

# Aangepaste body mass index (BMI) afkappunten om ondergewicht, overgewicht en obesitas te bepalen bij Hindostaanse kinderen

*Jeroen de Wilde, Paula van Dommelen en Barend Middelkoop*

In december vorig jaar rapporteerden we in dit bulletin over de hoge ondergewichtcijfers en de relatief lage overgewichtcijfers, die we hadden gevonden bij Hindostaanse kinderen in Den Haag. Een en ander berekend op basis van universele BMI normen (1,2). We concludeerden toen dat, omdat de lichaamssamenstelling bij deze groep anders is (3,4), de huidige universele BMI normen de prevalentie van ondergewicht overschatten en die van overgewicht onderschatten. Daarbij raadden we aan om voor deze groep –Hindostaanse kinderen– specifieke BMI normen te ontwikkelen. Inmiddels is het zover en hebben we een dergelijke set met zogenaamde normatieve BMI afkappunten ontwikkeld. In onderstaand artikel beschrijven we de BMI afkappunten specifiek voor Hindostaanse kinderen en hoe we die hebben vastgesteld.

## Inleiding

Den Haag heeft de grootste gemeenschap Hindostanen (mensen oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Azië<sup>1</sup>) van het Europese vasteland. De meesten zijn afstammeling van Indiase gelukzoekers die vanuit de arme en overbevolkte Indiase staten Uttar Pradesh and Bihar migreerden naar de voormalige Nederlandse kolonie Suriname tussen 1873 en 1916 (5). In de periode rondom de onafhankelijkheid van Suriname in 1975 kwamen veel Surinaamse Hindostanen naar Nederland, de grootste groep vestigde zich in Den Haag. Met ongeveer 8% van de bevolking vormen ze de tweede etnische groep in Den Haag, na de Nederlanders (50%) (6). Sinds enkele decennia krijgen Hindostanen bijzondere aandacht vanuit de GGD omdat bij hen het risico op diabetes en hart- en vaatziekten sterk is verhoogd in vergelijking met Nederlanders (7,8). Een belangrijke oorzaak van de verhoogde gezondheidsrisico's is dat

de lichaamssamenstelling verschilt met andere etnische groepen. Zo hebben Hindostanen in het algemeen bij een gelijkblijvende body mass index (BMI=maat om de voedingstoestand/gewichtklasse te bepalen=gewicht/lengte<sup>2</sup>) een hogere vetmassa en een kleinere spiermassa dan Europeanen (9). Hoe het komt dat de lichaamssamenstelling anders is, is nog onbekend. Er zijn aanwijzingen gevonden voor zowel (genetische) aanleg als voor omgevingsfactoren (10,11).

De body mass index (BMI) wordt in het algemeen gebruikt om iemands voedingstoestand (vetmassa) in te schatten en de daaraan verbonden gezondheidsrisico's. Jarenlang werd internationaal één set BMI normen aanbevolen voor gebruik in de klinische praktijk. Deze normen zijn universeel en kunnen dus onafhankelijk van de etnische groep worden toegepast (12). De afgelopen jaren wordt het echter steeds

<sup>1</sup> Zuid-Azië is een in de internationale literatuur veel gebruikte term waarmee het Indiase subcontinent wordt aangeduid: India, Pakistan, Bangladesh en Sri Lanka. In navolging van de internationale literatuur gebruiken wij in dit artikel ook de term Zuid-Azië. De bevolking van wie de (voor)ouders afkomstig zijn uit Zuid-Azië, wordt in de internationale literatuur aangeduid als Zuid-Aziaten. Wij gebruiken de termen Zuid-Aziaten en Hindostanen door elkaar.

Over de auteurs:

J.A. de Wilde is arts Maatschappij en Gezondheid/jeugdarts KNMG en werkt als senior onderzoeker bij de productgroep Jeugd-gezondheidszorg, GGD Den Haag, Dienst Onderwijs, Cultuur en Welzijn; mw. P. van Dommelen is als statisticus werkzaam bij TNO bij de afdeling Life Style; B.J.C. Middelkoop is arts-epidemioloog, afdeling Epidemiologie, GGD Den Haag, Dienst Onderwijs, Cultuur en Welzijn en hoogleraar bij de afdeling Public Health en Eerstelijngeneeskunde, LUMC, Leiden.  
E-mail: jeroen.dewilde@denhaag.nl.



*'Universele normen zijn minder geschikt voor het inschatten van het gezondheidsrisico bij Aziatische bevolkingsgroepen'*

duidelijker dat deze normen minder geschikt zijn om het gezondheidsrisico in te schatten bij Aziatische bevolkingsgroepen, omdat bij hen de kans op diabetes en hart- en vaatziekten al verhoogd is bij een lagere BMI dan in andere groepen (13). In 2004 adviseerde om die reden de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) om de BMI afkapwaarden voor overgewicht en obesitas (=ernstig overgewicht) te verlagen voor alle Aziatische volwassenen, respectievelijk van een BMI van 25 naar 23 kg/m<sup>2</sup> en van 30 naar 27,5 kg/m<sup>2</sup> (14), omdat bij deze waarden de gezondheidsrisico's al net zo hoog zijn als voor Europeanen. Sindsdien zijn er echter studies verschenen die aantonen dat deze afkapwaarden nog steeds te hoog zijn voor sommige Aziatische subpopulaties, omdat het risico op cardio-metabole ziekten (=hart- en vaatziekten en diabetes) bij hen al verhoogd is bij nog lagere waarden (15,16). Dit is bijvoorbeeld aangetoond voor de bevolkingsgroepen afkomstig van het Indiase subcontinent (16-18). Om die reden is in India de BMI norm voor obesitas verder verlaagd. Daar geldt nu een BMI van van 25 kg/m<sup>2</sup> als grens voor obesitas (19).

Ook bij Hindostaanse kinderen en jongeren werd al aangetoond dat cardiometabole risico's verhoogd zijn bij lagere BMI waarden dan bij Europese kinderen (20-22), maar tot nu toe waren er voor hen geen verlaagde afkapwaarden vastgesteld. In verschillende

studies werden wel verlaagde BMI afkappunten voorgesteld om overgewicht en obesitas bij kinderen met een Zuid-Aziatische etniciteit te bepalen (23-26), maar geen van deze afkapwaarden is door de WHO overgenomen. Op dit moment gelden voor alle kinderen nog steeds de internationale BMI afkappunten die gebruikt kunnen worden voor kinderen van 2 tot en met 18 jaar (27,28), of de WHO Groeistandaard (Child Growth Standard) voor kinderen van 0 tot en met 5 jaar (29) en de WHO Groei Referentie (Growth Reference) voor schoolkinderen van 5 tot en met 19 jaar (30). De afkapwaarden van deze normatieve standaarden verschillen per leeftijd en geslacht omdat de lichaamsverhoudingen en lichaamssamenstelling bij kinderen in de groei ook veranderen met de leeftijd en het geslacht.

