

## Bloeddruk meten bij kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg

Hypertensie komt vaak voor bij kinderen met overgewicht (4-14%) en obesitas (11-24%). Van de kinderen met ernstige obesitas heeft zelfs 50% hypertensie. Hoewel hypertensie meestal symptomeloos verloopt, leidt het tot cardiovasculaire ziekten en nierinsufficiëntie. De jeugdgezondheidszorg in Nederland bereikt 90-95% van de kinderen op verschillende leeftijden en vormt daarmee een unieke setting voor preventie en vroegsignalering van ziekten. Het screenen op hypertensie van kinderen met overgewicht (selectieve preventie) in de jeugdgezondheidszorg om latere cardiovasculaire en nierschade te voorkomen, wordt daarom sinds kort aanbevolen in de *JGZ-richtlijn Overgewicht*. Dit artikel is een onderbouwing van dit advies.

Indien kinderen met overgewicht en obesitas hypertensie hebben, zal in eerste instantie verandering in leefstijl geadviseerd worden: meer bewegen in combinatie met gezonde voeding en een eventuele zoutbeperking. Indien dit beleid onvoldoende succesvol is, zal een antihypertensivum voorgeschreven worden.

### Inleiding

Hart- en vaatziekten zijn doodsoorzaak nummer 1 bij vrouwen en nummer 2 bij mannen.<sup>1,2</sup> Cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit hangen in 35-45% van de gevallen samen met hypertensie.<sup>3</sup> De prevalentie van hypertensie in een algemene populatie kinderen is 3-5%.<sup>4-6</sup> Door overgewicht is de prevalentie van hypertensie bij kinderen echter toegenomen.<sup>7</sup> Kinderen (2-19 jaar) met overgewicht (500.000) en obesitas (70.000) in Nederland vormen de grootste risicogroep voor hypertensie.<sup>8</sup> Behandeling van kinderen met hypertensie staat niet ter discussie. Het opsporen en behandelen van hypertensie bij kinderen met overgewicht kan cardiovasculaire pathologie en nierschade op latere leeftijd voorkomen. Daarom is het meten van de bloeddruk bij kinderen met overgewicht vanaf 5 jaar een van de nieuwe aanbevelingen in de *JGZ-richtlijn Overgewicht*. Het meten van de bloeddruk is tevens het meest besproken onderdeel van de richtlijn. Dit artikel omvat een eerste onderbouwing van dit advies.

### Onderzoeksvragen

Om te kunnen beoordelen of het zinvol is om de bloeddruk te meten bij kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg is een antwoord nodig op de volgende vragen:

1. Wat is de prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht en obesitas?
2. Kan door de jeugdgezondheidszorg hypertensie worden gesignaleerd?
3. Bij welk percentage van de kinderen dat door de jeugdgezondheidszorg verwezen is in verband met verhoog-

de bloeddruk, wordt de diagnose hypertensie bevestigd?

4. Kunnen kinderen bij wie hypertensie bij overgewicht is bevestigd, effectief behandeld worden?
5. Wat zijn de gevolgen als kinderen met hypertensie bij overgewicht niet worden opgespoord?
6. Is het kosteneffectief om kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg te onderzoeken op hypertensie?

### Methoden

Er is een antwoord gezocht op de onderzoeksvragen door middel van systematisch literatuuronderzoek. Als basiszoekstrategie is in PubMed gezocht naar 'overweight', 'obesity' en 'hypertension', met als beperking kinderen in de leeftijd van 0-18 jaar. Ter beantwoording van onderzoeksvraag 1 is vervolgens in de gevonden artikelen gezocht naar studies waarin de prevalentie van hypertensie in een niet-geselecteerde groep kinderen werd onderzocht én waarin onderscheid werd gemaakt in de gewichtscategorieën 'normaal gewicht', 'overgewicht' en 'obesitas'. Ter beantwoording van de onderzoeksvragen 2 en 3 is tevens gezocht naar Nederlandse bronnen. Ter beantwoording van onderzoeksvraag 4 zijn het handboek *Pediatric Nephrology*<sup>9</sup> geraadpleegd en de aanbevelingen van de 'The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents'<sup>10</sup>. Ter beantwoording van onderzoeksvraag 5 is in de resultaten van de basiszoekstrategie verder gezocht met de zoektermen 'atherosclerosis', 'cardiovascular morbidity' en 'cardiovascular

mortality'. Ter beantwoording van onderzoeksvraag 6 ten slotte, is vanuit de resultaten van de basiszoekstrategie verder gezocht met de zoektermen 'screening' en 'cost effectiveness'.

