

- 24 Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guillaud-Bataille M, Avons P, Patois E, Sempé M. Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood. *Ann Hum Biol* 1987;14:219-29.
- 25 Bouchard C. The genetics of obesity: from genetic epidemiology to molecular markers. *Mol Med Today* 1995;1:45-50.
- 26 Ristow M, Muller-Wieland D, Pfeiffer A, Krone W, Kahn CR. Obesity associated with a mutation in a genetic regulator of adipocyte differentiation. *N Engl J Med* 1998;339:953-9.
- 27 Bray GA. Obesity: a time bomb to be defused. *Lancet* 1998;352:160-1.
- 28 Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150:356-62.
- 29 Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 1998;279:938-42.
- 30 Robinson TN. Does television cause childhood obesity? *JAMA* 1998;279:959-60.
- 31 DuRant RH, Baranowski T, Johnson M, Thompson WO. The relationship among television watching, physical activity, and body composition of young children. *Pediatrics* 1994;94(4 Pt 1):449-55.
- 32 Bosch JD, Legtenberg MGJ. Voedselconsumptie-onderzoek bij obese kinderen; evaluatie van methoden en resultaten. *Voeding* 1992;6:134-8.
- 33 Löwik MRH, Hulshof KFAM, Heijden LJM van der, Brussaard JH, Burema J, Kistemaker C, et al. Changes in the diet in the Netherlands: 1987-88 to 1992. *Int J Food Sci Nutr* 1998;49:963-86.
- 34 Brugman E, Meulmeester JF, Spee-van der Wekke J, Verloove-Vanhorick SP. Breakfast-skipping in children and young adolescents in the Netherlands. *Eur J Public Health* 1998;8:325-8.
- 35 Mathus-Vliegen EMH. Overgewicht. II. Determinanten van overgewicht en strategieën voor preventie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1998;142:1989-95.
- 36 Mheen H van de, Stronks K, Looman CWN, Mackenbach JP. Does childhood socioeconomic status influence adult health through behavioural factors? *Int J Epidemiol* 1998;27:431-7.
- 37 Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997;337:869-73.
- 38 Lake JK, Power C, Cole TJ. Child to adult body mass index in the 1958 British birth cohort: associations with parental obesity. *Arch Dis Child* 1997;77:376-81.
- 39 Broeck J van den, Wit JM. Anthropometry and body composition in children. *Horm Res* 1997;48 Suppl 1:33-42.
- 40 Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* 1986;44:996-7.
- 41 Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998;102:E29.
- 42 Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.

Aanvaard op 28 maart 2001

Toegenomen prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse kinderen en signalering daarvan aan de hand van internationale normen en nieuwe referentiediagrammen

R.A.HIRASING, A.M.FREDRIKS, S.VAN BUUREN, S.P.VERLOOVE-VANHORICK EN J.M.WIT

Overgewicht hangt samen met hogere sterfte, hypertensie, hypercholesterolemie, hart- en vaatziekte, niet van insuline afhankelijke diabetes mellitus, sommige vormen van kanker, artrose, galstenen, psychische klachten en spataderen.¹ Wereldwijd neemt overgewicht snel toe en ook in Nederland is deze toename gesignaleerd.^{2,4} Er wordt zelfs gesproken van een pandemie.

De resultaten van behandeling zijn vaak teleurstellend. Mede daarom zijn preventie en vroege signalering noodzakelijk. Tot nog toe werd in Nederland overgewicht met name gesignaleerd aan de hand van gewicht-

Zie ook de artikelen op bl. 1290, 1296 en 1308.

SAMENVATTING

Doel. Vaststellen van de prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse kinderen in 1980 en in 1997 volgens internationaal opgestelde criteria, en opstellen van nieuwe referentiediagrammen voor overgewicht en obesitas bij kinderen.

Opzet. Beschrijvend.

Methoden. Volgens internationale criteria naar leeftijd en geslacht werd de prevalentie van overgewicht en obesitas vastgesteld, gebaseerd op de lengte- en gewichtsgegevens uit de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997).

Resultaten. Zowel bij jongens als bij meisjes was de prevalentie van overgewicht en obesitas in 1997 hoger dan in 1980: bij jongens varieerde die van overgewicht in 1997 van 7,1 tot 15,5% en bij meisjes van 8,2 tot 16,1%. De prevalentie van zowel overgewicht als obesitas was bij meisjes hoger dan bij jongens.

