

Ondervoeding bij een vijfde van kinderen opgenomen in Nederlandse ziekenhuizen*

Koen F.M. Joosten, Henrike Zwart, Wim C. Hop en Jessie M. Hulst

Gerelateerd artikel: Ned Tijdschr Geneeskd. 2010;154:A1825

- DOEL** Het onderzoeken van de prevalentie van ondervoeding bij kinderen opgenomen in Nederlandse ziekenhuizen.
- OPZET** Prospectief observationeel onderzoek.
- METHODE** Gedurende 3 opeenvolgende dagen werden alle kinderen die werden opgenomen op de kinderafdelingen van 44 Nederlandse ziekenhuizen (7 academisch, 37 algemeen) gescreend op ondervoeding. In totaal werden 424 kinderen geïncludeerd (63% jongens, 86% kaukasisch) met een leeftijd ≥ 30 dagen en een opnameduur van tenminste 1 dag. De mediane leeftijd was 3,5 jaar, de mediane opnameduur 2 dagen. Gewicht en lengte werden gemeten bij opname. Standaarddeviatiescores (SD-scores) < -2 voor gewicht-naar-lengte en lengte-voor-leeftijd werden beschouwd als acute respectievelijk chronische ondervoeding.
- RESULTATEN** In totaal was 19% van de kinderen acuut of chronisch ondervoed bij opname (academische ziekenhuizen 22%, algemene ziekenhuizen 17%). Het aandeel kinderen met chronische ondervoeding was significant hoger in de academische ziekenhuizen (14 versus 6%). Logistische regressieanalyse, rekening houdend met leeftijd, onderliggende ziekte, etniciteit, chirurgie en type ziekenhuis, toonde een statistisch significant verband tussen ondervoeding bij opname en onderliggende ziekte (OR: 2,2). Voor chronische ondervoeding waren zowel onderliggende ziekte als niet-kaukasische etniciteit significant gerelateerd aan een hogere prevalentie (OR: 3,7 en 2,8 respectievelijk). Multiële regressieanalyse toonde aan dat kinderen met acute ondervoeding bij opname gemiddeld 45% langer in het ziekenhuis lagen (95%-BI: 7-95) dan kinderen met een normale voedingstoestand.
- CONCLUSIE** Deze unieke nationale studie laat zien dat 19% van de kinderen bij opname in een ziekenhuis ondervoed zijn. Deze hoge prevalentie laat zien dat screening op en behandeling van ondervoeding noodzakelijk is bij kinderen die in een ziekenhuis worden opgenomen.

De prevalentie van ondervoeding is al jaren hoog bij kinderen die worden opgenomen in het ziekenhuis, zo blijkt uit diverse publicaties die sinds de jaren 80 van de vorige eeuw zijn verschenen.¹⁻¹⁴ Slechts in enkele studies wordt het beloop van de voedingstoestand tijdens opname beschreven.^{1,13} Het is van groot belang om kinderen die worden opgenomen in het ziekenhuis te screenen op ondervoeding, want ondervoeding gaat gepaard met een verhoogde morbiditeit en mortaliteit en een gestoorde groei en ontwikkeling.¹⁴

In Nederland zijn nog geen grootschalige onderzoeken gedaan naar de prevalentie van ondervoeding van kinderen die zijn opgenomen in het ziekenhuis. Ook internationaal multicentrisch onderzoek naar ondervoeding ontbreekt. Het doel van ons onderzoek was om gedurende drie dagen de voedingstoestand te onderzoeken van alle kinderen die werden opgenomen op de kinderafdelingen van Nederlandse ziekenhuizen.

METHODEN

Alle 101 Nederlandse ziekenhuizen met een kinderafdeling, 93 algemene en 8 academische ziekenhuizen, werden schriftelijk uitgenodigd om mee te doen aan het onder-

*Dit onderzoek werd eerder gepubliceerd in *Arch Dis Child*. (2010;95:141-5) met als titel 'National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands'.