## Resultaten

### Prevalentie van hypertensie bij overgewicht

(1) *Wat is de prevalentie van hypertensie bij kinderen met overgewicht en obesitas?*

In Nederland is de prevalentie van jongens met overgewicht (inclusief obesitas) gestegen van 9% in 1997 tot 13% in 2009. Bij meisjes is eenzelfde toename van overgewicht te zien van 12% in 1997 tot 15% in 2009.<sup>8</sup> Overgewicht komt vaker voor bij kinderen van Turkse (jongens 33% en meisjes 32%) en Marokkaanse (jongens 25% en meisjes 29%) afkomst.<sup>11,12</sup> Kinderen met overgewicht ontwikkelen zich vaak tot volwassenen met overgewicht of obesitas.<sup>13,14</sup>

Tabel 1 geeft een overzicht van de prevalentie van hypertensie onder *niet-geselecteerde schoolkinderen* met normaal gewicht, overgewicht en obesitas in de Verenigde Staten van Amerika, Canada, Portugal en Italië. Hoe hoger de body-mass index (BMI) hoe hoger de prevalentie van hypertensie. Dit wordt ook gezien bij Nederlandse kinderen uit het PIAMA-cohort.<sup>15</sup> Onder *geselecteerde obese kinderen* die hiervoor een polikliniek bezoeken, blijkt hypertensie nog vaker voor te komen. In een Europese studie bleek bij 23-32% van de obese kinderen (1-20 jaar oud) sprake te zijn van hypertensie.<sup>16</sup> In een Nederlandse studie werd bij obese kinderen van 3-19 jaar oud (gemiddelde leeftijd 10,8 jaar) zelfs bij 48% systolische hypertensie en bij 9% diastolische hypertensie gevonden.<sup>17</sup> In een andere Nederlandse studie bleek sprake van hypertensie bij ongeveer 50% van de onderzochte kinderen met ernstige obesitas (de BMI van deze kinderen is te vergelijken met een BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> bij volwassenen).<sup>18</sup> Recent Nederlands onderzoek vond significant meer kinderen met hypertensie onder Turkse (30%) ten

opzichte van Marokkaanse (18%) kinderen met overgewicht inclusief obesitas, maar geen significant verschil met Nederlandse (22%) kinderen.<sup>19</sup> Op welke leeftijd hypertensie door overgewicht ontstaat, is niet bekend en zal waarschijnlijk per kind verschillen. Er is weinig onderzoek naar hypertensie bij jonge kinderen (< 6 jaar) met overgewicht verricht.

De oorzaak van hypertensie bij kinderen met overgewicht/obesitas is niet uitgebreid onderzocht. Evenals bij volwassenen lijkt met name een verhoogde sympathicusactivatie een belangrijke rol te spelen, hoewel insulineresistentie, zoutretentie en leptine waarschijnlijk hierbij ook van belang zijn.<sup>9,20-22</sup>

### Signaleren van hypertensie

(2) *Is het mogelijk om op betrouwbare wijze de bloeddruk te meten in de jeugdgezondheidszorg?*

(3) *Bij welk percentage van de kinderen dat door de jeugdgezondheidszorg verwezen is in verband met verhoogde bloeddruk, wordt de diagnose hypertensie bevestigd?*

De American Academy of Pediatrics adviseert om bij alle kinderen ouder dan 3 jaar bij elk bezoek aan de arts/ gezondheidszorg de bloeddruk te meten.<sup>9</sup> Er zijn echter geen studies die het nut van onderzoek op hypertensie bij een algemene populatie kinderen onderzocht hebben, waardoor het niet duidelijk is of screenen gerechtvaardigd is.<sup>29-31</sup>