Conclusie. Met de internationale criteria voor overgewicht en obesitas en de referentiegroeidiagrammen ontleend aan het landelijk groeionderzoek van 1997 dient zowel de preventie als de signalering van overgewicht en obesitas krachtig te worden aangepakt in de jeugdgezondheidszorg.

Vrije Universiteit, afd. Sociale Geneeskunde, Instituut voor Extramuraal Geneeskundig Onderzoek, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam.

Prof.dr.R.A.Hirasing, kinder- en jeugdarts (tevens: Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst, afd. Jeugdgezondheidszorg, Amsterdam).

Leids Universitair Medisch Centrum, afd. Kindergeneeskunde, Leiden. Mw.A.M.Fredriks, arts-onderzoeker; mw.prof.dr.S.P.Verloove-Vanhorick, kinderarts-epidemioloog (beiden tevens: TNO Preventie en Gezondheid, divisie Jeugd, Leiden); prof.dr.J.M.Wit, kinderarts. TNO Preventie en Gezondheid, divisie Jeugd, Leiden.

Dr.S.van Buuren, statisticus.

Correspondentieadres: prof.dr.R.A.Hirasing (jgzalgemeen@gggd.amsterdam.nl).

TABEL 1. Prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse jongens naar leeftijd volgens internationale criteria^{2*}

leeftijd in jaren	overgewicht		obesitas			
	afkapwaarde BMI (in kg/m ²)	prevalentie (in %)		afkapwaarde BMI (in kg/m ²)	prevalentie (in %)	
		1980	1997		1980	1997
2	18,41	9,6	7,4	20,09	1,0	0,5
3	17,89	6,0	8,0	19,57	0,4	0,7
4	17,55	5,5	9,7	19,29	0,3	1,1
5	17,42	5,2	11,8	19,30	0,3	1,6
6	17,55	4,4	12,0	19,78	0,2	1,6
7	17,92	3,7	11,1	20,63	0,1	1,4
8	18,44	3,5	10,2	21,60	0,1	1,2
9	19,10	3,3	9,0	22,77	0,1	1,1
10	19,84	3,2	7,8	24,00	0,1	0,9
11	20,55	3,2	7,2	25,10	0,1	0,8
12	21,22	3,4	7,1	26,02	0,2	0,7
13	21,91	3,6	7,1	26,84	0,2	0,7
14	22,62	3,9	7,3	27,63	0,2	0,7
15	23,29	4,2	7,7	28,30	0,2	0,7
16	23,90	4,7	8,1	28,88	0,3	0,7
17	24,46	5,2	8,5	29,41	0,3	0,7
18	25,00	5,5	8,5	30,00	0,3	0,6
19	25,00	7,8	10,7	30,00	0,5	0,8
20	25,00	10,6	13,0	30,00	0,6	0,9
21	25,00		15,5	30,00		1,0

BMI = 'body mass index' (= Quetelet-index).

*Bron van de BMI-data: 'Derde landelijke groeistudie', 1980⁵ en 'Vierde landelijke groeistudie', 1997.⁴

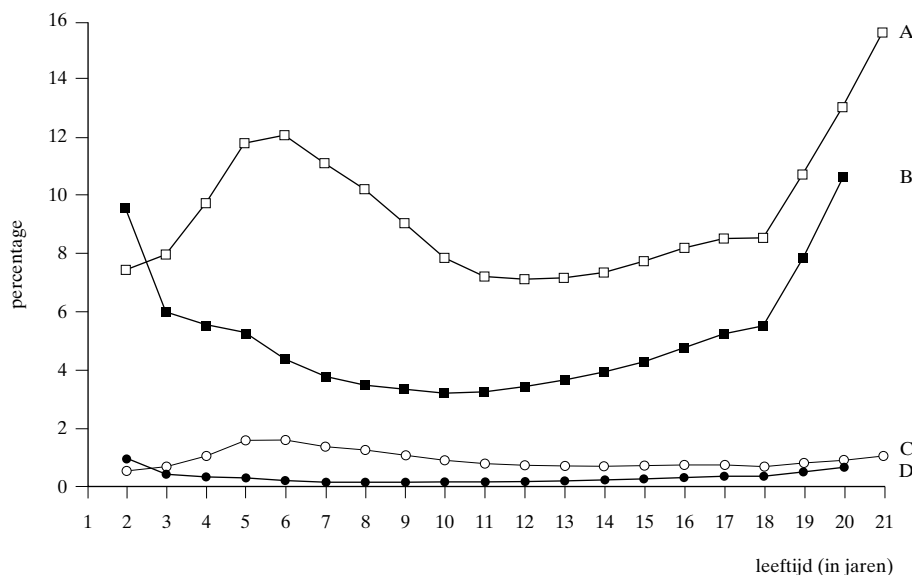
naar-lengtediagrammen op basis van het recentste landelijke groeionderzoek. Deze diagrammen zijn gebaseerd op transversaal onderzoek en gaan dus uit van verkregen gegevens van lengte en gewicht op een bepaald tijdstip en dus niet van gezondheidsrisico's bij een bepaald gewicht-naar-lengte. Er zijn dan ook grote ver-