Erasmus MC-Sophia Kinderziekenhuis,
afd. Intensive Care, Rotterdam.

Dr. K.F.M. Joosten, kinderarts-intensivist;
drs H. Zwart, co-assistent,
dr. W.C.J. Hop, statisticus;
dr. J.M. Hulst, kinderarts.

Contactpersoon: dr. K.F.M. Joosten
(k.joosten@erasmusmc.nl).

zoek op vrijwillige basis. De screeningsdriedaagse vond plaats van 26-28 november 2007. De inclusiecriteria waren: leeftijd > 1 maand, en opname op een kinderafdeling met een verwachte opnameduur van minimaal 1 dag. Het onderzoeksprotocol werd goedgekeurd door de medisch-ethische toetsingscommissie (METC) van het Erasmus MC; het was niet noodzakelijk informed consent te vragen aan ouders, aangezien de metingen behoren tot de standaard zorg. Ouders en verzorgers werden geïnformeerd door middel van een door de METC goedgekeurde informatiebrief.

Patiëntgegevens zoals leeftijd, geslacht, diagnose en opnameduur werden genoteerd. Etnische afkomst werd geclassificeerd als kaukasisch of niet-kaukasisch. De kinderen werden geclassificeerd door de behandelende arts als 'chirurgisch' of 'niet-chirurgisch' en wel of niet bekend met een onderliggende ziekte. Diagnosen werden ingedeeld in de volgende categorieën: respiratoir, trauma, infectieus, chirurgisch, oncologisch, gastro-intestinaal, cardiaal, neurologisch en overig.

Bij opname en bij ontslag werd het gewicht bepaald. De lengte werd alleen bij opname bepaald. De metingen van gewicht en lengte werden verricht op een gestandaardiseerde manier en gebruikmakend van standaardmateriaal (digitale weegschaal en stadiometer).¹⁵ Deze metingen werden uitgevoerd door verpleegkundigen of arts-assistenten. De meetgegevens werden omgezet in standaarddeviatiescores gebaseerd op de Nederlandse referentiepopulatie.¹⁶ Dit resulteerde in SD-scores voor gewicht naar lengte en lengte naar leeftijd. SD-scores < -2 voor gewicht naar lengte en voor lengte naar leeftijd werden beschouwd als teken van acute respectievelijk chronische ondervoeding.

Ondervoeding werd gedefinieerd als de aanwezigheid van acute en/of chronische ondervoeding. Kinderen jonger dan 2 jaar met prematuriteit in de voorgeschiedenis werden geanalyseerd volgens de gecorrigeerde leeftijd.

STATISTISCHE ANALYSE

Beschrijvende statistiek werd gebruikt om de patiëntenpopulatie en de uitvoerbaarheid van de metingen weer te geven. Continue variabelen werden samengevat als mediaan en uitersten. Wij vergeleken percentages tussen groepen met χ^2 -toetsen. Voor de vergelijking van continue variabelen gebruikten wij de toets van Mann-Whitney. Voor de toegepaste methoden van logistische regressie-analyse en multi-pele regressie-analyse verwijzen wij naar de beschrijving in het oorspronkelijke artikel.¹⁷ Een verschil met p-waarde < 0,05 bij tweezijdig toetsen werd beschouwd als statistisch significant.

RESULTATEN

De bereidheid tot deelname aan de studie was 52% (52 ziekenhuizen, waarvan 7 academisch en 45 algemeen). In 4 van de 45 algemene ziekenhuizen werden tijdens de studiedagen geen patiënten geïncludeerd en 4 ziekenhuizen stuurden de formulieren met gegevens niet terug. Uiteindelijk deden 44 ziekenhuizen mee (7 academisch and 37 algemeen) en voldeden 424 kinderen aan de inclusiecriteria (172 in een academisch ziekenhuis, 252 in een algemeen ziekenhuis).