***'Bij Aziatische bevolkingsgroepen is de kans op diabetes en hart- en vaatziekten al verhoogd bij een lagere BMI'***

De universele BMI afkapwaarden (2-18 jaar) en de normen van de WHO (5-19 jaar) zijn gebaseerd op BMI gegevens van studies die zijn uitgevoerd in welvarende populaties vóórdat de huidige obesitas epidemie zich aandienende (20-22). Dit is gedaan, omdat onder invloed van de huidige dikmakende

### Percentiel en percentiellijn

Een percentiel is de waarde (van in dit geval: de BMI) die hoort bij een bepaald percentage van de populatie. Voor de tiende percentiel (schrijfwijze: P10) bijvoorbeeld geldt dat 10% van de populatie een BMI heeft die lager is dan deze percentiel. Vijf procent van de populatie heeft een BMI die lager is dan de vijfde percentiel (schrijfwijze: P5), et cetera.

Een percentiellijn is de verbinding van alle gelijke percentielen voor de verschillende leeftijden. De tiende percentiellijn bijvoorbeeld, verbindt alle tiende percentielen. Onder de P10 bevinden zich dus de BMI's van de 10% lichtste kinderen.

omgeving de verdeling van de BMI bij de huidige generatie kinderen is verschoven: de gemiddelde BMI is omhoog gegaan en daarnaast ontstaat er een zogenaamde rechtsverschuiving waarbij er ook relatief meer kinderen met (ernstig) overgewicht bij zijn gekomen (31). Zou je de afkapwaarden dus baseren op groeigegevens van de huidige populatie, dan verschuif je de norm.

De universele afkappunten voor kinderen zijn verder op een dusdanige manier bepaald dat ze de aanbevolen BMI afkapwaarden voor volwassenen voor ondergewicht (BMI van 18,5, 17 en 16 kg/m<sup>2</sup> voor respectievelijk ondergewicht klasse 1, 2 en 3), overgewicht (25 kg/m<sup>2</sup>) en obesitas (30 kg/m<sup>2</sup>) kruisen op 18-jarige leeftijd, waardoor een continue schaal ontstaat van 2 jaar tot in de volwassenheid. De percentiellijnen (zie kader) binnen de BMI verdeling van de populatie die op 18-jarige leeftijd door die afkapwaarden gaan, worden dan gebruikt om de afkapwaarden per leeftijd en geslacht uit te rekenen. In de figuren 2a en 2b zijn de normen voor ondergewicht klasse 2, overgewicht en obesitas volgens de universele BMI norm weergegeven. Ondergewicht klasse 1 is hierin niet weergegeven omdat algemeen wordt geoordeeld dat de toepassing van dat criterium leidt tot te veel onterechte bepalingen van ondergewicht.

Momenteel is er voldoende wetenschappelijke onderbouwing voor het verlagen van de BMI afkappunten voor overgewicht en obesitas bij Hindostaanse kinderen, maar er is nog weinig bekend over de andere kant van de BMI schaal, ondergewicht. De huidige normen voor ondergewicht zijn gebaseerd op consensus, professionele 'ondergewicht' richtlijnen ontbreken echter (32). De grote verschillen in het vóórkomen van ondergewicht tussen landen onderling

(33) worden vooral toegeschreven aan sociaal-economische factoren. Maar hierbij neemt Zuid-Azië een aparte positie in. Terwijl de sociaal-economische omstandigheden in deze landen aanzienlijk beter zijn dan in veel andere ontwikkelingslanden (34), heeft Zuid-Azië nog steeds het hoogste ondergewicht cijfer ter wereld (gebaseerd op universele normen). Tegelijkertijd is hier de sterfte bij kinderen onder de vijf jaar slechts de helft van de sterfte in Afrikaanse landen (onder de Sahara) (35). Ook wij vonden in ons vorige onderzoek een disproportioneel hoge prevalentie van ondergewicht bij Surinaams-Hindostaanse kinderen in Den Haag (1,2). Vanwege het hogere percentage vet bij een lage BMI is het waarschijnlijk dat veel van deze kinderen ten onrechte als 'kinderen met ondergewicht' worden aangemerkt. Dit wordt ondersteund door een recente Sri Lankaanse studie waarin werd aangetoond dat de meeste kinderen met ondergewicht een normaal of zelfs hoog percentage vet hadden (25).

Het hoofddoel van de huidige studie was het ontwikkelen van BMI afkappunten voor ondergewicht, overgewicht en obesitas voor Hindostaanse kinderen, gebaseerd op de gegevens van een referentiepopulatie van Surinaams-Hindostaanse kinderen van vóór de obesitas epidemie. Een nevendoeel was om de verkregen BMI verdeling en de op basis daarvan bepaalde afkappunten te vergelijken met 1) een recent vastgestelde Indiase BMI referentie voor kinderen van 2-18 jaar en de daarbij horende afkappunten voor 5-18 jaar (24,36) en 2) met de huidige universele BMI afkappunten voor ondergewicht, overgewicht en obesitas (28,37).

### Methode

#### *Gegevensverzameling en populatie*

De Jeugdgezondheidszorg in Nederland voert routinematig preventieve gezondheidsonderzoeken (PGO) uit waarvan de gegevens in een (medisch) dossier worden vastgelegd. Tot de jaren '90 werden kinderen vaker door de Jeugdgezondheidsmedewerkers onderzocht dan tegenwoordig. Tussen 0 en 4 jaar zeker 15 maal en vanaf de leeftijd van 4 jaar tot aan het 18e jaar elke twee jaar. In het eerste levensjaar werd het gewicht bij elk onderzoek bepaald, de lengte minder vaak. Na die leeftijd werden meestal zowel lengte als gewicht gemeten.

Voor de huidige studie zijn alle lengte- en gewichtgegevens van een referentiecohort Surinaams-Hindostaanse kinderen, geboren tussen 1974 en 1976, overgenomen uit de JGZ-dossiers, samen met enkele

achtergrondgegevens (om de etniciteit te kunnen bepalen) en informatie over medische aandoeningen en medicijngebruik. Alle metingen zijn verricht door JGZ professionals (artsen, verpleegkundigen en doktersassistenten).

#### *Inclusie criteria*

Alleen dossiers van Surinaams-Hindostaanse kinderen werden geselecteerd. Een Hindostaanse etniciteit werd vastgesteld op basis van het geboorteland van de ouders (Suriname) en een typisch Surinaams-Hindostaanse achternaam van beide ouders. Twaalf kinderen met een medische aandoening of met medicijngebruik dat invloed kan hebben gehad op de groei, werden geëxcludeerd. Daarnaast werden metingen van prematuur geboren kinderen die verricht waren op een leeftijd onder de twee jaar uitgesloten van de analyses (n=94). Prematuur werd hier gedefinieerd als een zwangerschapsduur onder de 36 weken, in plaats van de gebruikelijke 37 weken, omdat baby's met een Zuid-Aziatische etniciteit een week eerder 'rijpen' in de baarmoeder dan Europese baby's. Om die reden stelden verschillende onderzoekers voor de grens voor prematuriteit te verlagen (38-40).