De jeugdgezondheidszorg in Nederland bereikt 90-95% van de kinderen op verschillende leeftijden en vormt daarmee een unieke setting voor preventie en vroegsignalering van ziekten. Er zijn vaste contactmomenten op de leeftijd van 5, 10, en 14 jaar. In de jaren tachtig van de vorige eeuw werd door het merendeel van de schoolartsen bij kinderen in het voortgezet onderwijs de bloeddruk gemeten.<sup>32</sup> Dit gebeurt nu nauwelijks meer. Of de discussie over de lage voorspellende waarde van dergelijke metingen hierbij een doorslaggevende rol heeft gespeeld, is niet duidelijk. Met de huidige kennis over hart- en vaatziekten en nierinsufficiëntie en de toegenomen

Tabel 1. Prevalentie van hypertensie bij (niet-geselecteerde) schoolkinderen met normaal gewicht, overgewicht en obesitas.\*

	n	leeftijd in jaren	prevalentie hypertensie (%)		
			normaal gewicht	overgewicht	obesitas
VS, 1999 <sup>25</sup>	1.150	5-17	2-5	7	11-22
VS, 2004 <sup>6</sup>	5.000	10-19	2,6	4	11
Canada, 2008 <sup>26</sup>	675	4-17	4	13,1	19
Portugal, 2009 <sup>27</sup>	1.618	5-18	8	14	23
Italië, 2010 <sup>28</sup>	5.130	5-11	1,3	5,7	21

n = aantal kinderen in de studie. VS = Verenigde Staten van Amerika. \* In alle studies is gebruik gemaakt van afkappunten (> P95) voor hypertensie uit de 'The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents'.<sup>9</sup> Obesitas is gedefinieerd als BMI > P95 en overgewicht als BMI > P85(90)-95 van het Centre for Disease Control / Verenigde Staten (VS, Canada en Portugal) of volgens criteria van het IOTF (Italië).<sup>23,24</sup>

men prevalentie van hypertensie is het tijd om bloeddrukmeting bij risicogroepen, zoals kinderen met overgewicht, in de jeugdgezondheidszorg opnieuw ernstig in overweging te nemen.<sup>7</sup> Met de komst van de elektronische bloeddrukmeter is het bepalen van de bloeddruk beduidend eenvoudiger en betrouwbaarder geworden. Niet alleen het bedieningsgemak, maar ook het ontbreken van de interobservervariatie van dit instrument zorgt ervoor dat ook de jeugdverpleegkundige of dokters-assistente de bloeddruk kan meten, en niet alleen de jeugdarts. Met de elektronische bloeddrukmeters komt het screenen van populaties dus binnen bereik. Het meten van de bloeddruk in de jeugdgezondheidszorg is ruim 20 jaar geleden al beschreven in het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*.<sup>32</sup>

De bloeddruk wordt gemeten nadat het kind ten minste 5 minuten rustig heeft gezeten. Het bloeddrukmanchet moet twee derde van de ontblote bovenarm bedekken. Met een te kleine band wordt een te hoge bloeddruk en met een te grote band een te lage bloeddruk gemeten. De bloeddruk wordt vergeleken met de door de American Academy of Pediatrics aanbevolen normaalwaarden voor geslacht, leeftijd en lengte.<sup>9</sup> In tabel 2 staan de vereenvoudigde afkappunten voor hypertensie naar leeftijd. Deze afkappunten zijn vereenvoudigd, vanwege het minimale verschil tussen deze waarden en de geslachts- en lengtepercentielafhankelijke normaalwaarden.<sup>33</sup> Het advies luidt om bij een verhoogde bloeddruk de meting tijdens een tweede bezoek te herhalen om de kans op wittejassenhypertensie te verkleinen alvorens naar de huisarts/kinderarts doorverwezen wordt.<sup>9</sup> Het is niet bekend bij welk percentage van de kinderen dat door de jeugdgezondheidszorg naar de huisarts is verwezen de diagnose hypertensie bevestigd wordt. Hiernaar zal verder onderzoek worden verricht.