De patiëntenkenmerken staan in tabel 1. De mediane leeftijd was 3,5 jaar (uitersten: 31 dagen-17,7 jaar); 63% van de patiënten waren jongens en 86% was van kaukasische afkomst. De mediane opnameduur was 2 dagen (uitersten: 1-44). Voor 23% van de kinderen was een chirurgische ingreep de reden van ziekenhuisopname. Van 29% van de kinderen was bekend dat zij een onderliggende ziekte hadden; dit percentage is significant verschillend tussen academische en algemene ziekenhuizen (51% versus 15%, $p < 0,001$).

GEGEVENS BIJ OPNAME

Metingen van gewicht en lengte waren beschikbaar bij 99 respectievelijk 92% van de kinderen. De prevalentie van

TABEL 1 Patiëntkenmerken en diagnoses in een onderzoek naar de voedingstoestand van kinderen die werden opgenomen in een academisch of een algemeen ziekenhuis.

patiënt gegevens	totaal (n = 424)	academisch (n = 172)	algemeen (n = 252)
geslacht in %			
♂	63	62	64
♀	37	38	36
mediane leeftijd in jaren (uitersten)	3,5 (31 d – 17,7 jaar)	5,7* (39 d – 17,7 jaar)	2,2 (31 d – 17,6 jaar)
opnameduur in dagen; mediaan (uitersten)	2 (1 – 44)	2 (1 – 33)	2 (1 – 44)
bekend met onderliggende ziekte; % diagnostische groepen;%	29	51†	15
infectieus	32	9	47
chirurgisch	23	37	13
gastro-intestinaal	16	17	15
respiratoir	6	5	7
cardiaal	4	9	1
trauma	4	1	6
oncologisch	4	9	0
neurologisch	3	5	2
overig	8	8	9

* significant verschil ten opzichte van algemene ziekenhuizen ($p = 0,001$).

† significant verschil ten opzichte van algemene ziekenhuizen ($p < 0,001$).

ondervoeding was 19% (95%-BI: 15-23). Het percentage acute ondervoeding was 11 (95%-BI: 8-15) en 9% had chronische ondervoeding (95%-BI: 6-12). De prevalentie van ondervoeding in de totale groep en de diverse subgroepen staan weergegeven in tabel 2.

Van de groep kinderen met ondervoeding was 44% bekend met een onderliggende ziekte of aandoening, zoals neurologische aandoeningen (n = 7), congenitale hartafwijkingen (n = 6) en metabole ziekten (n = 2).

PREVALENTIE VAN ONDERVOEDING

Univariate analyse Chronische ondervoeding kwam statistisch significant vaker voor bij kinderen opgenomen in academische ziekenhuizen dan in algemene ziekenhuizen (14 versus 6%; p = 0,013). De academische centra verschilden onderling niet van elkaar, de algemene centra ook niet. De leeftijdsgroepen vertoonden evenmin verschillen in de prevalentie van ondervoeding.

De prevalentie van chronische ondervoeding was significant hoger bij kinderen met een niet-kaukasische achtergrond dan bij kaukasische kinderen (19 versus 7%; p = 0,017). Het percentage ondervoede kinderen was ook hoger in de groep waarin de onderliggende ziekte bekend was dan in de groep van wie de onderliggende ziekte niet bekend was (ondervoeding totaal: 28 versus 15%, p = 0,04; chronische ondervoeding: 18 versus 5%, p < 0,001). Deze verbanden waren niet significant verschillend tussen de 2 typen ziekenhuizen.

Bij de diagnostische groepen was prevalentie van acute ondervoeding het hoogst onder kinderen met gastro-intestinale afwijkingen (18%). Chronische ondervoeding kwam het vaakst voor bij kinderen met neurologische problemen (31%). De mediane opnameduur van kinderen met acute ondervoeding bij opname was significant langer dan voor kinderen zonder ondervoeding, namelijk 4 dagen (uitersten: 1-44) dagen versus 2 dagen (uitersten: 1-24) (p = 0,001). Dit verschil in opnameduur werd gezien in zowel academische als algemene ziekenhuizen (p = 0,055 respectievelijk p = 0,006).