#### *Statistische analyses*

We gebruikten dezelfde methode die was gebruikt om de universele BMI afkappunten te bepalen (28). Eerst werden BMI-naar-leeftijd curven gemaakt voor jongens en meisjes afzonderlijk met de zogenaamde LMS methode (41). Vervolgens werden op basis daarvan de BMI afkapwaarden bepaald voor 2-18-jarigen, per geslacht. Deze afkappunten werden op een dusdanige manier bepaald dat ze correspondeerden met een BMI van 23 (overgewicht), 25 (obesitas India) en 27,5 (obesitas Aziaten algemeen) op 18-jarige leeftijd (14,19). Voor de bepaling van ondergewicht hebben we, vergelijkbaar met de afkappunten van de WHO, initieel een Standaard Deviatie (=maat om de afwijking van het gemiddelde aan te geven) van -2 gekozen als criterium. Deze waarde komt overeen met een percentiel van 2,3, wat inhoudt dat 2,3% een nog lagere BMI had dan die grenswaarde. Hiermee selecteer je in een welvarende populatie dus echt de allerlichtste kinderen.

Om de overeenstemming te meten tussen de BMI klassen (normaal gewicht, overgewicht en obesitas) die bepaald zijn met de BMI afkappunten van onze studie, en de BMI klassen van de Indiase studie (24) hebben we Cohen's kappa berekend met IBM SPSS Statistics

v20. Om de overeenstemming te vergelijken voor elke BMI klasse apart, zijn de drie BMI klassen omgezet in drie variabelen met telkens slechts twee mogelijke waarden: normaal gewicht versus geen normaal gewicht, overgewicht versus geen overgewicht en obesitas versus geen obesitas.

#### **Resultaten**

In totaal zijn er 546 jongens met 3.408 BMI metingen, en 521 meisjes met 3.267 metingen geïncludeerd in deze studie. 2.746 metingen waren gedaan tussen de leeftijd van 0 en 3 jaar en 3.929 metingen tussen 4 en 18 jaar.

De BMI verdeling van deze studie kwam grotendeels overeen met de verdeling in de Indiase studie onder 5-18 jarigen (figuur 1). Zo is bijvoorbeeld de enigszins scheve vorm van beide BMI curven heel vergelijkbaar. Daarnaast viel op dat het lagere deel van beide curven vrijwel samenvalt, wat aangeeft dat een lage BMI (en daarmee ondergewicht) in gelijke mate voorkwam in beide populaties. Desondanks had de Indiase populatie wel gemiddeld een hogere BMI en kwam overgewicht hierin vaker voor.

Hindostaanse BMI afkapwaarden voor overgewicht en obesitas zijn berekend voor elke leeftijd corresponderend met de voorgestelde BMI afkappunten van 23 and 27,5 (vanaf 18 jaar) voor Aziatische populaties (tabellen 1 en 2) en aanvullend een BMI afkappunt van 25 (vanaf 18 jaar) voor obesitas in Zuid-Aziatische populaties. Ondanks dat onze steekproef bestond uit louter kinderen geboren vóór de obesitas epidemie, waren, op basis van de door ons bepaalde etnisch specifieke BMI afkappunten, de overgewicht en obesitas cijfers relatief hoog. Zoals de percentielen in tabel 1 en 2 aangeven had op basis van deze afkappunten in totaal 18,9% (P81,1) van de jongens en 20,5% (P79,5) van de meisjes overgewicht (inclusief obesitas).

Wanneer ondergewicht werd gebaseerd op een SD waarde van -2 resulteerde dit in een zeer lage BMI bij jongens van 18 jaar van 13,8 kg/m<sup>2</sup>. Bij meisjes was de berekende BMI waarde rond 18 jaar van 14,9 weliswaar hoger, maar nog steeds meer dan 2 punten lager dan het universele afkappunt voor ondergewicht van 17. Omdat de aanbevolen BMI afkappunten voor overgewicht en obesitas in Aziatische bevolkingsgroepen respectievelijk 2,0 and 2,5 BMI punten lager zijn dan de universele BMI criteria, hebben we een BMI equivalent van 15 kg/m<sup>2</sup> gekozen als afkappunt om ondergewicht te bepalen, wat correspondeert met

de 7,1e percentiel bij jongens en de 2,7e percentiel bij meisjes.

De door ons berekende afkappunten voor overgewicht waren vrijwel gelijk aan de recent gepubliceerde afkappunten voor Indiase kinderen (tabellen 1 en 2) (24). Tot de leeftijd van 10 jaar waren weliswaar

de afkappunten voor overgewicht uit onze studie 0,1 - 0,4 BMI punten lager dan de Indiase waarden, maar vanaf het 10e jaar waren deze vrijwel identiek. Een vergelijkbaar patroon werd gezien voor obesitas, maar omdat de Indiase afkappunten corresponderen met een BMI van 28 in plaats van 27,5, werd verwacht dat onze afkappunten lager zouden zijn. Tussen de

**Tabel 1.**

*Jongens - BMI afkappunten voor ondergewicht, overgewicht en obesitas naar leeftijd, gebaseerd op Surinaams-Hindostaanse en Indiase populatie.*

Leeftijd	Surinaams-Hindostaans				Indiaas (24)		
	Ondergewicht (-2 SD) (P2,3)	Ondergewicht (BMI 15) (P7,1)	Overgewicht (BMI 23) (P81,1)	Obesitas (BMI 25) (P89,8)	Obesitas (BMI 27,5) (P95,5)	Overgewicht (BMI 23) (P64,0)	Obesitas (BMI 28) (P88,8)
SD waarde	-2,00	-1,47	0,88	1,27	1,70	0,36	1,22
2	13,1	13,7	16,7	17,3	17,9	NB	NB
2,5	12,8	13,4	16,3	16,9	17,5	NB	NB
3	12,6	13,1	16,0	16,6	17,3	NB	NB
3,5	12,4	12,9	15,8	16,4	17,1	NB	NB
4	12,2	12,7	15,7	16,3	17,1	NB	NB
4,5	12,1	12,6	15,6	16,2	17,1	NB	NB
5	11,9	12,4	15,5	16,2	17,1	15,8	17,9
5,5	11,8	12,4	15,5	16,3	17,2	15,9	18,1
6	11,8	12,3	15,6	16,4	17,4	16,0	18,4
6,5	11,8	12,3	15,7	16,6	17,7	16,1	18,7
7	11,8	12,4	15,9	16,8	18,0	16,3	19,0
7,5	11,9	12,4	16,2	17,1	18,4	16,5	19,3
8	12,0	12,6	16,4	17,5	18,8	16,8	19,7
8,5	12,1	12,7	16,8	17,9	19,3	17,0	20,1
9	12,2	12,8	17,1	18,2	19,8	17,3	20,5
9,5	12,4	13,0	17,4	18,7	20,3	17,6	21,0
10	12,5	13,1	17,8	19,1	20,8	17,9	21,4
10,5	12,6	13,3	18,2	19,5	21,3	18,3	21,9
11	12,8	13,5	18,5	20,0	21,9	18,6	22,4
11,5	12,9	13,6	18,9	20,4	22,4	19,0	22,9
12	13,0	13,8	19,3	20,8	22,8	19,3	23,3
12,5	13,1	13,9	19,6	21,2	23,3	19,7	23,8
13	13,2	14,1	20,0	21,6	23,8	20,0	24,3
13,5	13,3	14,2	20,3	22,0	24,2	20,4	24,7
14	13,4	14,3	20,7	22,4	24,6	20,7	25,1
14,5	13,5	14,4	21,0	22,8	25,0	21,0	25,5
15	13,6	14,5	21,3	23,1	25,4	21,3	25,9
15,5	13,6	14,6	21,6	23,4	25,8	21,6	26,3
16	13,7	14,7	21,9	23,8	26,2	21,9	26,7
16,5	13,7	14,8	22,2	24,1	26,5	22,2	27,0
17	13,8	14,9	22,5	24,4	26,9	22,4	27,4
17,5	13,8	14,9	22,7	24,7	27,2	22,7	27,7
18	13,8	15,0	23,0	25,0	27,5	23,0	28,1

