

De prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht

A. J. G. Wirix · R. A. HiraSing · J. Nauta · A. van den Bosch · H. W. Eijkhout · P. Jansen · E. Meijer ·
M. J. M. Chinapaw · J. E. Kist-van Holthe

Published online: 19 July 2016
© Bohn Stafleu van Loghum 2016

Samenvatting

Achtergrond In de JGZ-richtlijn Overgewicht wordt aanbevolen om kinderen met overgewicht te screenen op hypertensie. Het doel van dit onderzoek was de huidige prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht te bepalen en te evalueren of het screenen op hypertensie nuttig is.

Methode In de jeugdgezondheidszorg (2013–2014) werd de bloeddruk drie keer opeenvolgend gemeten bij 5- tot 17-jarigen, met en zonder overgewicht. Indien de laagste waarde $\geq 95^{\text{e}}$ percentiel voor geslacht,

leeftijd en lengte was, werden metingen herhaald binnen 6 weken. Indien de bloeddruk wederom $\geq P95$ was, werd een kind verwezen voor follow-up.

Resultaten 969 kinderen met overgewicht (inclusief obesitas) en 438 kinderen zonder overgewicht (controlegroep) werden geïncludeerd (mediane leeftijd 11,7; 49 % jongens). Bij vergelijking van het gemiddelde van de eerst twee bloeddrukmetingen met de normaalwaarden, had 28,1 % van kinderen met overgewicht en 15,8 % van de controlegroep hypertensie. Echter, wanneer de laagste waarde van drie metingen werd gebruikt tijdens twee bezoeken had uiteindelijk 4,4 % van de kinderen met overgewicht hypertensie.

Conclusie Hypertensie was aanwezig bij 4,4 % van de kinderen met overgewicht, dit is lager dan verwacht op basis van internationale literatuur. Dit kan worden verklaard door onze strenge definitie van hypertensie. Ondanks de lagere prevalentie wordt aanbevolen om de bloeddruk bij alle kinderen met overgewicht te meten met oog op latere cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit.

Dit artikel is een bewerking van het artikel van Wirix et al. verschenen in Arch Dis Child. 2016 Mar 31. pii: archdischild-2015-309969. doi:10.1136/archdischild-2015-309969. Is the prevalence of hypertension in overweight children overestimated?

A. J. G. Wirix (✉) · R. A. HiraSing · J. E. Kist-van Holthe
Afdeling Sociale Geneeskunde en het EMGO+ Instituut voor onderzoek naar gezondheid en zorg, VU Medisch Centrum, Amsterdam, Nederland
E-mail: a.wirix@vumc.nl

J. Nauta
Afdeling Kindernefrologie, Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam, Nederland

A. van den Bosch
GGD Gelderland Zuid, Tiel, Nederland

H. W. Eijkhout
GGD Kennemerland, Hoofddorp, Nederland

P. Jansen
KNMG GGD Amsterdam, Amsterdam Zuidoost, Nederland

E. Meijer
Rivas Zorggroep, Gorinchem, Nederland

M. J. M. Chinapaw
Sociale Geneeskunde, VU Medisch Centrum, Amsterdam, Nederland

Trefwoorden screenen · hypertensie · overgewicht · jeugdgezondheidszorg

Inleiding

Parallel aan de stijging van overgewicht en obesitas wordt in toenemende mate hypertensie gediagnosticeerd bij kinderen. De associatie tussen hypertensie en overgewicht en obesitas bij kinderen is in meerdere studies aangetoond; er is een prevalentie gevonden van hypertensie bij kinderen met overgewicht van 4–14 % en bij obese kinderen van 11–33 % [1–6]. Overgewicht en obesitas zijn momenteel de belangrijkste risicofactoren voor hypertensie bij kinderen [7]. Verder zal de prevalentie onder volwassenen ook stijgen,

omdat zowel obesitas als hypertensie de neiging hebben om vanuit de jeugd te persisteren tot op volwassen leeftijd [8, 9]. Hypertensie op de kinderleeftijd kan leiden tot de vorming van atherosclerose op jong volwassen leeftijd [10–12], wat kan leiden tot cardiovasculaire morbiditeit, mortaliteit en nierschade [13]. Daarom is het van belang om hypertensie tijdig in de jeugd op te sporen en te behandelen.

