Bovenarmspierooppervlakte < -1.65 SDS -Bovenarmvetoppervlakte < -1.65 SDS -Armvindex < -1.65 SDS	Center for Disease control 2000 references <sup>75</sup> voor BMI, gewicht naar leeftijd, lengte naar leeftijd en gewicht naar lengte  Reference values van Frisancho <sup>76</sup> voor Triceps huidploidikte, bovenarmomtrek, bovenarmspierooppervlakte, bovenarmvetoppervlakte en armvetindex
			-	Risico op: -BMI 15 <sup>e</sup> ≤ percentiel < 5 <sup>e</sup> -Gewicht naar leeftijd -1 ≤ SDS < -2 -Lengte naar leeftijd -1 ≤ SDS < -2 -Gewicht naar lengte -1 ≤ SDS < -2 -Triceps huidploidikte -1.04 ≤ SDS < -1.64 -Bovenarmomtrek -1.04 ≤ SDS < -1.64 -Bovenarmspierooppervlakte -1.04 ≤ SDS < -1.64 -Bovenarmvetoppervlakte -1.04 ≤ SDS < -1.64 -Armvindex -1.04 ≤ SDS < -1.64	
Marino 2006 <sup>77</sup>	Alle leeftijden	227	34	Gewicht naar Lengte < -2SDS	NFCS <sup>78</sup>
Rocha 2006 <sup>79</sup>	< 5 jaar	186	18.7 (gewicht naar leeftijd)  18.2 (lengte naar leeftijd)  6.9 (gewicht naar lengte)	Matig/ernstige: < -2SDS  Milde: -1 ≤ SDS < -2 Matige: -2 ≤ SDS < -3 Ernstig: < -3 SDS (SDS van gewicht naar leeftijd, lengte naar leeftijd en gewicht naar lengte)	NCHS (National Center for Health Statistics)

Doğan 2005 <sup>80</sup>	1 maand - 23 jaar	528	27,7	Gewicht naar lengte < -2SDS	-
Marteletti 2005 <sup>81</sup>	2 maanden - 16 jaar	280	11	Gewicht naar lengte < -2SDS	Rolland-Cachera <sup>82</sup>
Hulst 2004 <sup>83</sup>	0 dagen - 17 jaar (IC patienten)	293	24	Gewicht naar leeftijd (acute ondervoeding) <-2SDS of/en Lengte naar leeftijd (chronische ondervoeding) < -2SDS	Usher en McLean <sup>84</sup> (voor de neonaten ≤ 41 weken) NL standaarden uit 1997 <sup>85</sup> (voor de kinderen >41 weken)
Van Buuren 2004 <sup>86</sup>	2 jaar - 18 jaar		Zie tabel 1B	Zie tabel 1A	Derde en vierde landelijke groeistudie uit 1980 en 1997 <sup>87 88</sup>
Ozturk 2003 <sup>89</sup>	1 maand - 18 jaar	170	31.8	Triceps huidplooidikte (TSF) en % BMI < populatie standaard (p < 0.05) + Gemiddelde TSF, % TSF en % BMI < bij ontslag ziekenhuis (p < 0.05)	Turkse populatie <sup>90 91</sup>
Schiavetti 2002 <sup>92</sup>	Alle leeftijden	36	13.9%	Ondergewicht: <90% van het ideale gewicht voor leeftijd	Voor het ideale gewicht: NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>93</sup>
			8,3%	BMI < 5 <sup>e</sup> percentiel	Voor de BMI: hammer percentielen <sup>94</sup>
Hankard 2001 <sup>95</sup>	> 6 maanden	85	21	BMI < -2 SDS	Standaarden van Rolland-Cachera et al <sup>96</sup>
Venugopalan 2001 <sup>97</sup>	1 week – 12,8 jaar	152	27	Acuut: gewicht naar leeftijd <3e percentiel	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>98</sup>
			24	Chronisch: gewicht naar lengte <3e percentiel	
Sermet-Gaudelus 2000 <sup>99</sup>	> 1 maand	296	19 (<80%)	Ondergewicht: 85-89% Mild: 80-84% Matig: 75-79% Ernstig: <75%	Standaarden van Sempe et al <sup>100</sup>
				Percentage van het ideale gewicht	
Reilly 1999 <sup>101</sup>	0.2 - 14.9 jaar	1019	7.3	BMI < -2SDS	UK population reference data <sup>102</sup>
Varan 1999 <sup>103</sup>	1-45 maanden	89	36	Mild: Gewicht naar lengte 80-90%	Niet vermeldt
			18	Matig: Gewicht naar lengte 70-80%	
			8	Ernstig: Gewicht naar lengte <70%	
			41,6	Failure to thrive: Gewicht naar leeftijd en lengte naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel	
Andrassy 1998 <sup>104</sup>	-	-	-	Gewichtsverlies >5%	-
				Gewicht naar lengte ≤ 90% of ≤ 10 <sup>e</sup> percentiel	
				Triceps huidplooidikte ≤ 5 <sup>e</sup>	