NB = Niet beschikbaar

BMI klassen bepaald met de Indiase set BMI afkappunten en de door ons bepaalde waarden was grote overeenstemming: normaal gewicht ( $\kappa=0,96$ ), overgewicht ( $\kappa=0,88$ ), en obesitas ( $\kappa=0,82$ ). Hierbij geeft  $\kappa=1$  een volmaakte overeenstemming weer en  $\kappa=0$  geen enkele overeenstemming.

De vorm en de verdeling van de BMI bij Hindostaanse kinderen verschilden aanzienlijk van de BMI verdeling van de universele afkappunten (figuur 2). Vooral de kleinere variabiliteit op jongere leeftijd van de Hindostaanse BMI verdeling en een vergroting van de variabiliteit met toename van de leeftijd vielen op. Het resultaat is dat de Hindostaanse obesitas curve (27,5)

**Tabel 2.**

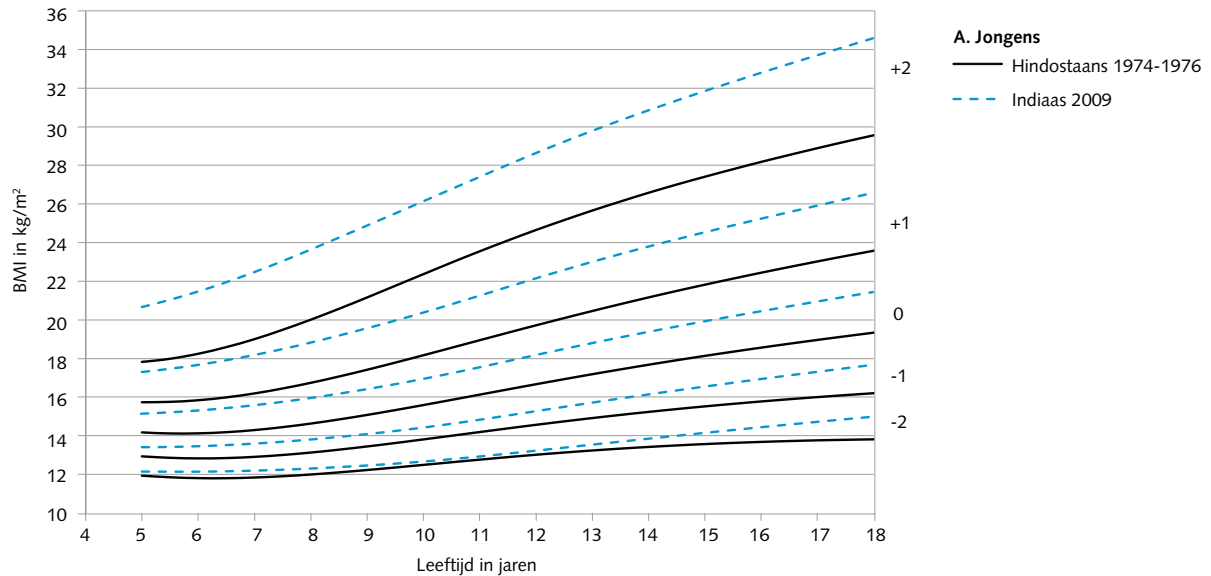
**Meisjes** - BMI afkappunten voor ondergewicht, overgewicht en obesitas naar leeftijd, gebaseerd op Surinaams-Hindostaanse en Indiase populatie.

Leeftijd	Surinaams-Hindostaans				Indiaas (24)		
	Ondergewicht (-2 SD)	Ondergewicht (BMI 15)	Overgewicht (BMI 23)	Obesitas (BMI 25)	Obesitas (BMI 27,5)	Overgewicht (BMI 23)	Obesitas (BMI 28)
SD waarde (Percentiel)	-2,00 (P2,3)	-1,92 (P2,7)	0,83 (P79,5)	1,24 (P89,2)	1,67 (P95,2)	0,34 (P63,3)	1,24 (P89,3)
2	13,0	13,1	16,3	16,8	17,4	NB	NB
2,5	12,8	12,8	15,9	16,5	17,1	NB	NB
3	12,6	12,6	15,7	16,3	16,9	NB	NB
3,5	12,4	12,5	15,5	16,1	16,8	NB	NB
4	12,2	12,3	15,4	16,0	16,7	NB	NB
4,5	12,1	12,1	15,3	15,9	16,7	NB	NB
5	12,0	12,0	15,3	16,0	16,7	15,4	17,6
5,5	11,9	12,0	15,3	16,0	16,9	15,5	17,8
6	11,9	11,9	15,4	16,2	17,1	15,6	18,0
6,5	11,9	11,9	15,5	16,4	17,3	15,8	18,2
7	11,9	12,0	15,8	16,6	17,7	16,0	18,5
7,5	12,0	12,1	16,0	16,9	18,1	16,2	18,9
8	12,1	12,2	16,3	17,3	18,5	16,5	19,3
8,5	12,3	12,3	16,6	17,7	18,9	16,8	19,7
9	12,4	12,5	17,0	18,1	19,4	17,1	20,2
9,5	12,6	12,7	17,3	18,5	19,9	17,4	20,7
10	12,7	12,8	17,7	18,9	20,4	17,8	21,2
10,5	12,9	13,0	18,1	19,4	21,0	18,2	21,7
11	13,1	13,2	18,5	19,8	21,5	18,6	22,2
11,5	13,2	13,3	18,8	20,2	22,0	19,0	22,8
12	13,4	13,5	19,2	20,6	22,4	19,4	23,3
12,5	13,6	13,7	19,6	21,0	22,9	19,8	23,8
13	13,7	13,8	19,9	21,5	23,4	20,2	24,3
13,5	13,9	14,0	20,3	21,9	23,9	20,5	24,8
14	14,0	14,1	20,6	22,2	24,3	20,9	25,2
14,5	14,1	14,2	20,9	22,6	24,7	21,2	25,6
15	14,2	14,4	21,3	23,0	25,2	21,5	26,0
15,5	14,4	14,5	21,6	23,3	25,6	21,7	26,3
16	14,5	14,6	21,9	23,7	26,0	22,0	26,7
16,5	14,6	14,7	22,2	24,0	26,4	22,3	27,0
17	14,7	14,8	22,4	24,4	26,8	22,5	27,3
17,5	14,8	14,9	22,7	24,7	27,1	22,8	27,6
18	14,9	15,0	23,0	25,0	27,5	23,0	27,9