Multivariate analyse Er was een statistisch significant verband tussen ondervoeding bij opname en onderliggende ziekte, zo bleek uit multiële logistische regressieanalyse waarin rekening was gehouden met leeftijd, onderliggende ziekte, etniciteit, opname in verband met chirurgie en het type ziekenhuis (oddsratio (OR) = 2,2; 95%-BI: 1,3-3,9; p = 0,005). Wij vonden geen factoren die verband hielden met acute ondervoeding; chronische ondervoeding kwam vaker voor bij kinderen met een bekende onderliggende ziekte (OR: 3,7; 95%-BI: 1,7-7,8; p = 0,001) en bij kinderen van niet-kaukasische afkomst (OR: 2,8; 95%-BI: 1,2-6,6; p = 0,016).

Multivariate regressieanalyse toonde verder aan dat acute ondervoeding bij opname, niet-kaukasische etnici-

TABEL 2 Prevalentie van ondervoeding bij kinderen op het moment van opname in een ziekenhuis, weergegeven per kenmerk. Getallen in rood geven statistisch significante verschillen aan.

kenmerk	prevalentie van ondervoeding; %		
	acut*	chronisch†	totaal
alle kinderen	11	9	19
soort ziekenhuis			
academisch	11	14‡	22
algemeen	12	6	17
leeftijdscategorie			
< 1 jaar	14	6	18
2-5 jaar	14	8	21
6-12 jaar	7	12	17
13-17 jaar	10	11	19
etnische achtergrond			
kaukasisch	11	7	17
niet-kaukasisch	15	19§	28
bekend met onderliggende ziekte			
ja	14	18	28¶
nee	10	5	15
opname voor chirurgische ingreep			
ja	8	10	14
nee	13	9	20
diagnostische groepen			
infectieus	14	3	17
chirurgisch	8	10	14
gastro-intestinaal	18	15	28
respiratoir	15	15	30
cardiaal	13	13	25
trauma	8	0	8
oncologisch	0	13	13
neurologisch	0	31	31
overig	9	6	15

* Acute ondervoeding was gedefinieerd als SD-score < -2 voor gewicht naar lengte.

† Chronische ondervoeding was gedefinieerd als SD-score < -2 voor lengte naar leeftijd.

‡ Statistisch significant hoger dan in algemene ziekenhuizen, p = 0,013.

§ Statistisch significant hoger dan in de kaukasische groep, p = 0,017.

|| Statistisch significant hoger dan in de groep kinderen bij wie de onderliggende ziekte niet bekend was, p < 0,001.

¶ Statistisch significant hoger dan in de groep kinderen bij wie de onderliggende ziekte niet bekend was, p = 0,004.

teit en een bekende onderliggende ziekte onafhankelijk van elkaar gerelateerd waren aan een langere opnameduur (tabel 3). Kinderen met acute ondervoeding verbleven gemiddeld 45% langer in het ziekenhuis dan kinderen met een normale voedingstoestand. Opname voor het ondergaan van chirurgie was gerelateerd aan een significant kortere opnameduur. Chronische ondervoeding hield geen verband met een langere opnameduur na correctie voor de andere klinische factoren (p = 0,414).

TABEL 3 Verband tussen opnameduur van kinderen in het ziekenhuis en verschillende klinische factoren, vastgesteld met multiplere logistische regressieanalyse

factor	ratio van geometrische gemiddelden	95%-BI	p-waarde
opname wegens operatie, ja versus nee	0,63	0,5-0,8	< 0,001
onderliggende ziekte bekend, ja versus nee	1,35*	1,1-1,7	0,015
leeftijdsgroepen			
2-5 jaar versus < 1 jaar	0,78	0,6-0,9	0,020
6-12 jaar versus < 1 jaar	0,74	0,9-0,9	0,008
13-17 jaar versus < 1 jaar	0,73	0,5-0,9	0,040
ziekenhuis, algemeen versus academisch	0,86	0,7-1,0	0,157
etniciteit, niet-kaukasisch versus kaukasisch	1,40*	1,1-1,8	0,007
acute ondervoeding, ja versus nee	1,45*	1,1-2,0	0,016

* Een ratio > 1 betekent dat de opnameduur onder de eerstgenoemde conditie langer was dan onder de tweede conditie.