			percentiel		
			Verlies van gewicht naar leeftijd of lengte naar leeftijd > 2 percentielvlakken (van 75 <sup>e</sup> -90 <sup>e</sup> percentiel naar 25 <sup>e</sup> -50 <sup>e</sup> percentiel)		
Lai 1998 <sup>105</sup>	0 - 18jaar	13116	22	Stunting	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>106</sup>
			14	-Lengte naar leeftijd <5e percentiel	
				-Lengte naar leeftijd < -2SDS	
			20	Wasting	
			11	- Gewicht naar leeftijd <5e percentiel	
			10	- Gewicht naar leeftijd <-2SDS	
				- Gewicht naar lengte <85%	
Hendrikse 1997 <sup>107</sup>	7maanden - 16 jaar	226	8	Combinatie stunting en wasting - lengte naar leeftijd en gewicht naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel	Tanner en Whitehouse Standaarden <sup>108 109</sup>
				- lengte naar leeftijd en gewicht naar leeftijd < -2SDS	
			15	Wasting: gewicht naar lengte < 80% van het ideale gewicht	
			16	Stunting: lengte naar leeftijd <-2SDS	
				Ondergewicht: gewicht naar leeftijd <-2SDS	
Cameron 1995 <sup>110</sup>	0 - 24 jaar	160	18	Acute Mild: gewicht naar lengte = 80 - 89%	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>111</sup>
			12	Matig : gewicht naar lengte = 70-79%	
			3	Ernstig: gewicht naar lengte < 70%	
			21	Chronische Mild: lengte naar leeftijd = 91-94%	
			31	Matig: lengte naar leeftijd = 86-90%	
			12	Ernstig: lengte naar leeftijd < 85%	
			Hendricks 1995 <sup>112</sup>	0 - 18 jaar	
5.8	Matig : gewicht naar lengte = 70-80%				
1.3	Ernstig: gewicht naar lengte < 70%				
14.5	Chronische Mild: lengte naar leeftijd = 90-95%				
7.7	Matig: lengte naar leeftijd = 85-89%				
5.1	Ernstig: lengte naar leeftijd < 85%				
Mitchell 1995 <sup>114</sup>	2 dagen – 4,77 jaar	48			37
			52	Gewicht naar leeftijd < 3 <sup>e</sup> percentiel	
			12.5	Triceps huidploidikte < 3 <sup>e</sup> percentiel	Data reported by Jelliffe <sup>117</sup> voor bovenarmomtrek en bovenarmspierooppvlakte

			18.8	Subscapula huidploidikte < 3 <sup>e</sup> percentiel	
			20.1	Bovenarmomtrek < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			16.7	Bovenarmspierooppervlakte < 5 <sup>e</sup> percentiel	
Wright 1994 <sup>118</sup>	Alle leeftijden	258	Zie tabel 2b	Zie tabel 2a	NCHS (National Center for Health Statistics)
Moy 1990 <sup>119</sup>	3 maanden - 18 jaar	255	14	Wasting (vermagering /acute ondervoeding): gewicht naar lengte < -2 SDS	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>120</sup>
			16	Stunting (verminderde groei / chronische ondervoeding): lengte naar leeftijd < -2 SDS	
Smith 1991 <sup>121</sup>	0.3 – 16.5 jaar	100	3	Lengte naar leeftijd < -2 SDS	Tanner en Whitehouse Standaarden <sup>122 123 124</sup> voor Lengte voor leeftijd, gewicht voor lengte en triceps huidploidikte
			5	Gewicht naar lengte < 80% van het gemiddelde gewicht	
			23	Triceps huidploidikte (TSF) < -2 SDS	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>125 126</sup> voor bovenarmomtrek, armspierooppervlakte en armvetooppervlakte
			20	Bovenarmomtrek < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			11	Armspierooppervlakte < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			23	Armvetooppervlakte < 5 <sup>e</sup> percentiel	
Pollack 1982 <sup>127</sup>	0,5 ± 0.1	73	20	Mild: gewicht naar lengte(acute)= 80-90%	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>128</sup>
			35	lengte naar leeftijd (chronisch)= 90-95%	
			11	Matig: gewicht naar lengte = 70-79%	
			12	lengte naar leeftijd = 85-89%	
			8	Ernstig: gewicht naar lengte < 70%	
			6	lengte naar leeftijd < 85%	
Pollack 1981 <sup>129</sup>	0 – 3 jaar	50	24	Mild/risico op: gewicht naar lengte(acute)= 80-90%	NCHS (National Center for Health Statistics) <sup>130</sup>
			6	lengte naar leeftijd (chronisch)= 90-95%	
			6	Matig: gewicht naar lengte = 70-79%	
			10	lengte naar leeftijd = 85-89%	
			10	Ernstig: gewicht naar lengte < 70%	
			6	lengte naar leeftijd < 85%	
Parsons 1980 <sup>131</sup>	Alle leeftijden	183	15 (25/169)	Gewicht naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel	Ten State Nutritional Survey <sup>132 133</sup>
			12 (20/167)	Lengte naar leeftijd < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			14 (13/108)	Gewicht naar lengte < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			6 (10/166)	Triceps huidploidikte < 5 <sup>e</sup> percentiel	