schillen tussen de diagrammen in de diverse landen, en onlangs is ook gebleken dat het gewicht-naar-lengte in de Nederlandse bevolking toeneemt.⁴ In de praktijk kan een (jeugd)arts hierdoor in grote onzekerheid komen over het gewicht-naar-lengte dat als overgewicht moet worden beschouwd. Zo zou een 14-jarige jongen van Amerikaanse ouders met een gewicht van 66 kg bij een lengte van 164 cm, die in 1997 bij de Nederlandse schoolarts kwam, op basis van de 1980-groeidiagrammen een vermageringsdieet worden geadviseerd, omdat hij volgens die groeidiagrammen een gewicht-naar-lengte had boven de P₉₀. Was zijn gewicht-naar-lengte vergeleken met de Amerikaanse diagrammen, of was hij 1 jaar later gekomen en zou zijn gewicht-naar-lengte zijn vergeleken met de toen beschikbaar gekomen Nederlandse groeidiagrammen, dan zou dat als normaal zijn beschouwd.

Om deze situatie te verbeteren zijn twee maatregelen voorgesteld.²

Landelijke Quetelet-getallen van kinderen. In de eerste plaats verdient het aanbeveling om de Quetelet-index, ook wel 'body mass index' (BMI = gewicht (in kg)/lengte (in m)²) te gebruiken in plaats van het gewicht-naar-lengtegetal.⁴ Voor Nederland zijn BMI-diagrammen voor kinderen beschikbaar uit zowel de zogenaamde 'Derde landelijke groeistudie' uit 1980⁵ als de vierde uit 1997.⁴

Internationale criteria voor overgewicht en obesitas. In de tweede plaats dienen criteria voor overgewicht en obesitas te worden gebruikt die onafhankelijk zijn van de bevindingen in populatieonderzoeken die per locatie en per episode verschillende resultaten opleveren. Bij het bepalen van die criteria kan men uitgaan van de internationaal geaccepteerde grenswaarden bij volwassenen: een BMI > 25 kg/m² is de grens voor overgewicht en > 30 kg/m² de grens voor obesitas.⁴ Wanneer



FIGUUR 1. Prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse jongens: overgewicht (A) en obesitas (C) in de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997);⁴ overgewicht (B) en obesitas (D) in de 'Derde landelijke groeistudie' (1980).⁵

TABEL 2. Prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse meisjes naar leeftijd volgens internationale criteria^{2*}

leeftijd in jaren	overgewicht		obesitas			
	afkapwaarde BMI (in kg/m ²)	prevalentie (in %)	afkapwaarde BMI (in kg/m ²)	prevalentie (in %)	prevalentie (in %)	
					1980	1997
2	18,02	9,9	8,2	19,81	0,9	0,7
3	17,56	8,4	10,2	19,36	0,8	1,2
4	17,28	8,8	12,3	19,15	0,8	1,7
5	17,15	8,6	14,3	19,17	0,8	2,4
6	17,34	7,4	15,5	19,65	0,6	2,7
7	17,75	7,3	15,9	20,51	0,6	2,6
8	18,35	7,1	14,8	21,57	0,6	2,3
9	19,07	6,8	13,2	22,81	0,5	1,9
10	19,86	6,6	11,8	24,11	0,5	1,5
11	20,74	6,3	10,5	25,42	0,4	1,2
12	21,68	6,1	9,6	26,67	0,4	1,1
13	22,58	6,0	9,1	27,76	0,4	1,0
14	23,34	6,1	9,1	28,57	0,4	1,0
15	23,94	6,2	9,4	29,11	0,4	1,1
16	24,37	6,4	10,0	29,43	0,4	1,2
17	24,70	6,5	10,6	29,69	0,4	1,3
18	25,00	6,5	10,9	30,00	0,3	1,4
19	25,00	7,6	12,6	30,00	0,3	1,5
20	25,00	8,7	14,3	30,00	0,3	1,7
21	25,00		16,1	30,00		1,9

BMI = 'body mass index' (= Quetelet-index).