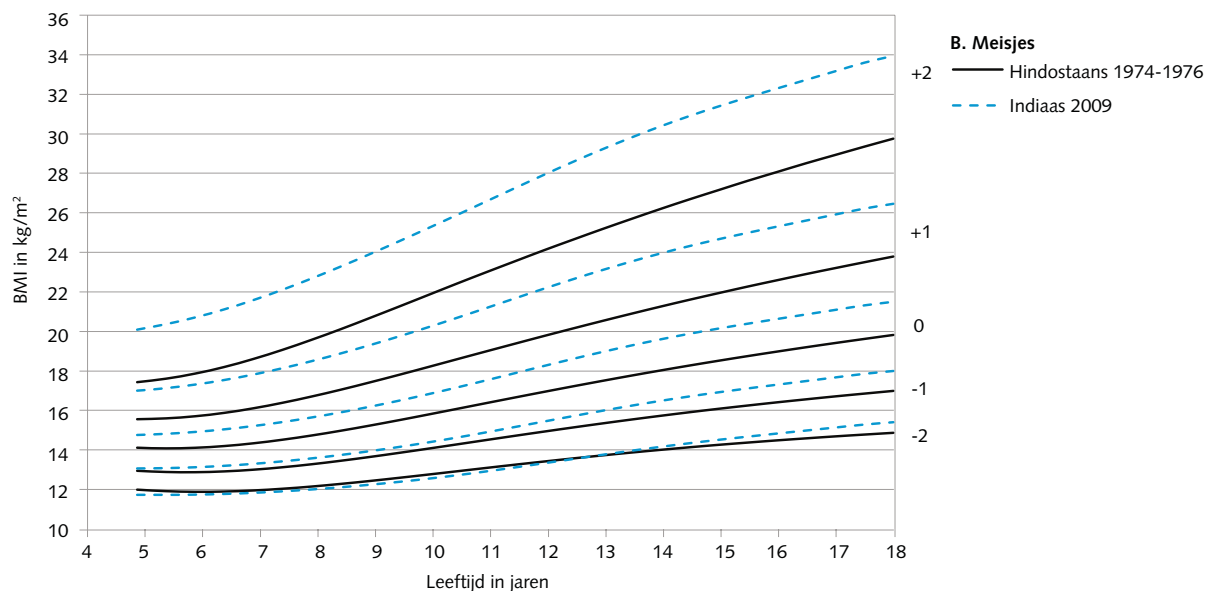
NB=Niet beschikbaar

**Figuur 1a.**

BMI verdeling voor leeftijden 5-18 jaar van de Indiase referentie uit 2009 (36) en van het Hindostaanse cohort 1974-1976, jongens (A).

**Figuur 1b.**

BMI verdeling voor leeftijden 5-18 jaar van de Indiase referentie uit 2009 (36) en van het Hindostaanse cohort 1974-1976, meisjes (B).

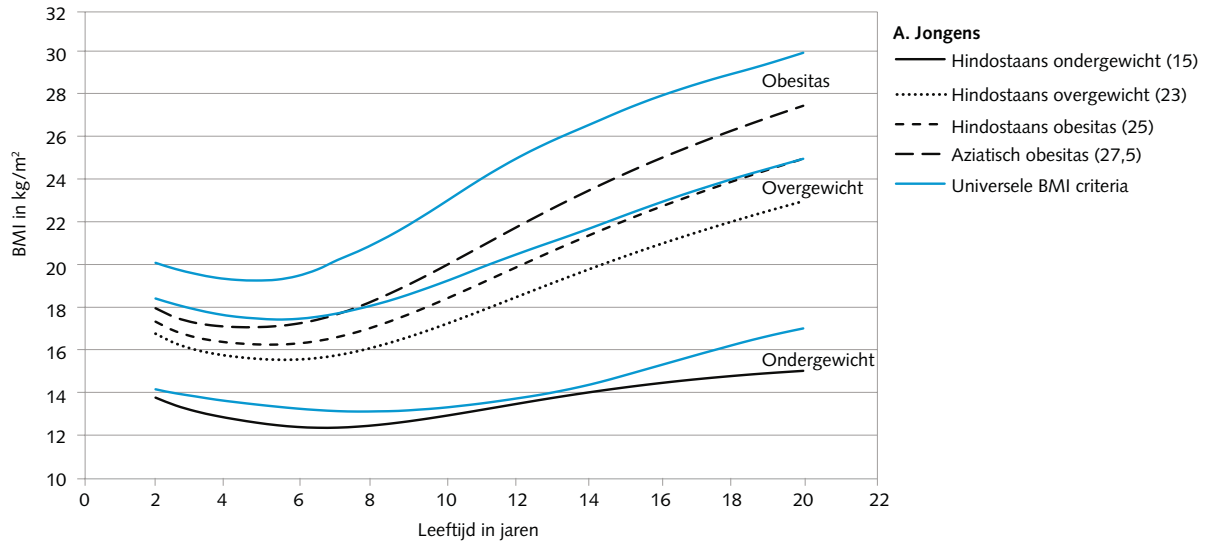


tot de leeftijd van 7 jaar onder de overgewichtcurve ligt van de universele BMI criteria. Dit betekent dat Hindostaanse kinderen met een BMI die volgens universele BMI norm hoog-normaal is, eigenlijk al obees zijn wanneer de specifieke criteria van onze studie voor Hindostaanse kinderen worden toegepast. Als we het Indiase criterium van een BMI van 25