			7 (11/166)	Bovenarmomtrek < 5 <sup>e</sup> percentiel	
			7 (12/166)	Bovenarmspierooppervlakte < 5 <sup>e</sup> percentiel	
Merritt 1979 <sup>134</sup>	> 3 maanden tot 30 jaar	190	18	Mild: gewicht naar lengte(acute)= 81-90%	Boston waarden <sup>135</sup>
			30	lengte naar leeftijd (chronisch)= 90-95%	
			15	Matig: gewicht naar lengte = 70-80%	
			10	lengte naar leeftijd = 85-89%	
			3	Ernstig: gewicht naar lengte < 70%	
			6	lengte naar leeftijd < 85%	
Waterlow 1972 <sup>136</sup>	Alle leeftijden	-	-	Mild: gewicht naar lengte = 80-90%	Boston waarden <sup>137</sup>
				Matig: gewicht naar lengte = 70-80%	
				Ernstig: gewicht naar lengte < 70%	
G'omez 1955 <sup>138</sup>	Alle leeftijden	-	-	Zie ook tabel 3	-
				Mild: gewicht naar leeftijd: 75-85%	
				Matig: gewicht naar leeftijd: 60-75%	
				Ernstig: gewicht naar leeftijd: <60%	

Met onderstaande tabellen doen we niets, dus verwarrend voor de toolkit

**Afkapwaarden van de 'body-mass index' (BMI) voor ondergewicht en ernstig ondergewicht naar geslacht en leeftijd bij jongeren van 2-18 jaar, passend bij de BMI van respectievelijk 18,5 kg/m<sup>2</sup> en 17,0 kg/m<sup>2</sup> op 18-jarige leeftijd<sup>a</sup>**

Leeftijd in jaren	BMI-afkapwaarde			
	18,5 kg/m <sup>2</sup> (ondergewicht)		17,0 kg/m <sup>2</sup> (ernstig ondergewicht)	
	jongens	meisjes	jongens	meisjes
2	15,24	14,98	14,15	14,08
2,5	14,95	14,74	13,93	13,87
3	14,67	14,50	13,70	13,66
3,5	14,54	14,38	13,60	13,55
4	14,40	14,25	13,50	13,45
4,5	14,30	14,15	13,41	13,34
5	14,20	14,05	13,31	13,24
5,5	14,12	13,97	13,23	13,16
6	14,04	13,90	13,15	13,07
6,5	14,03	13,92	13,13	13,06
7	14,02	13,94	13,10	13,05
7,5	14,06	14,00	13,12	13,08

8	14,10	14,06	13,14	13,11
8,5	14,20	14,16	13,21	13,17
9	14,29	14,26	13,27	13,23
9,5	14,41	14,42	13,36	13,35
10	14,53	14,57	13,46	13,46
10,5	14,69	14,78	13,58	13,63
11	14,84	14,99	13,70	13,81
11,5	15,03	15,25	13,87	14,04
12	15,23	15,52	14,03	14,27
12,5	15,47	15,83	14,24	14,54
13	15,70	16,13	14,44	14,80
13,5	15,98	16,43	14,69	15,08
14	16,25	16,73	14,93	15,35
14,5	16,54	17,01	15,20	15,60
15	16,84	17,28	15,47	15,85
15,5	17,13	17,52	15,74	16,07
16	17,42	17,75	16,01	16,29
16,5	17,70	17,95	16,27	16,48
17	17,98	18,16	16,52	16,67
17,5	18,24	18,33	16,76	16,84
18	18,50	18,50	17,00	17,00

<sup>a</sup> Afkomstig uit: Buuren, van, S.. Afkapwaarden van de 'Body-mass index' (BMI) voor ondergewicht van Nederlandse kinderen. Ned Tijdschr Geneeskd 2004 2 oktober; 148(40):1967-1972.