*Bron van de BMI-data: 'Derde landelijke groeistudie', 1980³ en 'Vierde landelijke groeistudie', 1997.⁴

deze grenswaarden geëxtrapoleerd worden naar de kinderleeftijd, kunnen 2 curven getrokken worden voor de signalering van respectievelijk overgewicht en obesitas.

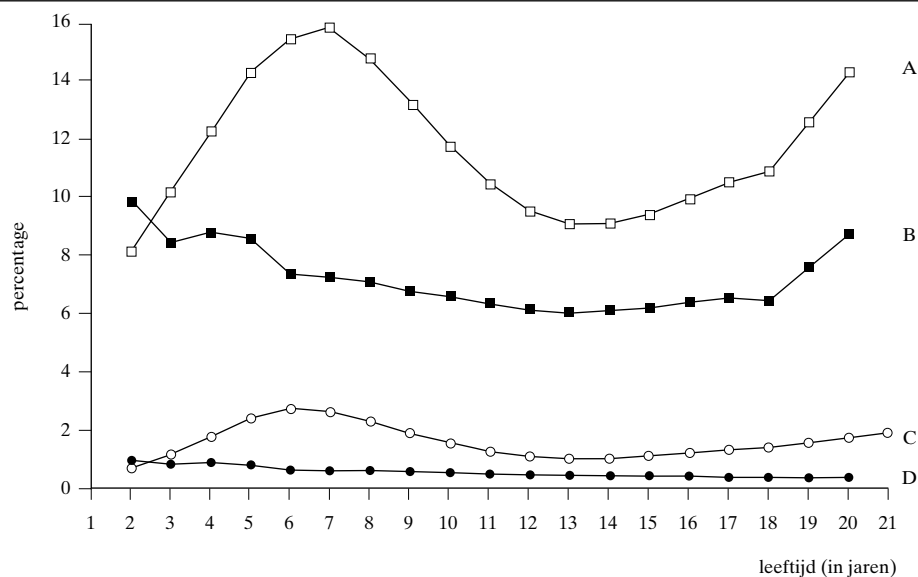
Er zijn 2 manieren om de ligging van deze curven te bepalen. In de eerste plaats kunnen de recente Neder-

landse BMI-diagrammen worden gebruikt, door bij jonge volwassenen de zogenaamde standaarddeviatiescore (SDS) te berekenen van de BMI-afkappunten 25 en 30 kg/m².⁴ Een alternatieve strategie is om internationale richtlijnen voor het signaleren van overgewicht en obesitas te gebruiken, zoals die recentelijk berekend zijn op een internationale dataset.² Deze internationale BMI-grenzen voor kinderen zijn gebaseerd op een analyse van gegevens van 6 grote nationaal-representatieve groeionderzoeken (Brazilië, Groot-Brittannië, Hong Kong, Nederland (de 'Derde landelijke groeistudie', 1980),³ Singapore en de Verenigde Staten) bij 97.876 jongens en 94.851 meisjes van 0-25 jaar. Voor elk onderzoek zijn parallel aan de nationale referentiecurven de curven geëxtrapoleerd die op de leeftijd van 18 jaar door de punten 25 en 30 kg/m² lopen. De resulterende nationale curven zijn daarna gemiddeld tot één internationale groeicurve die de leeftijd- en seksspecifieke afkappunten voor overgewicht en obesitas weer-geeft.²

In dit artikel geven wij de prevalentie van overgewicht en obesitas voor Nederlandse kinderen, die bepaald werd volgens deze internationale richtlijnen en op basis van de BMI-gegevens uit de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997). Hetzelfde werd gedaan met de gegevens uit de 'Derde landelijke groeistudie' (1980).

METHODE

De percentages kinderen werden berekend die in 1980 en 1997 de internationale grenswaarden 25 kg/m² (criterium voor overgewicht) en 30 kg/m² (criterium voor obesitas) passeerden naar leeftijd en geslacht. Voor de analyse werden de groeigegevens uit het 3e en 4e landelijke groeionderzoek gebruikt.^{4,5} De wijze van gegevensverzameling van het 4e groeionderzoek is elders beschreven.⁴ In het kort: in 1996/97 werden bij een representa-



FIGUUR 2. Prevalentie van overgewicht en obesitas bij Nederlandse meisjes: overgewicht (A) en obesitas (C) in de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997);⁴ overgewicht (B) en obesitas (D) in de 'Derde landelijke groeistudie' (1980).⁵

tieve steekproef van 0-21-jarigen de lengte en het gewicht volgens een protocol en na instructie gemeten. In totaal werden 7482 jongens en 7018 meisjes gemeten en gewogen. De kinderen werden voornamelijk geselecteerd via de consultatiebureaus en de schoolartsendiensten. De steekproef was gestratificeerd voor leeftijd, geslacht, gemeentegrootte en provincie en was nationaal representatief.