DISCUSSIE

Deze nationale studie, tot op heden de enige in zijn soort, laat zien dat 19% van de kinderen die worden opgenomen in de Nederlandse ziekenhuizen ondervoed is; 11% is acuut ondervoed, 9% chronisch ondervoed. Bij kinderen die bekend waren met een onderliggende ziekte was het percentage ondervoeding beduidend hoger, namelijk 28. De prevalentie van acute ondervoeding (11%) is vergelijkbaar met de resultaten van studies in diverse Europese landen,¹⁸ als men de definitie voor ondervoeding gebruikt die door de WHO wordt gehanteerd; deze definitie hanteert SD-scores < -2.¹⁹ Wij vonden geen verschil tussen de academische en algemene ziekenhuizen in de prevalentie van acute ondervoeding. Ook werd er geen verschil in de prevalentie van acute ondervoeding gevonden tussen de diverse leeftijdsgroepen, in tegenstelling tot eerdere studies waarin de prevalentie het hoogst was bij zuigelingen en kinderen onder de leeftijd van 5 jaar.^{5,14}

De prevalentie van acute ondervoeding was het hoogst bij kinderen met een gastro-intestinale aandoening. In andere studies werd acute ondervoeding het vaakst gevonden bij kinderen met psychomotorische retardatie, een chromosomale afwijking, een infectieziekte of met cystische fibrose.^{6,14} De prevalentiecijfers zijn echter beperkt vergelijkbaar doordat in sommige studies geen eenduidig classificatiesysteem voor diagnoses was gehanteerd of omdat de subgroepen te klein waren om een uitspraak te doen. In onze studie toonde multivariate analyse echter aan dat er geen specifieke factoren waren die verband hielden met acute ondervoeding bij opname.

Er was wel een significant verschil in de prevalentie van chronische ondervoeding tussen academische en niet-academische ziekenhuizen (14 versus 6%). Dit verschil kan verklaard worden door het hogere percentage kinderen bekend met een onderliggende ziekte in de academische ziekenhuizen (51 versus 15%). Multivariate analyse liet zien dat chronische ondervoeding vaker voorkwam als de onderliggende ziekte bekend was en bij een niet-kaukasische etniciteit.

De prevalentie van chronische ondervoeding was het hoogst bij kinderen met een neurologische ziekte. In de literatuur worden eveneens hoge prevalentiecijfers van chronische ondervoeding gemeld bij specifieke groepen kinderen, zoals kinderen met neurologische ziekten, hart- of nierziekten.²⁰⁻²⁴ De hoge prevalentie van chronische ondervoeding bij niet-kaukasische kinderen kan een overschatting zijn, omdat wij voor alle kinderen in deze studie gebruik maakten van de Nederlandse groeicurven.¹⁶ Het prevalentiecijfer is namelijk niet gecorrigeerd voor de diverse etnische afkomsten, aangezien de exacte afkomst van de niet-kaukasische kinderen niet duidelijk was.