- <sup>1</sup> **Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, 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.
- <sup>2</sup> **Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, Brusset MC, Mosser F, Berrier F, et al.** Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr* 2000;72(1):64-70
- <sup>3</sup> **Kelly IE, Tessier S, Cahill A, Morris SE, Crumley A, McLaughlin D, et al.** Still hungry in hospital: identifying malnutrition in acute hospital admissions. *Qjm* 2000;93(2):93-8.
- <sup>4</sup> **Briassoulis G, Zavras N, Hatzis T.** Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition*. 2001 Jul-Aug;17(7-8):548-57.
- <sup>5</sup> **Pollack MM, Ruttimann UE, Wiley JS.** Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN* 1985;9:309
- <sup>6</sup> **Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, Drover JW.** Total parenteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis. *JAMA* 1998; 280:2013–2019.
- <sup>7</sup> **Joosten KFM, Hulst JM.** Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Current Opinion in Pediatrics* 2008, 20:590-596
- <sup>8</sup> **Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stinghen AEM, et al.** The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22:864–873.
- <sup>9</sup> **Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV.** The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J)*. 2006 Jan-Feb;82(1):70-4.
- <sup>10</sup> **Marino LV, Goddard E, Workman L.** Determining the prevalence of malnutrition in hospitalized paediatric patients. *S Afr Med J*. 2006 Sep;96(9 Pt 2):993-5.
- <sup>11</sup> **Doğan Y, Erkan T, Yalvaç S, Altay S, Cokuğraş FC, Aydın A, Kutlu T.** Nutritional status of patients hospitalized in pediatric clinic. *Turk J Gastroenterol*. 2005 Dec;16(4):212-6.
- <sup>12</sup> **Marteletti O, Caldari D, Guimber D, Mention K, Michaud L, Gottrand F.** Malnutrition screening in hospitalized children: influence of the hospital unit on its management. *Arch Pediatr*. 2005 Aug;12(8):1226-31.
- <sup>13</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr*. 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>14</sup> **Hankard R, Bloch J, Martin P, Randrianasolo H, Bannier MF, Machinot S, Cézard JP.** [Nutritional status and risk in hospitalized children] *Arch Pediatr*. 2001 Nov;8(11):1203-8.

- 
- <sup>15</sup> **Lai HC, Kosorok MR, Sondel SA, et al.** Growth status in children with cystic fibrosis based on the National Cystic Fibrosis Patient Registry data: evaluation of various criteria used to identify malnutrition. *J Pediatr* 1998; 132:478–485.
- <sup>16</sup> **Hendrikse WH, Reilly JJ, Weaver LT.** Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr.* 1997 (16):13-18
- <sup>17</sup> **Moy RJD, Smallman S, Booth IW.** Malnutrition in a UK children hospital. *J Hum Nutr Diet* 1990;3:93–100.
- <sup>18</sup> **Smith DE, Stevens MC, Booth IW.** Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Pediatr.* 1991 Mar;150(5):318-22.
- <sup>19</sup> **WHO.** Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers. Geneva: World Health Organization; 1999.
- <sup>20</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>21</sup> **Hendrikse WH, Reilly JJ, Weaver LT.** Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr.* 1997 (16):13-18
- <sup>22</sup> **K.M. Hendricks, C. Duggan, L. Gallagher, A.C. Carlin, D.S. Richardson, S.B. Collier et al.,** Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc M* 149 (1995), pp. 1118–1122.
- <sup>23</sup> **Moy RJD, Smallman S, Booth IW.** Malnutrition in a UK children hospital. *J Hum Nutr Diet* 1990;3:93–100.
- <sup>24</sup> **Pollack MM, Wiley JS, Kanter R, Holbrook PR.** Malnutrition in critically ill infants and children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1982 Jan-Feb;6(1):20-4.
- <sup>25</sup> **Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR.** Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med.* 1981 Aug;9(8):580-3
- <sup>26</sup> **Merritt RJ, Suskind RM.** Nutritional survey of hospitalized pediatric patients. *Am J Clin Nutr.* 1979 Jun;32(6):1320-5.
- <sup>27</sup> **Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV.** The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J).* 2006 Jan-Feb;82(1):70-4.
- <sup>28</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>29</sup> **Venugopalan P, Akinbami FO, Al-Hinai KM, Agarwal AK.** Malnutrition in children with congenital heart defects. *Saudi Med J* 2001; 22:964–967.
- <sup>30</sup> **Lai HC, Kosorok MR, Sondel SA, et al.** Growth status in children with cystic fibrosis based on the National Cystic Fibrosis Patient Registry data: evaluation of various criteria used to identify malnutrition. *J Pediatr* 1998; 132:478–485.
- <sup>31</sup> **Meer K de, Taminiou JAJM.** Definitie van ondervoeding. In: Taminiou JAJM, Meer K de, Kneepkens CMF, Verheul-Koot MA, Lafeber HN, editors. *Werkboek enterale voeding bij kinderen.* Amsterdam: VU Boekhandel / Uitgeverij BV.; 1997. p. 9-18.
- <sup>32</sup> **Wit JM, Delemarre-Van de Waal HA.** Normale groei en ontwikkeling. In: Brande JL van den, Heymans HSA, Monnens LAH (red). *Kindergeneeskunde.* Utrecht: Bunge, derde druk 1998:77-61.
- <sup>33</sup> **Waterlow JC, Buzina R, Keller W, Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM.** The presentation and use of height and weight data for comparing the nutrition status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organisation,* 55 (4), 489-498 (1977)
- <sup>34</sup> **Moore BJ, Durie PR, Forstner GG, Pencharz PB.** The assessment of nutritional status in children. *Nutr Res* 1985;57:97-9.
- <sup>35</sup> **den Broeder E, Lippens RJJ, van 't Hof MA, et al.** Association between the change in nutritional status in response to tube feeding and the occurrence of infections in children with a solid tumor. *Pediatr Hematol Oncol* 2000; 17:567–575.
- <sup>36</sup> **Meer K de, Taminiou JAJM.** Definitie van ondervoeding. In: Taminiou JAJM, Meer K de, Kneepkens CMF, Verheul-Koot MA, Lafeber HN, editors. *Werkboek enterale voeding bij kinderen.* Amsterdam: VU Boekhandel / Uitgeverij BV.; 1997. p. 9-18.
- <sup>37</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>38</sup> **McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM.** Body fat reference curves for children. *Int J Obes (Lond).* 2006 Apr;30(4):598-602.
- <sup>39</sup> **Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stinghen AEM, et al.** The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22:864–873.
- <sup>40</sup> **Mitchell IM, Logan RW, Pollock JCS, Jamieson MPG.** Nutritional status of children with congenital heart disease. *Br Heart J* 1995; 73:277–283.
- <sup>41</sup> **Smith DE, Stevens MC, Booth IW.** Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Pediatr.* 1991 Mar;150(5):318-22.
- <sup>42</sup> **Parsons HG, Francoeur TE, Howland P, Spengler RF, Pencharz PB.** The nutritional status of hospitalized children. *Am J Clin Nutr.* 1980 May;33(5):1140-6