### Behandelen van hypertensie

*(4) Kunnen kinderen bij wie hypertensie bij overgewicht is bevestigd, effectief behandeld worden?*

Kinderen met verhoogde bloeddruk worden naar de huisarts/kinderarts verwezen voor nader onderzoek en (zo nodig) behandeling. Hypertensie is ook bij kinderen goed te behandelen met antihypertensiva.<sup>10</sup> Bij milde (tot 10 mmHg > P95) hypertensie bij kinderen met overgewicht en obesitas zal in eerste instantie verandering in leefstijl geadviseerd worden. Dit houdt meer bewegen in, in combinatie met gezonde voeding en een eventuele zoutbeperking. Indien dit beleid onvoldoende succesvol is, zal een antihypertensivum voorgeschreven worden.<sup>10</sup>

### Gevolgen van hypertensie

*(5) Wat zijn de gevolgen als kinderen met hypertensie bij overgewicht niet worden opgespoord?*

Hypertensie geeft vaak geen, of alleen aspecifieke klachten en kan daardoor lang onopgemerkt blijven. Hoewel hypertensie meestal symptomeloos verloopt, leidt hypertensie tot atherosclerose en cardiovasculaire ziekten en nierinsufficiëntie.<sup>3,34</sup> Uit cohortonderzoek blijkt dat hypertensie op de kinderleeftijd al bij jongvolwassenen tot arteriosclerose kan leiden.<sup>35-37</sup> Een derde tot bijna de helft van alle cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit bij volwassenen is te wijten aan hypertensie.<sup>3</sup> In Nederland wordt 30% van de terminale nierinsufficiëntie bij volwassenen door arteriosclerose veroorzaakt.<sup>38</sup> Behandeling van hypertensie bij volwassenen vermindert het vóórkomen en de progressie van nierinsufficiëntie.<sup>34,39</sup>

Hoewel er geen gerandomiseerde placebogecontroleerde longitudinale studies bekend zijn naar het effect van de behandeling van hypertensie op de kinderleeftijd op de preventie van cardiovasculaire ziekte en nierinsufficiëntie.

Tabel 2 Vereenvoudigde afkapwaarden (95e percentiel) voor hypertensie voor systole en diastole.

leeftijd (jaren)	systole (mmHg)	diastole (mmHg)	leeftijd (jaren)	systole (mmHg)	diastole (mmHg)
5	111	71	12	123	82
6	114	74	13	126	81
7	114	76	14	128	83
8	116	78	15	131	83
9	118	79	16	134	85
10	119	80	17	135	85
11	121	80	18	135	85

\* Naar The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.<sup>9,33</sup> Geslachtsverschillen zijn minimaal. Correctie van de bloeddruk naar lengte: lengte -2 SD: systole -3 mmHg, diastole -2 mmHg; bij lengte +2 SD: systole +3 mmHg, diastole +2 mmHg.

tie, lijkt het op basis van de beschikbare gegevens aannemelijk dat van deze behandeling een gunstig effect te verwachten is. Om een gunstig effect van het behandelen van kinderen met (overgewicht en) hypertensie aan te tonen, is langdurig (bijvoorbeeld 40 jaar) gerandomiseerd onderzoek nodig. Dergelijk onderzoek is zowel om medisch-ethische als om financiële redenen moeilijk haalbaar.

### Kosteneffectiviteit van screenen op hypertensie

*Is het kosteneffectief om kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg te onderzoeken op hypertensie?*

Een belangrijk criterium bij de beoordeling of onderzoek op hypertensie in de jeugdgezondheidszorg zinvol is, is de kosteneffectiviteit. Voor zover ons bekend zijn er geen artikelen gepubliceerd over de kosteneffectiviteit van het meten van de bloeddruk bij kinderen met of zonder overgewicht. Toch kunnen op basis van wat bekend is over de aanbevolen procedure van signalering, en de omvang en de ernst van de pathologie waarvan de preventie beoogd wordt, reeds enkele algemene bedenkingen bij kosten en baten geformuleerd worden. **Kosten.** Voor de jeugdgezondheidszorg zullen bloeddrukmeters met aangepaste manchetten aangeschaft moeten worden. De bloeddruk kan door een jeugdverpleegkundige of doktersassistente in enkele minuten worden gemeten. Verwijzen van kinderen met hoge bloeddruk leidt tot kosten van diagnostiek (bijvoorbeeld 24-uursbloeddrukmetering, bloed- en urineonderzoek, echografie van de nieren) en eventuele behandeling (antihypertensieve medicatie).