Voor de berekening van SD-scores en het maken van groeicurven kan men de digitale groeicurven gebruiken die de stichting Kind en Groei beschikbaar heeft gesteld (www.kindengroei.nl, klik op 'groeicurven' in linker kolom). De stuurgroep ondervoeding (www.stuurgroepondervoeding.nl) propageert om in Nederland bij kinderen van Nederlandse, Turkse en Marokkaanse afkomst gebruik te maken van dit digitale programma en voor kinderen van een andere etniciteit gebruik te maken van de WHO-groeicurves.²⁵

Het hoge percentage ondervoeding bij kinderen die worden opgenomen in de Nederlandse ziekenhuizen heeft belangrijke implicaties. Tijdig screenen en behandelen van ondervoeding bij opname verdient een hoge prioriteit. Sinds 2008 is het screenen op en de behandeling van ondervoeding bij kinderen opgenomen in het ziekenhuis onderdeel van de basisset prestatie-indicatoren van de Inspectie voor de Gezondheidszorg. Voor deze indicator dient het ziekenhuis gegevens aan te leveren over alle opgenomen patiënten. De indicator bestaat uit 2 onderdelen, namelijk screening op ondervoeding bij opname en snelle en adequate voedingsinterventie bij de ondervoede patiënten.

Het screenen op ondervoeding gebeurt door het meten van lengte en gewicht bij opname, waarna aan de hand van de SD-score wordt bepaald of er sprake is van acute ondervoeding. Deze screening moet echter gezien worden als een minimale screening. De stuurgroep ondervoeding propageert het streven naar een optimale screening (www.stuurgroepondervoeding.nl). Bij een optimale screening wordt tevens gekeken naar chronische ondervoeding en het beloop van het gewicht en de lengte in de tijd.

Er is een screeningsinstrument ontwikkeld waarmee bij opname het risico op het ontstaan van ondervoeding tijdens ziekenhuisopname wordt vastgesteld aan de hand van 4 vragen, het 'Screening tool risk on nutritional status and growth' (STRONG_{kids}).²⁶ Deze manier van risicoscreening is ook gebruikt in onze studie (niet gepresenteerd bij de resultaten) en bleek goed uitvoerbaar bij 94% van de kinderen. Het percentage kinderen in de hoogrisicogroep was 8. De groep kinderen met een hoge risicoscore hadden een slechtere voedingstoestand en verbleven langer in het ziekenhuis dan de groep kinderen met een lagere risicoscore.²⁶

CONCLUSIE

Dit is het eerste onderzoek in Nederland waarin is aangetoond dat kinderen die worden opgenomen met acute ondervoeding een significant langere opnameduur hebben dan kinderen die een goede voedingstoestand hebben bij opname. Kinderen met acute ondervoeding bleven gemiddeld 45% langer in het ziekenhuis liggen dan kinderen zonder ondervoeding. Voorheen was alleen voor kinderen die opgenomen werden voor een operatie aangetoond dat er een relatie was tussen de voedingstoestand voorafgaand aan de operatie en de opnameduur in het ziekenhuis.²⁷

Toekomstig onderzoek zou zich moeten richten op het effect van tijdige voedingsinterventie op het beloop van de voedingsstatus tijdens opname, de morbiditeit en de sterfte bij ondervoede kinderen of kinderen die een risico hebben op ondervoeding.

- **Acute ondervoeding komt vaak voor bij kinderen met een onderliggende ziekte.**
- **De prevalentie van acute ondervoeding was 6-14% bij de kinderen die in de afgelopen 10 jaar werden opgenomen in een ziekenhuis in Europa of de VS.**
- **Onderzoek naar ondervoeding bij kinderen werd nagenoeg alleen verricht in tertiaire centra.**
- **Deze studie laat zien dat 19% van de kinderen opgenomen op een kinderafdeling in een Nederlands ziekenhuis ondervoed is.**
- **Acute ondervoeding ging gepaard met een gemiddeld langere opnameduur in het ziekenhuis.**

Dit onderzoek was niet mogelijk zonder de medewerking van de deelnemende kinderen, hun ouders of verzorgers en de kinderafdelingen in de deelnemende ziekenhuizen. Bij het verzamelen van de gegevens hielpen 7 studenten. De namen van de participerende ziekenhuizen, de coördinerende kinderartsen en de studenten zijn gepubliceerd in het oorspronkelijke artikel.¹⁷

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: dr. K.F.M. Joosten ontving een vergoeding van Nutricia Nederland.