- 
- <sup>43</sup> **Joosten KFM, Hulst JM.** Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Current Opinion in Pediatrics* 2008, 20:590-596
- <sup>44</sup> **Reilly JJ, Weir J, McColl JH, Gibson BE.** Prevalence of protein-energy malnutrition at diagnosis in children with acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 29:194–197.
- <sup>45</sup> **Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stingham AEM, et al.** The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22:864–873.
- <sup>46</sup> **Oztürk Y, Büyükgebiz B, Arslan N, Ellidokuz H.** Effects of hospital stay on nutritional anthropometric data in Turkish children. *J Trop Pediatr.* 2003 Jun;49(3):189-90.
- <sup>47</sup> **Hankard R, Bloch J, Martin P, Randrianasolo H, Bannier MF, Machinot S, Cézard JP.** [Nutritional status and risk in hospitalized children] *Arch Pediatr.* 2001 Nov;8(11):1203-8.
- <sup>48</sup> **Buuren, van, S.** Afkapwaarden van de 'Body-mass index' (BMI) voor ondergewicht van Nederlandse kinderen. *Ned Tijdschr Geneesk* 2004 2 oktober; 148(40):1967-1972.
- <sup>49</sup> **Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stingham AEM, et al.** The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22:864–873.
- <sup>50</sup> **Oztürk Y, Büyükgebiz B, Arslan N, Ellidokuz H.** Effects of hospital stay on nutritional anthropometric data in Turkish children. *J Trop Pediatr.* 2003 Jun;49(3):189-90.
- <sup>51</sup> **Andrassy RJ, Chwals WJ.** Nutritional support of the pediatric oncology patient. *Nutrition* 1998; 14:124–129.
- <sup>52</sup> **Mitchell IM, Logan RW, Pollock JCS, Jamieson MPG.** Nutritional status of children with congenital heart disease. *Br Heart J* 1995; 73:277–283
- <sup>53</sup> **Smith DE, Stevens MC, Booth IW.** Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Pediatr.* 1991 Mar;150(5):318-22.
- <sup>54</sup> **Parsons HG, Francoeur TE, Howland P, Spengler RF, Pencharz PB.** The nutritional status of hospitalized children. *Am J Clin Nutr.* 1980 May;33(5):1140-6
- <sup>55</sup> **Joosten KFM, Hulst JM.** Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Current Opinion in Pediatrics* 2008, 20:590-596
- <sup>56</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>57</sup> **Lai HC, Kosorok MR, Sondel SA, et al.** Growth status in children with cystic fibrosis based on the National Cystic Fibrosis Patient Registry data: evaluation of various criteria used to identify malnutrition. *J Pediatr* 1998; 132:478–485.
- <sup>58</sup> **Hendrikse WH, Reilly JJ, Weaver LT.** Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr.* 1997 (16):13-18
- <sup>59</sup> **K.M. Hendricks, C. Duggan, L. Gallagher, A.C. Carlin, D.S. Richardson, S.B. Collier et al.,** Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc M* 149 (1995), pp. 1118–1122.
- <sup>60</sup> **Moy RJD, Smallman S, Booth IW.** Malnutrition in a UK children hospital. *J Hum Nutr Diet* 1990;3:93–100.
- <sup>61</sup> **Pollack MM, Wiley JS, Kanter R, Holbrook PR.** Malnutrition in critically ill infants and children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1982 Jan-Feb;6(1):20-4.
- <sup>62</sup> **Merritt RJ, Suskind RM.** Nutritional survey of hospitalized pediatric patients. *Am J Clin Nutr.* 1979 Jun;32(6):1320-5.
- <sup>63</sup> **Wit J.** De vierde landelijke groeistudie (1997). Presentatie nieuwe groeidiagrammen. Boerhaave Commissie ed. 1998.
- <sup>64</sup> **Cremers MJG, Tweel I vd, Boersma B, Wit JM, Zonderland M.** Growth in Down's syndrome in the Netherlands. *J Intellect Disability Res* 1996;40:412-20
- <sup>65</sup> **Rauke MB, Heidemann P, Knupfer C, Enders H, Schmalz AA, Bierich JR.** Noonan syndrome: growth and clinical manifestations in 144 cases. *Eur J Pediatr* 1988;148:220-7.
- <sup>66</sup> **Groner ML, Wollmann HA, Schulz V, Rauke MB.** Reference values for height and weight in Prader-Willi syndrome based on 315 patients. *Horm Res* 1997;46 (suppl.2):54.
- <sup>67</sup> **Wollmann HA, Krichner T, Enders H, Preece MA, Rauke MB.** Growth and symptoms in Silver-Russell syndrome: review on the basis of 386 patients. *Eur J Pediatr* 1995;154:958-68.
- <sup>68</sup> **Paukau R, Partsch C-J, Gosch A, Oppermann HC, Wessel A.** Statural growth in Williams-Beuren syndrome. *Eur J Pediatr* 1992;151:751-5
- <sup>69</sup> **Rongen-Westerlaken C, Corl L, Broeck J vd, Massa G, Karlberg J, Albertsson-Wiklund K, Naeraa RW, Wit JM.** The Dutch and Swedish Study Groups for GH treatment. Reference values for height, height velocity and weight in Turner's syndrome. *Acta paediatr* 1997;86:937-942