**Baten.** Gezien de hoge prevalentie en ernst van cardiovasculaire en nierpathologie bij volwassenen, en de hoge maatschappelijke kosten in termen van medische behandeling en verzorging, en verloren kwaliteitsvolle en productieve levensjaren, is het te verwachten dat het resultaat van een kosten-batenanalyse zeer gunstig uitvalt. Het blijft echter vooralsnog een uitdaging om deze baten gedetailleerder te kwantificeren.

### Discussie en conclusie

Hypertensie komt vaak voor bij kinderen met overgewicht (4-14%) en obesitas (11-23%). Van de kinderen met ernstige obesitas heeft zelfs 50% hypertensie. Hoewel er geen placebogecontroleerde gerandomiseerde longitudinale studies zijn naar het effect van behandeling van hypertensie op kinderleeftijd op preventie van cardiovasculaire ziekte en nierinsufficiëntie, is het aannemelijk dat hier, evenals bij volwassenen, een gunstig effect van te verwachten is. Het niet behandelen van kinderen met hypertensie is met de huidige kennis in ieder geval niet langer te verantwoorden. Het screenen op hypertensie van kinderen met overgewicht (selectieve preventie) in de jeugdgezondheidszorg om latere cardiovasculaire en nierschade te voorkomen, wordt sinds kort aanbevolen in de *JGZ-richtlijn Overgewicht*. Nader onderzoek naar

de (kosten)effectiviteit van screenen van de bloeddruk bij kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg is echter nodig. Indien het kosteneffectief is om de bloeddruk te meten bij kinderen met overgewicht in de jeugdgezondheidszorg is de volgende stap het ontwikkelen van een beknopte multidisciplinaire richtlijn voor signalering, diagnostiek en behandeling van kinderen met hypertensie bij overgewicht in overleg met jeugdartsen (Artsen Jeugdgezondheidszorg Nederland, AJN), huisartsen (Nederlands Huisartsengenootschap, NHG), kinderartsen en kinder nefrologen (Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde, NVK).

In elk geval is het denkbaar dat vaststellen van hypertensie bij kinderen met overgewicht kan resulteren in een betere motivatie bij ouders en kinderen om het Overbruggingsplan toe te passen.

### Literatuur

1. Centraal Bureau voor de Statistiek. Doodsoorzaken. Beschikbaar via [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl). Geraaadpleegd 1-2-2012.
2. Hoogen PC van den, Feskens EJ, Nagelkerke NJ, Menotti A, Nissinen A, Kromhout D. The relation between blood pressure and mortality due to coronary heart disease among men in different parts of the world. Seven Countries Study Research Group. *N Engl J Med*. 2000;342(1):1-8.
3. Kannel WB. Hypertension and other risk factors in coronary heart disease. *Am Heart J* 1987;114(4 Pt 2):918-25.
4. Flynn JT. Hypertension in the young: epidemiology, sequelae and therapy. *Nephrol Dial Transplant*. 2009;24(2):370-5.
5. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr*. 2007;150(6):640-4.
6. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004;113(3 Pt 1):475-82.
7. Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002;40(4):441-7.
8. Schönbeck Y, Talma H, Dommelen P van, Bakker B, Buitendijk SE, HiraSing RA, e.a. Increase in prevalence of overweight in Dutch children and adolescents: a comparison of nationwide growth studies in 1980, 1997 and 2009. *PLoS One*. 2011;6(11):e27608.
9. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
10. Ellis D. Management of the Hypertensive Child. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, editors. *Pediatric Nephrology*. 6th ed. Berlin Heidelberg: Springer - Verlag; 2009. pp. 1541-76.
11. Fredriks AM, Van Buuren S., Jeurissen SE, Dekker FW, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Height, weight, body mass index and pubertal development reference values for children of Turkish origin in the Netherlands. *Eur J Pediatr*. 2003;162(11):788-93.