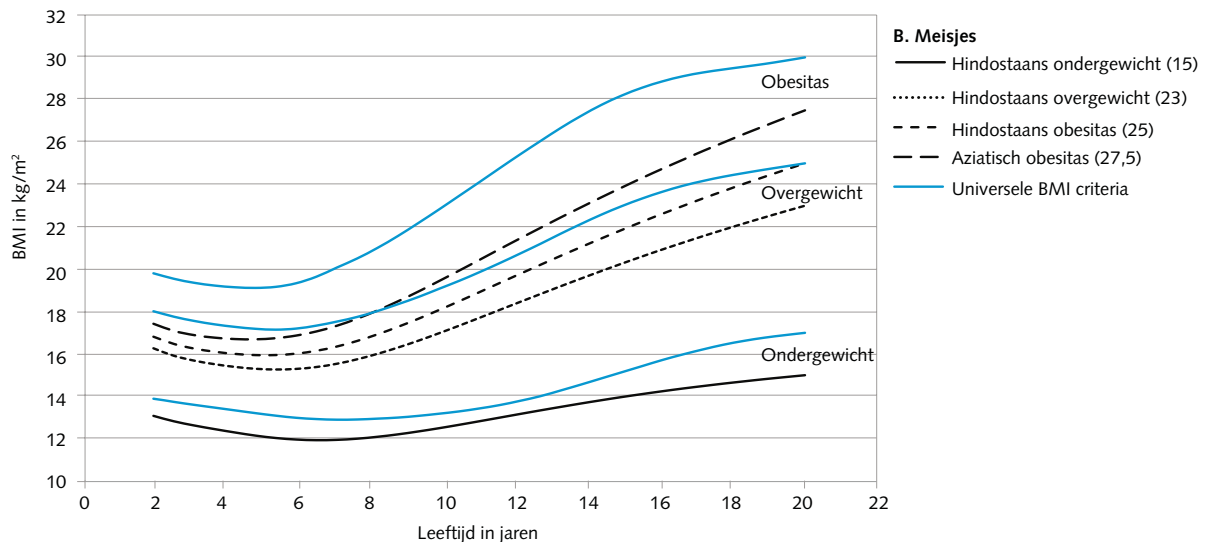
zouden hanteren voor obesitas bij Hindostaanse kinderen, wordt het verschil tussen de verschillende sets afkappunten nog groter. De Hindostaanse normen voor obesitas zijn tot het 18e jaar dan zelfs lager dan de universele normen voor overgewicht.

**Figuur 2a.**

Hindostaanse (gebaseerd op een BMI van 15, 23, 25, en 27,5 op 18-jarige leeftijd) (24) en universele (BMI van 17, 25, en 30) BMI afkapwaarden voor ondergewicht, overgewicht en obesitas, **jongens** (A).

**Figuur 2b.**

Hindostaanse (gebaseerd op een BMI van 15, 23, 25, en 27,5 op 18-jarige leeftijd) (24) en universele (BMI van 17, 25, en 30) BMI afkapwaarden voor ondergewicht, overgewicht en obesitas, **meisjes** (B).



### Beschouwing

Deze studie is de eerste waarin BMI normen voor ondergewicht, overgewicht en obesitas specifiek voor Hindostaanse kinderen zijn ontwikkeld, gebaseerd op groeigegevens van een Surinaams-Hindostaans cohort, grotendeels van vóór de obesitas epidemie. De BMI verdelingen van dit referentie cohort en die

van een welvarende Indiase populatie (36) hadden een vergelijkbare vorm en als gevolg daarvan waren de bepaalde afkappunten voor overgewicht en obesitas van beide studies grotendeels gelijk (24). De BMI verdeling van Hindostaanse kinderen verschilde echter aanzienlijk van de verdeling aan de hand van de universele normen (28).





*'Wat een normale waarde is voor de een is dat nog niet voor de ander'*

Ondergewicht afkappunten gebaseerd op een Standaard Deviatie van -2 resulteerde in zeer lage BMI waarden voor jongens, gelijk aan een waarde van 13,8 op 18-jarige leeftijd; bij meisjes kwam dit uit op een BMI van 14,9. Omdat bij meisjes de waarde iets meer dan 2 BMI punten onder het universele criterium van 17 ligt en dit verschil even groot is als tussen de BMI afkappunten voor overgewicht, werd voor ondergewicht één enkel BMI afkappunt van 15 voor zowel meisjes als jongens gekozen. Hiermee sluiten we aan bij de WHO criteria voor volwassenen (12), waarbij ook voor zowel mannen als vrouwen dezelfde afkapwaarden gelden.

Deze studie bevat sterke punten en enkele beperkingen die we hieronder zullen bespreken. Als sterke punten kunnen worden genoemd de betrouwbare en uitgebreide gegevens, naast het relatief grote aantal metingen en de aanwezigheid van longitudinale gegevens. Daarnaast is een sterk punt dat de gegevens afkomstig waren van een cohort dat is geboren ver vóór de obesitas epidemie in Nederland startte. Van die epidemie wordt aangenomen dat deze eind jaren '80 begon.

Aan de andere kant, omdat we cohortgegevens hebben gebruikt, zijn de laatste metingen binnen het cohort in de jaren '90 van de vorige eeuw verricht. De obesitas epidemie kan dus wel enige invloed

hebben gehad. Niettemin, als er al een effect was, verwachten we dat dit klein is geweest, omdat ons onderzoekscohort toen al de adolescentenleeftijd had bereikt en de effecten van de obesitas epidemie op deze leeftijd naar verwachting kleiner zijn dan op jongere leeftijd.

Eén van de beperkingen van het berekenen van BMI afkappunten op basis van observationele gegevens zoals de BMI gegevens die wij gebruikt hebben, is dat dit soort gegevens geen informatie bevat over de daadwerkelijke lichaamssamenstelling, met name over de hoeveelheid vet en de omvang van de spiermassa. Dit geldt echter ook voor de universele en WHO BMI afkappunten.

***'De sterke punten van deze studie zijn: betrouwbare en uitgebreide gegevens, een relatief groot aantal metingen en longitudinale gegevens. Alles verzameld bij een cohort dat is geboren vóórdat in Nederland de obesitas epidemie startte'***

Een andere beperking van onze studie is dat de afkappunten niet zijn gevalideerd met eigenlijke gezondheidsuitkomsten. Er zijn wel twee recente studies uit Zuid-Azië die aangepaste BMI afkappunten hebben bepaald om overgewicht en obesitas vast te stellen (23 -26), en die de validiteit hebben getest

door het cardiometabole risicoprofiel te bepalen. In één van deze studies zijn nog lagere BMI afkapwaarden bepaald dan de waarden uit onze studie (25). Niettemin lieten de validiteitstesten zien dat de in deze studies bepaalde obesitas afkappunten een hogere gevoeligheid hadden (37 - 54%) in het opsporen van de cardiometabole risico's dan de universele criteria (6 - 11%). In de Indiase studie waarmee we onze afkappunten hebben vergeleken, bleken cardiometabole risico's al aanwezig bij 43 - 47% van de kinderen met overgewicht (corresponderend met een volwassen BMI van 23 tot 28) en zelfs bij 72 - 80% van de kinderen met obesitas (BMI >28) (24). Omdat de door ons bepaalde BMI normen voor overgewicht en obesitas vrijwel gelijk zijn aan die set afkappunten, verwachten we dat onze afkappunten een vergelijkbare uitkomst zullen hebben, hoewel dat in verder onderzoek zal moeten worden bevestigd. In vergelijking met de Indiase studie is een voordeel van onze studie dat de afkappunten gebaseerd zijn op historische gegevens van een gezond welvarend cohort Hindostanen, die niet of minimaal beïnvloed waren door de obesitas epidemie. Eveneens een voordeel is dat we ook afkappunten voor ondergewicht en voor kinderen onder de 5 jaar hebben bepaald.