Op basis van literatuuronderzoek adviseert de JGZ-richtlijn Overgewicht (2012) om kinderen met overgewicht vanaf 5 jaar te screenen op hypertensie en eventueel te verwijzen met het oog op behandeling om latere cardiovasculaire morbiditeit en nierschade te voorkomen [14]. Het doel van dit onderzoek was de huidige prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht te bepalen en te evalueren of het screenen van kinderen met overgewicht vanaf 5 jaar nuttig is.

Methode

Studiepopulatie

Vier JGZ-organisaties namen deel aan het onderzoek. Deze zijn geworven met een oproep op de website van het Nederlands Centrum Jeugdgezondheid en geselecteerd op basis van volgorde van reactie. Alle kinderen in de leeftijd van 5 tot 17 jaar die in de periode september 2013 tot juli 2014 gezien werden door de JGZ, werden geïnccludeerd in het onderzoek totdat de streefaantallen van 1000 kinderen met overgewicht (inclusief obesitas) en 300 kinderen zonder overgewicht behaald werden. Kinderen die een speciaal onderwijsprogramma volgden (kinderen met leer- en opvoedingsmoeilijkheden) werden uitgesloten van deelname vanwege de mogelijke co-existentie van een aandoening die de bloeddruk kan beïnvloeden.

De Medisch Ethische Commissie van het VU Medisch Centrum heeft verklaard dat dit onderzoek niet onder de Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek (WMO) met mensen valt.

Antropometrische en bloeddrukmetingen

JGZ-professionals werkzaam bij de vier organisaties voerden de antropometrische en bloeddrukmetingen uit tijdens het reguliere periodiek gezondheidsonderzoek. Voor aanvang van het onderzoek ontvingen de professionals een training door de onderzoekers om standaardisering van de metingen te bevorderen. Lengte werd gemeten met een nauwkeurigheid van 1 millimeter met een gestandaardiseerde lengtemeter en gewicht met een nauwkeurigheid van 1 gram met een digitale weegschaal met kinderen blootvoets en in lichte kleding. Als het niet mogelijk was kinderen te meten in slechts lichte kleding, werd hiervoor gecorrigeerd door er gewicht af te trekken, zoals aanbevolen in de JGZ-richtlijn Overgewicht [14]. Body Mass Index (BMI) werd berekend als gewicht in kilogram gedeeld

door het kwadraat van de lengte in meter en gecategoriseerd volgens de richtlijnen van de 'International Obesity Task Force'; overgewicht is gedefinieerd als een BMI corresponderend met een volwassen BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, obesitas als BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ en morbide obesitas als een BMI $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ [15].

De bloeddruk werd gemeten aan de rechterarm na 5 minuten rust met een elektronische oscillometrische bloeddrukmeter (Omron M6, Omron Healthcare Co, Ltd, Kyoto, Japan). De geschikte maatmanchet werd gebruikt waarbij de lengte van het opblaasbare gedeelte ongeveer 70% van de lengte van de bovenarm bedekt [16]. De bloeddruk werd drie keer direct opeenvolgend gemeten en de laagste waarde werd vergeleken met de afkapwaarden zoals gegeven door de Amerikaanse 'National High Blood Pressure Education Programme (NHBPEP) Working Group on Children and Adolescents' [16]. In de praktijk zijn afkapwaarden gebruikt die een versimpelde versie hiervan zijn. Als de systolische of diastolische bloeddrukwaarden gelijk of hoger waren dan het 95^e percentiel van de normaalwaarden, werd het kind gevraagd terug te komen binnen 6 weken om opnieuw drie keer opeenvolgend de bloeddruk te meten. Als de laagst gemeten bloeddrukwaarde tijdens het tweede bezoek wederom $\geq 95^{\text{e}}$ percentiel was, werd een kind doorverwezen naar huisarts of kinderarts om de diagnose hypertensie te bevestigen met een 24-uursmeting. Hypertensie is gedefinieerd als een systolische en/of diastolische bloeddruk $\geq 95^{\text{e}}$ percentiel en prehypertensie als een bloeddruk $\geq 90^{\text{e}}$ en $< 95^{\text{e}}$ percentiel voor leeftijd, geslacht en lengte [16], gebaseerd op de laagste waarde van de drie metingen op de twee momenten.