RESULTATEN

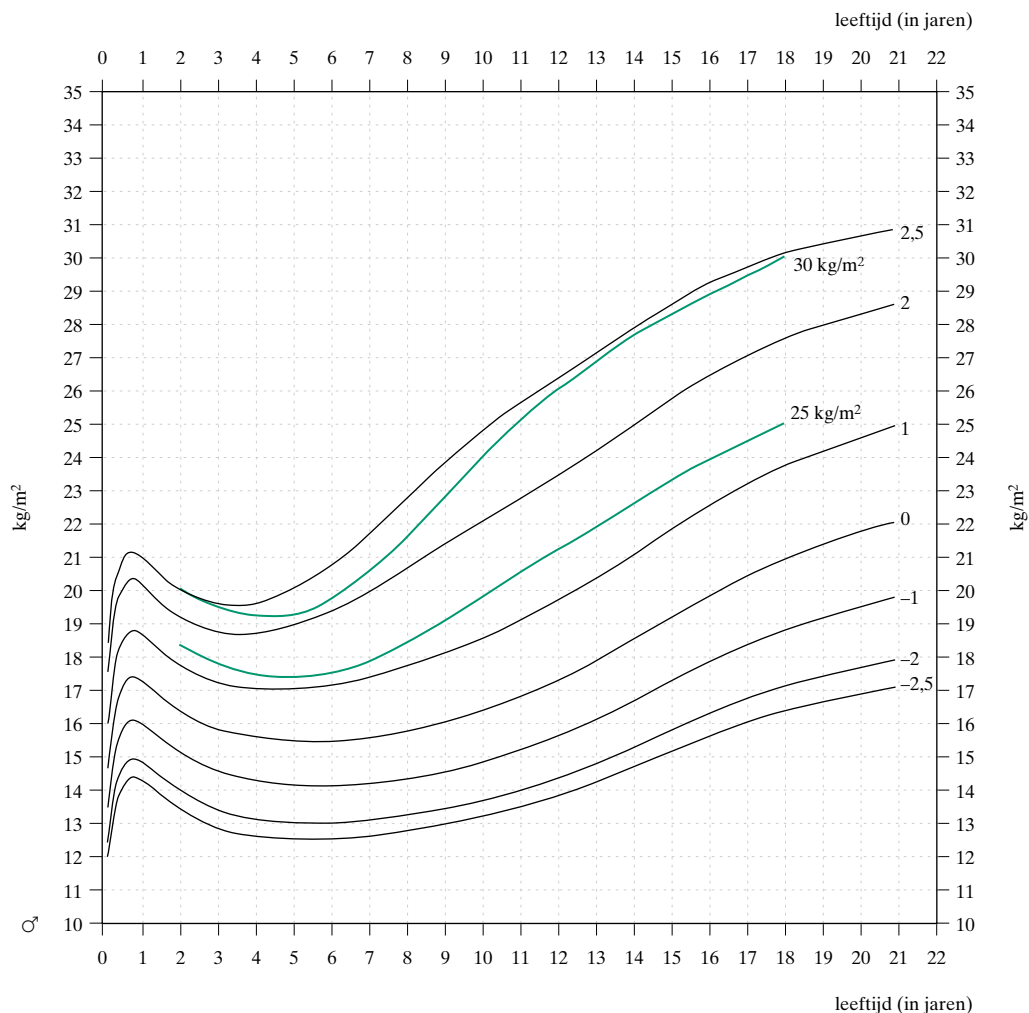
In tabel 1 en figuur 1 staan voor jongens de prevalenties van overgewicht en obesitas voor 1980 en 1997 naar leeftijd en in tabel 2 en figuur 2 voor meisjes weergegeven op basis van de internationale grenswaarden. Uit tabel 1 blijkt dat bij jongens vanaf 3 jaar de prevalentie van overgewicht in 1997 hoger was dan in 1980. Vergeleken met overgewicht was bij obesitas de toename van de prevalentie (de extrapolatie van een volwassen BMI > 30 kg/m²) bij jongens vanaf 3 jaar nog sterker. Bij jongens

van 5-11 jaar was de prevalentie in 1997 8 keer zo hoog als in 1980. Na de leeftijd van 11 jaar was de toename minder maar nog steeds hoog.