Veel kinderen uit onze studie hadden een lage BMI, wat ook met sociaal-economische factoren samen zou kunnen hangen. Wij hadden niet de beschikking over sociaal-economische indicatoren, waardoor de relatie met BMI niet duidelijk is. Echter, in Suriname was de prevalentie van ondervoeding bij kinderen altijd laag tot 1990 (42). Daar komt bij dat het vooral de hoger opgeleide Surinamers waren die in de jaren '70 van de vorige eeuw naar Nederland emigreerden. Hun opleidingsniveau verschilde niet veel van dat van de algemene Nederlandse bevolking (43). Om die reden verwachten we dat de Hindostaanse kinderen uit ons onderzoek sociaal-economisch vergelijkbaar zijn met de Nederlandse kinderen. En dat de BMI verdeling binnen deze groep representatief is voor een populatie van welvarende Hindostaanse kinderen.

Het is niet goed bekend hoe vergelijkbaar Surinaams-Hindostaanse kinderen zijn met populaties van kinderen van Zuid-Aziatische oorsprong in andere landen, omdat gemengde huwelijken tussen Hindostanen en andere etnische groepen in Suriname de (genetische) aanleg kunnen hebben veranderd. Daarnaast kan ook het leven in een andere omgeving (Suriname) van invloed zijn geweest op de lichaams-

samenstelling en gezondheidsrisico's. Omdat Hindostanen tot op heden vooral binnen de eigen groepen zijn getrouwd (5,44), is de verwachting dat de groep genetisch vrij homogeen is en vergelijkbaar met andere populaties afkomstig van het Indiase subcontinent. Daarnaast kan de verandering in dieet in Suriname de lichaamssamenstelling en de cardiometabole risico's hebben veranderd. Desondanks bleken in een vorige studie de Hindostaanse baby's in Suriname weliswaar zwaarder dan de baby's in India, maar was hun lichaamssamenstelling vergelijkbaar (45). Bovendien suggereert de vergelijkbare vorm van de BMI verdelingen van onze studie en de Indiase studie (24) dat hetzelfde van toepassing zou kunnen zijn op oudere kinderen. Verder is de prevalentie van cardiometabole aandoeningen bij Surinaamse Hindostanen tenminste even hoog (7,8) als die bij Zuid-Aziatische populaties in andere landen (46-48), waaronder in Zuid-Azië zelf (49). Om die reden verwachten we dat de relatie tussen lichaams-samenstelling en gezondheidsrisico's vergelijkbaar is tussen Hindostanen in Nederland en Zuid-Aziaten in andere landen.

Concluderend kunnen we stellen dat er overtuigend bewijs is voor het feit dat de huidige universele BMI normen het vetpercentage bij Hindostaanse kinderen onvoldoende representeren (25,50) en dat de cardiometabole risico's al verhoogd zijn bij lagere grenswaarden dan bij kinderen van Europese afkomst (20,21). Om die reden is de beoordeling van de voedingstoestand van Hindostaanse kinderen met universele BMI criteria ongeschikt, mede omdat het kan leiden tot onnodige en potentieel schadelijke interventies bij kinderen die als 'mager' worden geclassificeerd, terwijl interventies voor overgewicht en obesitas dan juist (te) laat starten, bij veel hogere BMI waarden dan wenselijk is. Om dit te onder- vangen hebben we etnisch specifieke BMI afkap- waarden vastgesteld voor de bepaling van onder- gewicht, overgewicht en obesitas bij 2- tot 18-jarige Surinaams-Hindostaanse kinderen en andere kinderen van Zuid-Aziatische afkomst. Deze afkappunten zijn gebaseerd op groeigegevens van een Hindostaanse populatie die grotendeels vóór de obesitas epidemie zijn verzameld. Omdat de BMI afkapwaarden voor overgewicht en obesitas corresponderen met de verlaagde BMI afkappunten voor (Zuid-)Aziatische bevolkingsgroepen, verwachten we dat deze een betrouwbaarder beoordeling van het gewicht of de voedingstoestand mogelijk maken, waardoor ze kunnen bijdragen aan de vroege preventie van

cardiometabole ziekten. Verder onderzoek is nodig om de gevoeligheid te bepalen van deze criteria voor het opsporen van gezondheidsrisico's die gerelateerd zijn aan een lage of hoge BMI.

*De BMI curven zullen vermoedelijk binnenkort beschikbaar worden gesteld op de website van TNO (www.tno.nl/groei), waar ook andere groeicurven beschikbaar zijn, waaronder de lengtegroei-curven voor Nederlandse, Turkse, en Marokkaanse kinderen.*

#### Referenties

1. Wilde JA de, Middelkoop BJ, Buuren S van, Verkerk PH. Ondergewicht, overgewicht en obesitas in twee generaties Surinaams-Hindostaanse kinderen van 3-15 jaar: Een historische cohortstudie. *Epidemiologisch Bulletin* 2012;47(3):2-9.
2. Wilde JA de, Zandbergen-Harlaar S, Middelkoop BJ. Trends in body mass index distribution and prevalence of thinness, overweight and obesity in two cohorts of Surinamese South Asian children in The Netherlands. *Arch Dis Child* 2013;98(4):280-285.
3. Karamali NS, Tamsma JT, Groot CJ de, Ariens GA, Kanhai HH, Middelkoop BJ. Het risico op diabetes en hart-en vaatziekten van Hindostanen is letterlijk aangeboren. Resultaten van de India-studie, een onderzoek onder Hindostaanse zwangeren en hun pasgeborenen. *Epidemiologisch Bulletin* 2012;(4).
4. Wickramasinghe VP. Hattori chart based evaluation of body composition and its relation to body mass index in a group of Sri Lankan children. *Indian J Pediatr* 2012;79(5):632-639.
5. Klerk CJM de: De immigratie der Hindostanen in Suriname. 1st editie, Amsterdam: Urbi et Orbi, 1953.
6. Den Haag in Cijfers. Den Haag: Gemeente Den Haag, 2013. <http://denhaag.buurtmonitor.nl>
7. Bindraban NR, Valkengoed IG van, Mairuhu G, Holleman F, Hoekstra JB, Michels BP, Koopmans RP, Stronks K. Prevalence of diabetes mellitus and the performance of a risk score among Hindustani Surinamese, African Surinamese and ethnic Dutch: a cross-sectional population-based study. *BMC Public Health* 2008;8:271.
8. Middelkoop BJ, Kesarlal-Sadhoeram SM, Ramsarasing GN, Struben HW. Diabetes mellitus among South Asian inhabitants of The Hague: high prevalence and an age-specific socioeconomic gradient. *Int J Epidemiol* 1999;28(6):1119-1123.
9. Deurenberg-Yap M, Schmidt G, Staveren WA van, Deurenberg P. The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(8):1011-1017.
10. Fall CH. The fetal and early life origins of adult disease. *Indian Pediatr* 2003;40(5):480-502.
11. Hattersley AT, Tooke JE. The fetal insulin hypothesis: an alternative explanation of the association of low birth-weight with diabetes and vascular disease. *Lancet* 1999;353(9166):1789-1792.
12. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.
13. Deurenberg-Yap M, Chew SK, Lin VF, Tan BY, Staveren WA van, Deurenberg P. Relationships between indices of obesity and its co-morbidities in multi-ethnic Singapore. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(10):1554-1562.
14. World Health Organization Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363(9403):157-163.
15. Low S, Chin MC, Ma S, Heng D, Deurenberg-Yap M. Rationale for redefining obesity in Asians. *Ann Acad Med Singapore* 2009;38(1):66-69.
16. Misra A, Khurana L. Obesity-related non-communicable diseases: South Asians vs White Caucasians. *Int J Obes (Lond)* 2011;35(2):167-187.
17. Deurenberg-Yap M, Chew SK, Deurenberg P. Elevated body fat percentage and cardiovascular risks at low body mass index levels among Singaporean Chinese, Malays and Indians. *Obes Rev* 2002;3(3):209-215.
18. Gray LJ, Yates T, Davies MJ, Brady E, Webb DR, Sattar N, Khunti K. Defining obesity cut-off points for migrant South Asians. *PLoS One* 2011;6(10):e26464.
19. Misra A, Chowbey P, Makkar BM, Vikram NK, Wasir JS, Chadha D, Joshi SR, Sadikot S, Gupta R, Gulati S, Munjal YP. Consensus statement for diagnosis of obesity, abdominal obesity and the metabolic syndrome for Asian Indians and recommendations for physical activity, medical and surgical management. *J Assoc Physicians India* 2009;57:163-170.
20. Ehtisham S, Crabtree N, Clark P, Shaw N, Barrett T. Ethnic differences in insulin resistance and body composition in United Kingdom adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(7):3963-3969.
21. Whincup PH, Gilg JA, Papacosta O, Seymour C, Miller GJ, Alberti KG, Cook DG. Early evidence of ethnic differences in cardiovascular risk: cross sectional comparison of British South Asian and white children. *BMJ* 2002;324(7338):635.
22. Yajnik CS, Lubree HG, Rege SS, Naik SS, Deshpande JA, Deshpande SS, Joglekar CV, Yudkin JS. Adiposity and