Aanvaard op 4 februari 2010

Citeer als: Ned Tijdschr Geneesk. 2010;154:A1641

[➤ Meer op www.ntvg.nl/onderzoek](http://www.ntvg.nl/onderzoek)

LITERATUUR

- 1 Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon AS, Colomb V, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:64-70.
- 2 Parsons HG, Francoeur TE, Howland P, Spengler RF, Pencharz PB. The nutritional status of hospitalized children. *Am J Clin Nutr.* 1980;33:1140-6.
- 3 Pollack MM, Smith D. Protein-energy malnutrition in hospitalized children. *Hosp Formul.* 1981;16:1189-90, 92-3.
- 4 Moy R, Smallman S, Booth I. Malnutrition in a UK children's hospital. *J Hum Nutr Diet.* 1990;3:93-100.
- 5 Hendricks KM, Duggan C, Gallagher L, et al. Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149:1118-22.
- 6 Hendrikse W, Reilly J, Weaver L. Malnutrition in a children's hospital. *Clin Nutr.* 1997;16:13-8.
- 7 Hankard R, Bloch J, Martin P, et al. État et risque nutritionnel de l'enfant hospitalisé. *Arch Pediatr.* 2001;8:1203-8.
- 8 Oztürk Y, Büyükgözü B, Arslan N, Ellidokuz H. Effects of hospital stay on nutritional anthropometric data in Turkish children. *J Trop Pediatr.* 2003;49:189-90.
- 9 Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, et al. Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr.* 2004;23:223-32.
- 10 Dogan Y, Erkan T, Yalvac S, et al. Nutritional status of patients hospitalized in pediatric clinic. *Turk J Gastroenterol.* 2005;16:212-6.
- 11 Marteletti O, Caldari D, Guimber D, Mention K, Michaud L, Gottrand F. Dépistage de la malnutrition chez l'enfant hospitalisé: influence de la structure d'accueil dans la prise en charge. *Arch Pediatr.* 2005;12:1226-31.
- 12 Marino LV, Goddard E, Workman L. Determining the prevalence of malnutrition in hospitalized paediatric patients. *S Afr Med J.* 2006;96:993-5.
- 13 Rocha GA, Rocha EJ, Martins CV. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J).* 2006;82:70-4.
- 14 Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B. Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. *Clin Nutr.* 2008;27:72-6.
- 15 Gerver W, De Bruin R. *Paediatric Morphometrics: a reference manual.* Utrecht: Bunge; 1996.

- 16 Fredriks AM, van Buuren S, Burgmeijer RJ, et al. Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res.* 2000;47(3):316-323.
- 17 Joosten KF, Zwart H, Hop WC, Hulst JM. National malnutrition screening days in hospitalized children in the Netherlands. *Arch Dis Child.* 2010;95:141-5.
- 18 Joosten KFM, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr.* 2008;20:590-6.
- 19 WHO. Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers. Geneva: World Health Organization; 1999.
- 20 Pereira AM, Hamani N, Nogueira PC, Carvalhaes JT. Oral vitamin intake in children receiving long-term dialysis. *J Ren Nutr.* 2000;10:24-9.
- 21 Sanchez-Lastres J, Eiris-Punal J, Otero-Cepeda JL, Pavon-Belinchon P, Castro-Gago M. Nutritional status of mentally retarded children in northwest Spain: II. Biochemical indicators. *Acta Paediatr.* 2003;92:928-34.
- 22 Sylvestre LC, Fonseca KP, Stingham AE, Pereira AM, Meneses RP, Pecoits-Filho R. The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2007;22:864-73.
- 23 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.
- 24 Venugopalan P, Akinbami FO, Al-Hinai KM, Agarwal AK. Malnutrition in children with congenital heart defects. *Saudi Med J.* 2001;22:964-7.
- 25 WHO Multicentre growth reference study group. Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatr Suppl.* 2006;450:56-65.
- 26 Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONG(kids) nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr.* 2010;29:106-11.
- 27 Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr.* 2007;85:1083-9.