- <sup>70</sup> **Joosten KFM, Hulst JM.** Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Current Opinion in Pediatrics* 2008, 20:590-596
- <sup>71</sup> **Lai HJ, Shoff SM.** Classification of malnutrition in cystic fibrosis: implications for evaluating and benchmarking clinical practice performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2008 July Vol. 88, No. 1, 161-166
- <sup>72</sup> **Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al.** 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11 2000: iii-x, 1–190.
- <sup>73</sup> **Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B.** Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. *Clin Nutr.* 2008 Feb;27(1):72-6.
- <sup>74</sup> **Sylvestre LC, Fonseca KPD, Stinghen AEM, et al.** The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2007; 22:864–873.
- <sup>75</sup> **CDC (2000) CDC Growth Charts.** In <http://www.cdc.gov/growthcharts/>
- <sup>76</sup> **Frisancho A (1990)** Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan Press, Ann Arbor
- <sup>77</sup> **Marino LV, Goddard E, Workman L.** Determining the prevalence of malnutrition in hospitalized paediatric patients. *S Afr Med J.* 2006 Sep;96(9 Pt 2):993-5.
- <sup>78</sup> **Labadarios D, ed. (supported by: Steyn N, Maunder E, MacIntyre U, et al.).** The National Food Consumption Survey (NFCS): Children Aged 1 - 9 years, South Africa, 1999.
- <sup>79</sup> **Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV.** The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J).* 2006 Jan-Feb;82(1):70-4.
- <sup>80</sup> **Doğan Y, Erkan T, Yalvaç S, Altay S, Cokuğraş FC, Aydın A, Kutlu T.** Nutritional status of patients hospitalized in pediatric clinic. *Turk J Gastroenterol.* 2005 Dec;16(4):212-6.
- <sup>81</sup> **Marteletti O, Caldari D, Guimber D, Mention K, Michaud L, Gottrand F.** Malnutrition screening in hospitalized children: influence of the hospital unit on its management. *Arch Pediatr.* 2005 Aug;12(8):1226-31.
- <sup>82</sup> **Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempé M, et al.** Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 1991;45: 13–21.
- <sup>83</sup> **Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboel D, van Goudoever J.** Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32.
- <sup>84</sup> **Usher R, McLean F.** Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. *J Pediatr* 1969;74(6):901–10.
- <sup>85</sup> **Fredriks AM, Buuren S van, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, et al.** Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955–1997. *Pediatr Res* 2000;47(3):316–23.
- <sup>86</sup> **Buuren, van, S.** Afkapwaarden van de 'Body-mass index' (BMI) voor ondergewicht van Nederlandse kinderen. *Ned Tijdschr Geneesk* 2004 2 oktober; 148(40):1967-1972.
- <sup>87</sup> **Roede MJ, Wieringen JC van.** Growth diagrams 1980: Netherlands third nation-wide survey. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1985;63 (suppl):1-34.
- <sup>88</sup> **Fredriks AM, Buuren S van, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, et al.** Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res* 2000;47:316-23.
- <sup>89</sup> **Oztürk Y, Büyükgebiz B, Arslan N, Ellidokuz H.** Effects of hospital stay on nutritional anthropometric data in Turkish children. *J Trop Pediatr.* 2003 Jun;49(3):189-90.
- <sup>90</sup> **Oğuz A, Gökalp AS, Gültekin A.** Incidence of malnutrition in children aged 0–6 years in Sivas, and eastern province of Turkey. *Indian Pediatr* 1990; 27: 257–62.
- <sup>91</sup> **Tunçbilek E, Unalan T, Coşkun T.** Indicators of nutritional status in Turkish preschool children. *Turkish Demographic and Health Survey* 1993. *J Trop Pediatr* 1996; 42: 78–84.
- <sup>92</sup> **Schiavetti A, Formani C, Bonci E, et al.** Nutritional status in childhood malignancies. *Nutr Cancer* 2002; 44:153–155.
- <sup>93</sup> **US department of Health, Education, and Welfare:** NCHS Growth Curves for Children, Birth – 18 years. Washington, DC: US dept of Health, Education, and Welfare, 1977.
- <sup>94</sup> **Hammer LD, Kraemer HC, Wilson DM, Ritter PL, Dombusch SM:** Standardized percentile of body-mass index for children and adolescents. *Am J Dis Child*(145), 259,1991
- <sup>95</sup> **Hankard R, Bloch J, Martin P, Randrianasolo H, Bannier MF, Machinot S, Cézard JP.** [Nutritional status and risk in hospitalized children] *Arch Pediatr.* 2001 Nov;8(11):1203-8.