- hyperinsulinemia in Indians are present at birth. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87(12):5575-5580.
23. Duncan JS, Duncan EK, Schofield G. Ethnic-specific body mass index cut-off points for overweight and obesity in girls. *N Z Med J* 2010;123(1311):22-29.
  24. Khadilkar VV, Khadilkar AV, Borade AB, Chiplonkar SA. Body Mass Index Cut-offs for Screening for Childhood Overweight and Obesity in Indian Children. *Indian Pediatr* 2012;49(1):29-34.
  25. Wickramasinghe VP, Lamabadusuriya SP, Cleghorn GJ, Davies PS. Defining anthropometric cut-off levels related to metabolic risk in a group of Sri Lankan children. *Ann Hum Biol* 2011;38(5):537-543.
  26. Pandey RM, Madhavan M, Misra A, Kalaivani M, Vikram NK, Dhingra V. Centiles of anthropometric measures of adiposity for 14- to 18-year-old urban Asian Indian adolescents. *Metab Syndr Relat Disord* 2009;7(2):133-141.
  27. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007;335(7612):194.
  28. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012;7(4):284-294.
  29. WHO multicentre growth reference study group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl* 2006;450:76-85.
  30. Onis M de, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85(9):660-667.
  31. Onis M de, The use of anthropometry in the prevention of childhood overweight and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28 Suppl 3:S81-S85.
  32. Onis M de, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996;64(4):650-658.
  33. Onis M de, Blossner M, Borghi E, Frongillo EA, Morris R. Estimates of global prevalence of childhood underweight in 1990 and 2015. *JAMA* 2004;291(21):2600-2606.
  34. Nube M. The Asian enigma: predisposition for low adult BMI among people of South Asian descent. *Public Health Nutr* 2009;12(4):507-516.
  35. UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. Levels & Trends in Child Mortality. Report 2010. New York: United Nations Children's Fund, 2010. [http://www.childinfo.org/files/Child\\_Mortality\\_Report\\_2010.pdf](http://www.childinfo.org/files/Child_Mortality_Report_2010.pdf)
  36. Khadilkar VV, Khadilkar AV, Cole TJ, Sayyad MG. Crosssectional growth curves for height, weight and body mass index for affluent Indian children, 2007. *Indian Pediatr* 2009;46(6):477-489.
  37. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-1243.
  38. Balchin I, Steer PJ. Race, prematurity and immaturity. *Early Hum Dev* 2007;83(12):749-754.
  39. Patel RR, Steer P, Doyle P, Little MP, Elliott P. Does gestation vary by ethnic group? A London-based study of over 122,000 pregnancies with spontaneous onset of labour. *Int J Epidemiol* 2004;33(1):107-113.
  40. TambyRaja RL. The prematurity paradox of the small Indian baby. *Indian J Pediatr* 1991;58(4):415-419.
  41. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990;44(1):45-60.
  42. Schweitz R, Mopurgo R, Sietaram MA, Hirasing RA. [Increase in number of admissions and increased mortality due to malnutrition in children in Paramaribo]. *Ned Tijdschr Geneesk* 1996;140(13):717-718.
  43. Ganzeboom, H. B. G. and Sno, T. E. Sociale mobiliteit en statusverwerving van Surinamers in Suriname en Surinamers in Nederland. Amsterdam: Vrije Universiteit, faculty of Social Sciences, 21-5-2012. <http://home.fsw.vu.nl/hbg.ganzeboom////Pdf/2012-ganzeboom-sno-surimob93.pdf>
  44. Mungra G. Hindoestaanse gezinnen in Nederland. Leiden: Centrum voor Onderzoek van Maatschappelijke Tegenstellingen, 1990.
  45. Steijn L van, Karamali NS, Kanhai HH, Ariens GA, Fall CH, Yajnik CS, Middelkoop BJ, Tamsma JT. Neonatal anthropometry: thin-fat phenotype in fourth to fifth generation South Asian neonates in Surinam. *Int J Obes (Lond)* 2009;33(11):1326-1329.
  46. Garduno-Diaz SD, Khokhar S. Prevalence, risk factors and complications associated with type 2 diabetes in migrant South Asians. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28(1):6-24.
  47. Agyemang C, Kunst A, Bhopal R, Zaninotto P, Unwin N, Nazroo J, Nicolaou M, Redekop WK, Stronks K. A cross-national comparative study of blood pressure and hypertension between English and Dutch South-Asian- and African-origin populations: the role of national context. *Am J Hypertens* 2010;23(6):639-648.
  48. Agyemang C, Kunst AE, Bhopal R, Anujuo K, Zaninotto P, Nazroo J, Nicolaou M, Unwin N, van V, I, Redekop WK, Stronks K. Diabetes prevalence in populations of South Asian Indian and African origins: a comparison of England and the Netherlands. *Epidemiology* 2011;22(4):563-567.
  49. Ghaffar A, Reddy KS, Singhi M. Burden of non-communicable diseases in South Asia. *BMJ* 2004;328(7443):807-810.
  50. Duncan JS, Duncan EK, Schofield G. Accuracy of body mass index (BMI) thresholds for predicting excess body fat in girls from five ethnicities. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009;18(3):404-411.