Van de kinderen met overgewicht is de etniciteit geregistreerd. Etniciteit van een kind is gedefinieerd als geboorteland van de moeder, behalve als moeder Nederlandse is dan als het geboorteland van de vader. Etniciteit is gecategoriseerd als Westers: Europa (behalve Turkije), Noord-Amerika, of Oceanië; en als niet-Westers: Afrika, Latijns-Amerika, Azië of Turkije.

Statistische analyses

Verschillen tussen overgewicht en niet-overgewicht kinderen werden getoetst met de X^2 -test. Bij een p -waarde van $< 0,05$ werden de verschillen als significant beschouwd. Vanwege de verschillende leeftijden konden uitkomstmaten zoals BMI en bloeddruk niet direct vergeleken worden. Om deze reden zijn z -scores, gestandaardiseerde waarden, berekend. BMI en lengte z -scores werden berekend met de LMS methode, die curven van scheefheid (L), mediaan (M) en de variatiecoëfficiënt (S) weergeeft [15], met respectievelijk World Health Organisation (WHO) en Center for Disease Control (CDC) data [17]. Bloeddruk z -scores werden berekend met de formules verstrekt door de NHBPEP [16]. De statistische analyses zijn uitgevoerd met SPSS software versie 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, United States).

Tabel 1 Kenmerken van de studiepopulatie naar gewicht.

	totaal	overgewicht kinderen	niet-overgewicht controle groep	P waarde*
totaal <i>n</i> (%)	1407 (100)	969 (69)	438 (31)	
<i>geslacht</i>				0,955
jongens <i>n</i> (%)	689 (49)	475 (49)	214 (49)	
meisjes <i>n</i> (%)	718 (51)	494 (51)	224 (51)	
<i>leeftijd</i> , mediaan range	11,7 4,08–17,10	11,2 4,08–17,10	11,9 4,09–17,0	0,384
<i>leeftijd groepen</i>				0,071
4–7 jaar <i>n</i> (%)	276 (20)	172 (18)	104 (24)	
8–11 jaar <i>n</i> (%)	493 (35)	346 (36)	147 (34)	
12–14 jaar <i>n</i> (%)	534 (38)	376 (39)	158 (36)	
15–17 jaar <i>n</i> (%)	104 (7,4)	75 (7,7)	29 (6,6)	
<i>etniciteit</i>				
Nederlands <i>n</i> (%)		555 (57)		
Turks <i>n</i> (%)		62 (6,4)		
Marokkaans <i>n</i> (%)		64 (6,6)		
Ghanees <i>n</i> (%)		28 (2,9)		
Surinaams <i>n</i> (%)		60 (6,2)		
Overig Westers <i>n</i> (%)		39 (4,0)		
Overig niet-Westers <i>n</i> (%)		86 (8,9)		
Onbekend <i>n</i> (%)		75 (7,7)		
<i>gewicht</i>				
BMI (kg/m ²)	22,4 ± 4,7	24,4 ± 4,1	18,1 ± 2,4	< 0,001
Z-BMI	1,5 ± 1,2	2,1 ± 0,7	0,1 ± 1,1	< 0,001
overgewicht <i>n</i> (%)		604 (62)		
obesitas <i>n</i> (%)		288 (30)		
morbide obesitas <i>n</i> (%)		77 (7,9)		
<i>bloeddruk (1^e bezoek)</i>				
gemiddelde SBP (z-score) ^a	0,77 ± 0,97	0,91 ± 0,97	0,46 ± 0,88	< 0,001
gemiddelde DBP (z-score) ^a	0,27 ± 0,74	0,34 ± 0,75	0,13 ± 0,71	< 0,001
≥ P90 < P95, prehypertensie <i>n</i> (%)	115 (8,2)	91 (9,4)	24 (5,5)	< 0,001
≥ P95, hypertensie <i>n</i> (%)	140 (10,0)	120 (12,4)	20 (4,6)	< 0,001
<i>bloeddruk (2^e bezoek)</i>				
gemiddelde SBP (z-score) ^a	1,69 ± 1,04	1,74 ± 1,04	1,33 ± 1,01	0,941
gemiddelde DBP (z-score) ^a	0,63 ± 0,80	0,62 ± 0,83	0,65 ± 0,58	0,182
≥ P90 < P95, prehypertensie <i>n</i> (%)	24 (1,7)	20 (2,1)	4 (0,9)	< 0,001
≥ P95, hypertensie <i>n</i> (%)	44 (3,2)	43 (4,4)	1 (0,2)	< 0,001