- <sup>96</sup> **M.F. Rolland-Cachera, M. Sempé, M. Guilloud-Bataille, E. Patois, F. Pequignot-Guggenbuhl and V. Fautrad**, Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 36 (1982), pp. 178–184.
- <sup>97</sup> **Venugopalan P, Akinbami FO, Al-Hinai KM, Agarwal AK.** Malnutrition in children with congenital heart defects. *Saudi Med J* 2001; 22:964–967.
- <sup>98</sup> **Hamill PV, Drizd TQ, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM.** Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 607-629
- <sup>99</sup> **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 Jul;72(1):64-70.
- <sup>100</sup> **Sempe M, Pedron G, Roy-Pernot MP.** Auxologie: méthodes et séquences. (Auxologia: methods and sequences.) Paris: Theraplix, 1979 (in French).
- <sup>101</sup> **Reilly JJ, Weir J, McColl JH, Gibson BE.** Prevalence of protein-energy malnutrition at diagnosis in children with acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 29:194–197.
- <sup>102</sup> **Cole TJ, Freeman JV, Preece MA.** Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child* 1995;73:25-9.
- <sup>103</sup> **Varan B, Tokel K, Yilmaz G.** Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension. *Arch Dis Child* 1999; 81:49–52.
- <sup>104</sup> **Andrassy RJ, Chwals WJ.** Nutritional support of the pediatric oncology patient. *Nutrition* 1998; 14:124–129.
- <sup>105</sup> **Lai HC, Kosorok MR, Sondel SA, et al.** Growth status in children with cystic fibrosis based on the National Cystic Fibrosis Patient Registry data: evaluation of various criteria used to identify malnutrition. *J Pediatr* 1998; 132:478–485.
- <sup>106</sup> **Tanner J M, Whitehouse R H, Takaishi M.** Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41:613-635
- <sup>107</sup> **Hendrikse WH, Reilly JJ, Weaver LT.** Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr.* 1997 (16):13-18
- <sup>108</sup> **Tanner J M, Whitehouse R H, Takaishi M.** Standards from birth to maturity for height, weight height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41:454-471
- <sup>109</sup> **Tanner J M, Whitehouse R H, Takaishi M.** Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41:613-635
- <sup>110</sup> **Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD.** Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149:1098–1102.
- <sup>111</sup> **Hamill, P.V.V., Drizd, T.A., Johnson, C.L., Reed, R.B., Roche, A.F., Moore, W.M.** (1979) Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 32, 607-629
- <sup>112</sup> **K.M. Hendricks, C. Duggan, L. Gallagher, A.C. Carlin, D.S. Richardson, S.B. Collier et al.,** Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc M* 149 (1995), pp. 1118–1122.
- <sup>113</sup> **National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control.** NHCS Growth Curves for Children, Birth-18 years. Washington, DC: National Health Statistics; 1978, series 11, 165. Publication (PHS) 78 1650.
- <sup>114</sup> **Mitchell IM, Logan RW, Pollock JCS, Jamieson MPG.** Nutritional status of children with congenital heart disease. *Br Heart J* 1995; 73:277–283.
- <sup>115</sup> **Tanner J M, Whitehouse R H, Takaishi M.** Standards from birth to maturity for height, weight height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41:454-471
- <sup>116</sup> **Tanner J M, Whitehouse R H, Takaishi M.** Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch Dis Child* 1966; 41:613-635
- <sup>117</sup> **Jelliffe DB.** The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO monograph, 1966. (Series 53.)
- <sup>118</sup> **Wright JA, Ashenburg CA, Whitaker RC.** Comparison of methods to categorize undernutrition in children. *J Pediatr.* 1994 Jun;124(6):944-6.
- <sup>119</sup> **Moy RJD, Smallman S, Booth IW.** Malnutrition in a UK children hospital. *J Hum Nutr Diet* 1990;3:93–100.
- <sup>120</sup> **Hamill, P.V.V., Drizd, T.A., Johnson, C.L., Reed, R.B., Roche, A.F., Moore, W.M.** (1979) Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am. J. Clin. Nutr.* 32, 607-629
- <sup>121</sup> **Smith DE, Stevens MC, Booth IW.** Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Pediatr.* 1991 Mar;150(5):318-22.
- <sup>122</sup> **Tanner JM, Whitehouse RH (1975)** Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 50:142-145
- <sup>123</sup> **Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M (1966)** Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and