Uit tabel 2 blijkt dat ook bij meisjes de prevalentie van overgewicht in 1997 hoger was dan in 1980. Ook bij meisjes was de prevalentie van obesitas in 1997 hoger dan in 1980, maar de verschillen waren kleiner dan bij jongens. In figuur 3 en 4 staan voor jongens en meisjes de Nederlandse referentiediagrammen voor BMI naar leeftijd inclusief de curven die de internationale grenswaarden per leeftijdsjaar weergeven en overeenkomen met 25 en 30 kg/m² op 18-jarige leeftijd.

BESCHOUWING

Bij gebruik van de recentelijk vastgestelde internationale grenswaarden voor overgewicht en obesitas waren de prevalenties van beide kenmerken bij jongens en meisjes in 1997 hoger dan in 1980. De enige uitzondering werd aangetroffen op 2-jarige leeftijd: hier was de pre-



FIGUUR 3. Referentiediagrammen voor jongens van de Quetelet-index ('body mass index' (BMI)) voor de leeftijden 1,0-21,0 jaar, met de flankerende curven van $-2,5$, -2 , -1 , 0 , 1 , 2 , en $2,5 \times SD$, gebaseerd op de getallen uit de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997)⁴ en ter vergelijking de internationale grenswaarden voor overgewicht (25 kg/m² op 18 jaar) en obesitas (30 kg/m² op 18 jaar).²

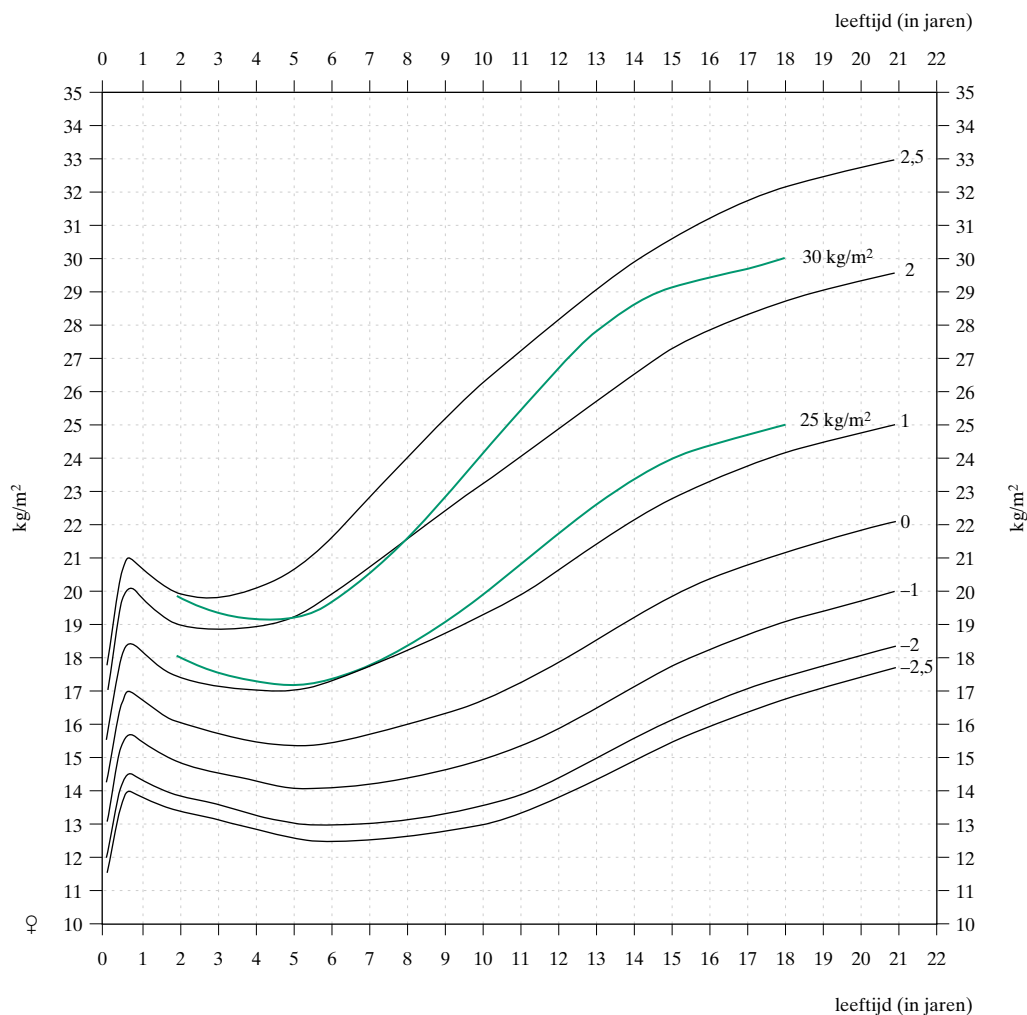
valentie van overgewicht en obesitas iets lager dan in 1980. De prevalenties waren zowel in 1980 als in 1997 bij de meisjes hoger dan bij de jongens. De toename in prevalentie was evenwel bij de jongens groter.