De tabel toont de waarden in *N* (%) of gemiddelde ± SD.
SBP systolische bloeddruk, *DBP* diastolische bloeddruk
*Significant verschil tussen overgewicht en niet-overgewicht kinderen ($p < 0,05$)
^agemiddelde van drie bloeddrukmetingen tijdens het 1^e bezoek

Resultaten

In totaal werden 1407 kinderen (969 [69%] met overgewicht en obesitas en 438 (31%) zonder overgewicht [de controle groep]) geïncludeerd in de studie. Tabel 1 toont een aantal kenmerken van deze kinderen. Tabel 2 toont een aantal kenmerken van de kinderen met overgewicht met een bloeddruk \geq P95 op het 1^e en 2^e bezoek.

Tabel 3 laat de gemiddelde systolische en diastolische bloeddrukwaarden zien van de drie opeenvol-

gende metingen, op het 1^e en 2^e bezoek voor zowel de overgewicht als niet-overgewicht kinderen. De bloeddrukwaarden van de kinderen die ook tijdens het 2^e bezoek werden gemeten, waren op het 1^e bezoek hoger dan op het 2^e bezoek, met gemiddelde z-scores van respectievelijk $2,94 \pm 0,58$ en $1,74 \pm 1,04$.

Bloeddrukwaarden waren de 1^e meting het hoogst en bij de 3^e meting het laagst tijdens hetzelfde bezoek. Van alle kinderen met overgewicht (inclusief obesitas) had 12,4% een bloeddruk \geq P95 op het 1^e bezoek en 4,4% ook op het 2^e bezoek. Echter, 17 kinderen zijn

Tabel 2 Kenmerken van kinderen met overgewicht met een bloeddruk \geq P95 op het 1^e en 2^e bezoek. De tabel toont de waarden in *n* (%), ten opzichte van het totaal binnen die groep.

	BP \geq P95 1 ^e bezoek <i>n</i> (%)	BP \geq P95 2 ^e bezoek <i>n</i> (%)
<i>totaal</i>	120/969 (12)	37/969 (3,8 ^a)
<i>geslacht</i>		
jongens	63/475 (13)	21/475 (4,4)
meisjes	57/494 (12)	16/494 (3,2)
<i>leeftijdsgroep</i>		
4–7 jaar	23/172 (13)	10/172 (5,8)
8–11 jaar	33/346 (9,5)	8/346 (2,3)
12–14 jaar	53/376 (14)	16/376 (4,3)
15–17 jaar	11/75 (15)	3/75 (4,0)
<i>gewicht</i>		
overgewicht	62/604 (10)	21/604 (3,5)
obesitas	41/288 (14)	10/288 (3,5)
morbidie obesitas	17/77 (22)	6/77 (7,8)
<i>etniciteit</i>		
Westers	86/594 (14)	23/594 (3,9)
Niet- Westers	31/300 (10)	14/300 (4,7)

BP bloeddruk
^a3,8 % i.p.v. 4,4 % omdat 5 kinderen na het 1^e bezoek direct zijn doorverwezen, en dus niet op het 2^e bezoek zijn geweest.

Tabel 3 Bloeddrukmetingen.