---

weight velocity: British children 1965. Part 1. Arch Dis Child 41 : 454-471

<sup>124</sup> **Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M (1966)** Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children 1965. Part II. Arch Dis Child 41 : 613-635

<sup>125</sup> **Frisancho AR** (1981) New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 34: 2540-2545.

<sup>126</sup> **World Health Organisation** (1983) Measuring change in nutritional status. Geneva.

<sup>127</sup> **Pollack MM, Wiley JS, Kanter R, Holbrook PR.** Malnutrition in critically ill infants and children. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1982 Jan-Feb;6(1):20-4.

<sup>128</sup> **National Center for Health Statistics:** NCHS growth charts. Monthly Vital Statistics Report Vol. 25 No. 3 Suppl HRA, 1976, pp1-22

<sup>129</sup> **Pollack MM, Wiley JS, Holbrook PR.** Early nutritional depletion in critically ill children. Crit Care Med. 1981 Aug;9(8):580-3

<sup>130</sup> **National Center for Health Statistics:** NCHS growth charts. Monthly Vital Statistics Report 1976: Vol. 25 No. 3 Suppl (HRA)

<sup>131</sup> **Parsons HG, Francoeur TE, Howland P, Spengler RF, Pencharz PB.** The nutritional status of hospitalized children. Am J Clin Nutr. 1980 May;33(5):1140-6.

<sup>132</sup> **NCHS Growth Charts,** Supplement to Monthly Vital Statistics Report, Jan 1976. Washington, D.C.: United States Department of Health, education and Welfare.

<sup>133</sup> **Frisancho, A.R.** Triceps skinfolds and upper arm muscle size. Norms for assesment of nutritional status. Am. J. Clin. Nutr. 27: 1052,1974.

<sup>134</sup> **Merritt RJ, Suskind RM.** Nutritional survey of hospitalized pediatric patients .Am J Clin Nutr. 1979 Jun;32(6):1320-5.

<sup>135</sup> **Stuart, H. C., and Stevenson, S. S.,** in Textbook of Pediatrics, ed. W. B. Nelson, 7th edn., p. 12. Philadelphia, Saunders, 1959.

<sup>136</sup> **Waterlow JC.** Classification and definition of protein-energy malnutrition. Monogr Ser World Health Organ. 1976;(62):530-55. Review

<sup>137</sup> **Stuart, H. C., and Stevenson, S. S.,** in Textbook of Pediatrics, ed. W. B. Nelson, 7th edn., p. 12. Philadelphia, Saunders, 1959.

<sup>138</sup> **Gómez F, Galván RR, Cravioto J, Frenk S.** Malnutrition in infancy and childhood, with special reference to kwashiorkor. Advances in pediatrics 1955, 7: 131-169.