Soortgelijke uitkomsten vonden wij wanneer de afkappunten 25 en 30 kg/m² op de volwassen leeftijd werden geëxtrapoleerd naar de Nederlandse BMI-data uit 1997.⁴ Het voordeel van gebruik van de grenswaarden uit een heterogene internationale dataset is dat de prevalenties onderling in de verschillende landen te vergelijken zijn en dat de onderzoeken in de internationale dataset dateren van voor de ‘obesitasepidemie’.² Daarom voegden wij aan de Nederlandse BMI-referentiediagrammen voor 0-21-jarigen deze internationale grenswaarden voor overgewicht en obesitas toe (zie figuur 3 en 4).

Daar de behandeling van overgewicht/obesitas bij volwassenen zowel voor behandelaar als patiënt intensief is en het resultaat op de lange termijn vaak teleur-

stellend, moet preventie bij kinderen beginnen. Dit geldt te meer omdat er ook aanwijzingen zijn dat obesitas bij kinderen al schade aan hart en vaten kan veroorzaken.⁶ Preventie bij kinderen kan zowel populatie- als individuericht zijn. Populatiegerichte preventie kan bestaan uit het stimuleren van gezonde voeding, voldoende lichaamsbeweging en minder televisie- en videokijken.^{7,8} Inpassing van preventiemaatregelen in het schoolgezondheidsbeleid is aan te bevelen.

Een andere populatiegerichte maatregel is het stimuleren van borstvoeding. Uit een in Duitsland verricht onderzoek bij 9357 kinderen van 5-6 jaar bleek dat de prevalentie van obesitas bij kinderen die nooit borstvoeding hadden gekregen hoger was dan bij kinderen die deze wel hadden gekregen (4,8 respectievelijk 2,8%).⁹ Het is niet uitgesloten dat de toename van het percentage borstgevoede kinderen sinds 1980 een reden is dat op 2-jarige leeftijd minder overgewicht en obesitas werden gevonden dan in 1997.



FIGUUR 4. Referentiediagrammen voor meisjes van de Quetelet-index ('body mass index' (BMI)) voor de leeftijden 1,0-21,0 jaar, met de flankerende curven van -2,5, -2, -1, 0, 1, 2, en 2,5 × SD, gebaseerd op de getallen uit de 'Vierde landelijke groeistudie' (1997)⁴ en ter vergelijking de internationale grenswaarden voor overgewicht (25 kg/m² op 18 jaar) en obesitas (30 kg/m² op 18 jaar).²

Individuegerichte preventie is voor met name jeugdgezondheidsmedewerkers een concrete activiteit geworden. Van alle kinderen die op het gewicht-naar-lengte-diagram een gewicht-naar-lengte hebben > 1 SDS, moet de BMI uitgerekend worden. Deze kan worden uitgezet op een BMI-naar-leeftijd-en-geslacht-diagram. Indien de BMI boven de eerdergenoemde grenswaarde ligt, dienen op maat gesneden adviezen (over voeding, bewegen, televisiekijken) gegeven te worden en dient regelmatige controle plaats te vinden. Bij onvoldoende resultaat kan het kind verwezen worden naar de huisarts en/of de diëtist, die ook van de nieuwe BMI-diagrammen gebruik kunnen maken.

ABSTRACT

Increased prevalence of overweight and obesity in Dutch children, and the detection of overweight and obesity using international criteria and new reference diagrams

Objective. To determine the prevalence of overweight and obesity in Dutch children in 1980 and 1997 according to international criteria, and to design new reference diagrams for overweight and obesity in children.