overgewicht kinderen					
	<i>totaal n</i> (%)	<i>systolische BP</i>	<i>z-score</i>	<i>diastolische BP</i>	<i>z-score</i>
<i>1^e bezoek</i>	969 (100)				
gemiddelde		115,7 \pm 12,4	0,91 \pm 0,97	65,9 \pm 8,3	0,34 \pm 0,75
1 ^e meting		118,1 \pm 14,5	1,14 \pm 1,17	67,1 \pm 10,7	0,44 \pm 0,96
2 ^e meting		115,2 \pm 13,4	0,86 \pm 1,11	66,0 \pm 10,5	0,35 \pm 0,95
3 ^e meting		113,8 \pm 13,1	0,72 \pm 1,07	64,5 \pm 9,7	0,21 \pm 0,88
<i>2^e bezoek</i>	120 (12,4)				
gemiddelde		125,0 \pm 14,4	1,74 \pm 1,04	69,2 \pm 8,9	0,62 \pm 0,83
1 ^e meting		127,2 \pm 18,2	1,97 \pm 1,35	71,1 \pm 11,1	0,80 \pm 0,99
2 ^e meting		124,3 \pm 14,9	1,70 \pm 1,10	68,2 \pm 9,9	0,54 \pm 0,90
3 ^e meting		124,0 \pm 13,8	1,64 \pm 1,05	68,2 \pm 9,7	0,53 \pm 0,92
niet-overgewicht kinderen					
	<i>totaal n</i> (%)	<i>systolische BP</i>	<i>z-score</i>	<i>diastolische BP</i>	<i>z-score</i>
<i>1^e bezoek</i>	438 (100)				
gemiddelde		110,1 \pm 10,7	0,46 \pm 0,88	63,1 \pm 7,6	0,13 \pm 0,71
1 ^e meting		112,9 \pm 12,8	0,73 \pm 1,11	64,8 \pm 10,0	0,27 \pm 0,92
2 ^e meting		109,3 \pm 12,5	0,39 \pm 1,07	63,2 \pm 10,0	0,13 \pm 0,92
3 ^e meting		108,1 \pm 11,7	0,28 \pm 1,00	61,7 \pm 10,2	0,00 \pm 0,92
<i>2^e bezoek</i>	17 (3,9)				
gemiddelde		118,7 \pm 13,4	1,33 \pm 1,00	68,6 \pm 6,4	0,65 \pm 0,58
1 ^e meting		121,5 \pm 17,9	1,60 \pm 1,64	71,9 \pm 10,1	0,95 \pm 0,97
2 ^e meting		119,8 \pm 15,6	1,43 \pm 1,14	68,7 \pm 6,7	0,65 \pm 0,60
3 ^e meting		114,8 \pm 12,5	0,96 \pm 0,85	65,3 \pm 6,1	0,34 \pm 0,47

Bloeddruk waarden (BP) worden getoond in mmHg, en gemiddelde \pm SD

niet verschenen op het 2^e bezoek om de bloeddruk opnieuw te meten. Als al deze kinderen een te hoge bloeddruk gehad zouden hebben, was de prevalentie uitgekomen op 6,1 %, als deze kinderen geen hyper-

tensie hadden gehad komt de prevalentie uit op 4,4 %. Kortom, de ware prevalentie in deze steekproef van kinderen met overgewicht ligt tussen 4,4 en 6,1 %.

Wanneer het gemiddelde van de twee eerste metingen van een bezoek werd genomen (wat gebruikelijk is in de literatuur), in plaats van de laagste waarde van drie opeenvolgende metingen (gebruikelijk in de kliniek) had 28,1 % van de kinderen met overgewicht en 15,8 % van de kinderen zonder overgewicht een bloeddruk \geq P95 op het 1^e bezoek. Wanneer alleen naar de eerste bloeddrukmetingen werd gekeken, had 32,5 % van de kinderen met overgewicht en 21,2 % van de kinderen zonder overgewicht een te hoge systolische en/of diastolische bloeddruk op het 1^e bezoek.

In totaal zijn er 41 kinderen doorverwezen vanuit de JGZ met een verhoogde bloeddruk. Van deze kinderen zijn er 4 gediagnosticeerd met hypertensie, 18 kinderen hadden geen hypertensie en van de overige 19 kinderen is geen informatie beschikbaar. Redenen hiervoor zijn dat kinderen niet zijn verschenen bij huisarts en/of kinderarts, ouders geen toestemming gaven om deze gegevens op te vragen of dat niet te achterhalen was waar het kind naar toe was verwezen.

Discussie

De prevalentie van hypertensie, op basis van het drie keer meten van de bloeddruk op twee momenten, in onze steekproef van kinderen met overgewicht was laag; 4,4–6,1 %. Door het nemen van het gemiddelde van twee metingen op één moment, een veel gebruikte methode in de literatuur, kwamen we uit op een prevalentie van 28,1 %. Dit verschil kan worden verklaard doordat 1) in onze studie de bloeddruk drie keer opeenvolgend is gemeten in plaats van twee keer wat gebruikelijk is in andere studies; 2) de laagste waarde van de drie opeenvolgende metingen in plaats van de gemiddelde waarde werd vergeleken met de P95 afkapwaarde; en 3) hypertensie bij het 1^e bezoek in dit onderzoek moest worden bevestigd tijdens een 2^e bezoek.