12. Fredriks AM, Buuren S van, Jeurissen SE, Dekker FW, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Height, weight, body mass index and pubertal development references for children of Moroccan origin in The Netherlands. *Acta Paediatr.* 2004;93(6):817-24.
13. Baird J, Fisher D, Lucas P, Kleijnen J, Roberts H, Law C. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ.* 2005;331(7522):929.
14. 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(5):474-88.
15. Bekkers MBM, Brunekreef GH, Kerkhof M, Smit HA, Wijga AH. Overweight and respiratory and cardiovascular health in children. The PIAMA birth cohort study. Body mass index and waist circumference; cross-sectional and prospective associations with blood pressure and cholesterol in 12-year old children [proefschrift]. Universiteit Utrecht; 2012.
16. l'Allemand D, Wiegand S, Reinehr T, Müller J, Wabitsch M, Widhalm K, e.a. Cardiovascular risk in 26,008 European overweight children as established by a multicenter database. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(7):1672-9.
17. Langens F, Dapper T, Nuboer R, Weel C van, Binsbergen J van. Co-morbidity obese children in family practice in The Netherlands: the results of a pilot study. *Fam Pract.* 2008;25 Suppl 1:i75-8.
18. Emmerik NMA, Renders CM, Veer M van de, Buuren S van, Baan-Slootweg O van der, Kist-van Holthe JE, e.a. High cardiovascular risk in severely obese young children and adolescents. 2012. *Arch Dis Child.* 2102, in press.
19. Vliet M van, Rosenstiel I von, Schindhelm RK, Brandjes DP, Beijnen JH, Diamant M. Ethnic differences in cardiometabolic risk profile in an overweight/obese paediatric cohort in the Netherlands: a cross-sectional study. *Cardiovasc Diabetol.* 2009;8:2.
20. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Z, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertens Res.* 2010;33(5):386-93.
21. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Bernard L, Portman RJ. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr.* 2002;140(6):660-6.
22. Torrance B, McGuire KA, Lewanczuk R, McGavock J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2007;3(1):139-49.
23. Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Neu Z, Guo S, Wei R, e.a. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. *Pediatrics.* 2002;109(1):45-60.
24. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.
25. 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(6 Pt 1):1175-82.
26. Salvadori M, Sontrop JM, Garg AX, Truong J, Suri RS, Nahmud FH, e.a. Elevated blood pressure in relation to overweight and obesity among children in a rural Canadian community. *Pediatrics* 2008;122(4):e821-7.
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(11):1233-44.
28. Genovesi S, Antolini L, Giussani M, Brambilla P, Barbieri V, Galbiati S e.a. Hypertension, prehypertension, and transient elevated blood pressure in children: association with weight excess and waist circumference. *Am J Hypertens.* 2010;23(7):756-61.
29. Friedman A. Blood pressure screening in children: do we have this right? *J Pediatr.* 2008;153(4):452-3.
30. Flynn JT, Falkner BE. The importance of blood pressure screening in children. *J Pediatr.* 2009;155(2):299-300.
31. Moyer VA, Butler M. Gaps in the evidence for well-child care: a challenge to our profession. *Pediatrics.* 2004;114(6):1511-21.
32. HiraSing RA, Donckerwolcke RA. [Blood pressure measurement in children; strongly varying in quality and interpretation]. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1991;135(22):983-6.
33. Cransberg K, Hoek J van den. Nefrologie. In: Derksen-Lubsen G, Moll HA, Oudesluys-Murphy HM, Spruij AJ, editors. *Compendium Kindergeneeskunde; diagnostiek en behandeling.* Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2011. pp. 297-315.
34. Murea M, Freedman BI. Essential hypertension and risk of nephropathy: a reappraisal. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2010;19(3):235-41.
35. 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(23):1650-6.
36. Mahoney LT, Burns TL, Stanford W, Thomson BH, Witt JD, Rost CA, e.a. 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.* 1996;27(2):277-84.
37. Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, e.a. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA.* 2003;290(17):2277-83.
38. Renine. 2007 Beschikbaar via: [www.renine.nl/doc/statistisch](http://www.renine.nl/doc/statistisch). Geraadpleegd 1-2-1012.
39. Jamerson KA, Townsend RR. The attributable burden of hypertension: focus on CKD. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2011;18(1):6-10.