Design. Descriptive.

Method. The prevalence of overweight and obesity, based on height and weight data from the Fourth Dutch Growth Study (1997), was determined according to international criteria for age and sex.

Results. In 1997, the prevalence of overweight and obesity increased in both boys and girls compared to 1980: in 1997, the prevalence of overweight ranged between 7.1 and 15.5% for

boys, and between 8.2 and 16.1% for girls. Both the prevalence of overweight and obesity was higher in girls than in boys.

Conclusion. By applying the international criteria for overweight and obesity and reference growth diagrams based upon the 1997 Dutch growth study, the prevention and detection of overweight and obesity has to be implemented with vigour in Dutch youth health care.

LITERATUUR

- 1 Schaapveld K, Hirasings RA. Preventiegids. Een praktisch overzicht van preventieprogramma's voor huisartsen, verloskundigen en medewerkers in de jeugdgezondheidszorg. Assen: Van Gorcum; 1997.
- 2 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
- 3 Reilly JJ, Dorosty AR. Epidemic of obesity in UK children [letter]. *Lancet* 1999;354:1874-5.
- 4 Fredriks AM, Buuren S van, Wit JM, Verloove-Vanhorick SP. Body index measurements in 1996-7 compared with 1980. *Arch Dis Child* 2000;82:107-12.
- 5 Cole TJ, Roede MJ. Centiles of body mass index for Dutch children aged 0-20 years in 1980 - a baseline to assess recent trends in obesity. *Ann Hum Biol* 1999;26:303-8.
- 6 Field AE, Colditz GA. Overweight, central adiposity, and cardiovascular disease risk patterns in children. *J Pediatr* 1999;135:409-10.
- 7 Goran MI, Reynolds KD, Lindquist CH. Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23 Suppl 3:S18-33.
- 8 Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 1999;282:1561-7.
- 9 Von Kries R, Koletzko B, Sauerwald Th, Von Mutius E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ* 1999;319:147-50.

Aanvaard op 18 januari 2001

Voortgaande toename van de lengtegroei bij Nederlandse kinderen in de periode 1955-1997*

A.M.FREDRIKS, S.VAN BUUREN, R.A.HIRASING, S.P.VERLOOVE-VANHORICK EN J.M.WIT

In de afgelopen 150 jaar is de gemiddelde lichaamslengte in de meeste Westerse landen toegenomen en begon de ontwikkeling van secundaire geslachtskenmerken vroeger. Aangenomen wordt dat veranderende omge-

Zie ook de artikelen op bl. 1290, 1296 en 1303.

Samenvatting: zie volgende bladzijde.

*Dit onderzoek werd eerder gepubliceerd in *Pediatric Research* (2000;47:316-23) met als titel 'Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997'.

Leids Universitair Medisch Centrum, afd. Kindergeneeskunde, Leiden. Mw.A.M.Fredriks, arts-onderzoeker; mw.prof.dr.S.P.Verloove-Vanhorick, kinderarts-epidemioloog (beiden tevens: TNO Preventie en Gezondheid, divisie Jeugd, Postbus 2215, 2301 CE Leiden); prof.dr. J.M.Wit, kinderarts.

TNO Preventie en Gezondheid, divisie Jeugd, Leiden.

Dr.S.van Buuren, statisticus.

Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst, afd. Jeugdgezondheidszorg, Amsterdam.

Prof.dr.R.A.Hirasings, kinder- en jeugdarts (tevens: Vrije Universiteit, afd. Sociale Geneeskunde, Instituut voor Extramuraal Geneeskundig Onderzoek, Amsterdam).

Correspondentieadres: mw.A.M.Fredriks (am.fredriks@pg.tno.nl).

vingfactoren hierbij een belangrijke rol spelen. Wij denken dan aan het terugdringen van factoren die een volledige expressie van het biologische groeipotentieel belemmeren, zoals infectieziekten, ondervoeding, armoede en slechte hygiëne.^{1,2} De lengtegroei van een bevolking (of bevolkingsgroep) wordt zo als spiegel van maatschappelijke veranderingen gebruikt.³ De toename van de lichaamslengte wijst op verbeteringen in de beschikbaarheid en de kwaliteit van de voeding, in de gezondheid en in de hygiëne; het is daarom een positieve gezondheidsindicator.⁴

Tegelijkertijd roept dit de vraag op hoe lang gunstige omgevingsfactoren aanwezig moeten zijn voordat een biologisch maximale lengte in een bevolking wordt be-