Dit onderzoek laat zien dat de 3^e meting tijdens opeenvolgende metingen vaak de laagste waarde is. Het meerdere malen meten van de bloeddruk leidt tot een lagere prevalentie door het fenomeen ‘regressie naar het gemiddelde’. Wij pleiten ervoor dat het nemen van de laagste waarde de beste benadering geeft van de daadwerkelijke waarde van de bloeddruk. De reden hiervoor is dat de bloeddruk gemakkelijk kan toenemen door lichamelijke activiteit, stress of angst. Echter, de bloeddruk zal niet snel beneden zijn normale waarden zakken bij een gezond kind. Er is meer longitudinaal onderzoek nodig om te bepalen welke waarde klinisch het meest relevant is, de laagste of het gemiddelde.

In ons onderzoek werden kinderen, in geval van een verhoogde bloeddruk, teruggevraagd voor een 2^e bezoek om opnieuw de bloeddruk drie keer opeenvolgend te meten. Op deze manier hebben we kinderen met een waarschijnlijke ‘witte jassen hypertensie’ er zoveel mogelijk uitgefilterd. Hetzelfde fenomeen werd

aangetoond in een studie van Sorof et al., waarbij de prevalentie van hypertensie bij kinderen met en zonder overgewicht daalde van 19 % bij een 1^e bezoek, tot 9,5 % bij een 2^e bezoek, en uiteindelijk 4,5 % bij een 3^e bezoek [2]. In ons onderzoek had van de kinderen met overgewicht die op het 2^e bezoek terugkwamen, slechts 38 % opnieuw een te hoge bloeddruk. Het zou interessant zijn om te onderzoeken met follow-up studies of de bloeddruk van de kinderen die geen hypertensie meer hadden (62 %) daadwerkelijk is verbeterd of dat die kinderen meer ontspannen waren op het 2^e bezoek.

Een sterk punt van dit onderzoek is de grondige procedure en de strikte interpretatie van de bloeddrukmetingen; de herhaalde metingen op twee gelegenheden en de laagste waarde vergelijken met referentiewaarden. Daarom zijn wij van mening dat dit onderzoek een realistisch beeld geeft van de prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht (inclusief obesitas). Wij adviseren dan ook om de bloeddruk minstens twee keer achtereenvolgend te meten, en als beide waarden \geq P95 zijn de bloeddruk een derde keer te meten. Als de laagste waarde hoger is dan de normaalwaarden zoals gegeven in de JGZ-richtlijn Overgewicht, moet een kind worden teruggevraagd voor een 2^e meetmoment.

Ondanks dat de gevonden prevalentie van hypertensie onder kinderen met overgewicht lager is dan verwacht, heeft dit onderzoek aangetoond dat kinderen met overgewicht (inclusief obesitas) significant vaker een verhoogde bloeddruk hebben dan kinderen zonder overgewicht. De prevalentie van hypertensie op het 1^e en 2^e bezoek was voor kinderen met overgewicht respectievelijk 12,4 en 4,4 %, en voor kinderen zonder overgewicht 4,6 en 0,2 %. Het verschil in prevalentie tussen kinderen met en zonder overgewicht is in lijn met de verwachtingen. De oorzaak van de overgewicht-geïnduceerde hypertensie is grotendeels onbekend. Om meer duidelijkheid te krijgen over de pathofysiologie van hypertensie in kinderen met overgewicht zijn longitudinale cohort studies nodig.

Het moet worden opgemerkt dat het twijfelachtig is bloeddrukwaarden te vergelijken met referentiewaarden als deze op een andere wijze vastgesteld zijn. De referentiewaarden verstrekt door de NHBPEP Working Group zijn gecreëerd op basis van gepoolde bloeddrukwaarden verkregen door de 1^e metingen van meerdere cohort studies in kinderen [18]. De prevalentie van hypertensie in onze studiepoppulatie zou hoger zijn geweest indien gebaseerd op de 1^e meting zoals ook gebeurd is bij het opstellen van de referentiewaarden van de NHBPEP Working Group.

Een belangrijke beperking van ons onderzoek is het hoge percentage no-show bij het 2^e bezoek bij de huisarts of kinderarts. Blijkbaar waren ouders onvoldoende gemotiveerd om de bloeddruk van hun kind opnieuw te laten meten. Dit is een belangrijke bevinding en zou verder onderzocht moeten worden. Het is belangrijk om achter de reden van dit gebrek aan

motivatie te komen, bijvoorbeeld angst of onwetendheid, zodat de JGZ-professionals hierop beter kunnen anticiperen.

Een andere beperking van dit onderzoek is dat de puberteitsstatus van de kinderen niet is gemeten. Kinderen met overgewicht of obesitas lijken eerder de pubertaire groeispurt door te maken en kunnen daarom groter zijn dan kinderen zonder overgewicht [19]. Echter, doordat in het gebruik van de afkapwaarden wordt gecorrigeerd voor lengte, zou de eventuele grotere lengte van de kinderen met overgewicht of obesitas niet van invloed hoeven te zijn op het al dan niet toewijzen tot de groep met hypertensie.

Conclusie

De prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht of obesitas (4,4–6,1 %) in ons onderzoek was lager dan verwacht op basis van de internationale literatuur. Dit lage percentage is waarschijnlijk het gevolg van de grondige werkwijze en interpretatie van de metingen: de bloeddruk werd drie keer opeenvolgend gemeten op twee verschillende momenten en de laagste waarde werd vergeleken met de referentiewaarde.

Het is belangrijk dat kinderen met overgewicht worden gescreend op hoge bloeddruk; een prevalentie van 4,4–6,1 % bij kinderen met overgewicht en obesitas is klinisch relevant vanwege de aan hypertensie gerelateerde cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit en de verhoogde kans op hypertensie op volwassen leeftijd.

Dankbetuiging Dit onderzoek werd gefinancierd door een subsidie van de Nierstichting (VR 12.03). De auteurs danken de JGZ-professionals en alle kinderen en ouders voor hun deelname. De auteurs zijn dankbaar voor Omron die de oscillometrische bloeddrukmeters voor dit onderzoek heeft verstrekt.

Literatuur

- Schwandt P, Scholze JE, Bertsch T, Liepold E, Haas GM. Blood pressure percentiles in 22,051 german children and adolescents: the PEP family heart study. *Am J Hypertens.* 2015;28:672–9.
- Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics.* 2004;113:475–82.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 1999;103:1175–82.
- Salvadori M, Sontrop JM, Garg AX, Truong J, Suri RS, Mahmud FH, et al. Elevated blood pressure in relation to overweight and obesity among children in a rural Canadian community. *Pediatrics.* 2008;122:e821–27.
- Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, Carvalho M. Blood pressure distribution of a sample of healthy Portuguese children and adolescents: the AVELEIRA registry. *Rev Port Cardiol.* 2009;28:1233–44.
- Polat M, Yikilkan H, Aypak C, Gorpelioglu S. The relationship between BMI and blood pressure in children aged 7–12 years in Ankara, Turkey. *Public Health Nutr.* 2014;17:2419–24.
- Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol.* 2013;28:1059–66.
- Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation.* 2008;117:3171–80.
- Singh AS, Mulder C, Twisk JW, Mechelen W van, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev.* 2008;9:474–88.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WPI, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med.* 1998;338:1650–6.
- Mahoney LT, Burns TL, Stanford W, Thompson BH, Witt JD, Rost CA, et al. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the Muscatine Study. *J Am Coll Cardiol.* 2011;27:277–84.
- Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA.* 2003;290:2277–83.
- Ross R. Atherosclerosis – an inflammatory disease. *N Engl J Med.* 1999;340:115–26.
- Kist-van-Holthe JE, Bulk-Bunschoten AMW, Renders CM, l'Hoir MP, Kuipers T, HiraSing RA. Richtlijn 'Overgewicht' voor de jeugdgezondheidszorg. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2012;156(A4718).
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7:284–94.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114(2 Suppl):555–76.
- Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts: United States 2014. www.cdc.gov/growthcharts. Geraadpleegd oct. 2014.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. Report of the second task force on blood pressure control in children. Task force on blood pressure control in children. National heart, lung, and blood institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics.* 1987;79:1–25.
- Lee JM, Wasserman R, Kaciroti N, Gebremariam A, Steffes J, Dowshen S, et al. Timing of puberty in overweight versus obese boys. *Pediatrics.* 2016;137:1–10.

A.J.G. Wirix, junior onderzoeker

R.A. HiraSing, kinderarts, hoogleeraar jeugdgezondheidszorg

J. Nauta, kindernefroloog

A. van den Bosch, jeugdarts

H.W. Eijkhout, jeugdarts

P. Jansen, jeugdarts

E. Meijer, stafverpleegkundige

M.J.M. Chinapaw, hoogleeraar Sociale Geneeskunde in het bijzonder de epidemiologie van jeugd en gezondheid

J.E. Kist-van Holthe, kinderarts, senior onderzoeker