

# De validiteit van de conventionele bloeddrukmeting

Een vergelijking van conventionele en ambulante bloeddrukmetingen bij oudere patiënten met milde tot matige hypertensie

H. KOOPMAN  
H.W.J. VAN MARWIJK  
W. DEVILLÉ  
ET AL.

Koopman H, Van Marwijk HWJ, Devillé W. Van Eijk JThM, Donker AJM. De validiteit van de conventionele bloeddrukmeting. Een vergelijking van conventionele en ambulante bloeddrukmeting bij oudere patiënten met milde tot matige hypertensie. *Huisarts Wet* 1998; 41(12):565-9.

**Doel** Het bepalen van de validiteit van de uitkomst van drie conventionele bloeddrukmetingen bij oudere patiënten.

**Methoden** Het onderzoek vond plaats in een groepspraktijk (n=6555) met 957 patiënten van 60-79 jaar. Conventionele metingen door de praktijkassistente werden vergeleken met 24-uurs ambulante metingen als referentiestandaard. Participanten werden gerecrueteerd door 'case-finding' en met telefonische en schriftelijke oproepen. Patiënten met eindorgaanschade en/of eerder vastgestelde hypertensie werden uitgesloten.

**Resultaten** In totaal 81 patiënten waren beschikbaar voor het onderzoek. De conventionele metingen waren gemiddeld hoger dan de ambulante metingen (systolisch: 13 mmHg, diastolisch: 9 mmHg). Voor de systolische bloeddruk was de voorspellende waarde van een positieve uitslag van de conventionele meting 54 procent, voor een negatieve uitslag 86 procent; de sensitiviteit bedroeg 77 procent, de specificiteit 69 procent. Voor de diastolische bloeddruk was de voorspellende waarde van een positieve uitslag van de conventionele meting 48 procent en voor een negatieve uitslag 86 procent; de sensitiviteit bedroeg 83 procent, de specificiteit 61 procent. Hoge ( $\geq 180/105$  mmHg) of lage uitgangswaarden gingen niet samen met een betere overeenstemming tussen beide methoden.

## Inleiding

Hypertensie is een bekende risicofactor voor cardiovasculaire aandoeningen en deze vormen op hun beurt een belangrijke oorzaak van morbiditeit en sterfte onder ouderen. Accurate opsporing en behandeling van oudere patiënten met hoge bloeddruk is daarom een belangrijke taak van de (huis)arts.

In de NHG-standaard Hypertensie worden de volgende aanbevelingen gedaan met betrekking tot de diagnostiek:

- bij twijfelgevallen (diastolische waarden van 95-104 mmHg): vijf consulten in de loop van drie tot zes maanden met tijdens elk consult minstens twee metingen;
- bij waarden  $\geq 105$  mmHg diastolisch: minstens drie consulten met steeds twee metingen.<sup>1</sup>

De conventionele metingen van met name de diastolische bloeddruk vallen echter vaak hoger uit dan de referentiestandaard, ambulante bloeddrukmeting.<sup>2</sup> Een ambulante meting komt beter overeen met de mate van eindorgaanschade en voorspelt het risico van toekomstige morbiditeit beter dan een conventionele meting alleen.<sup>3</sup> Bovendien dient ook de systolische bloeddruk te worden betrokken bij de diagnose hypertensie.<sup>4</sup>

Tegen deze achtergrond verrichtten wij een onderzoek naar de overeenstemming tussen conventionele en ambulante metingen bij het vaststellen van diastolische en/of systolische hypertensie bij ouderen.

## Methode

Het onderzoek vond plaats in 1994 en 1995 in een groepspraktijk in Nieuwegein.

Patiënten met mogelijke hypertensie (systolisch  $\geq 160$  mmHg en/of diastolisch  $\geq 95$  mmHg) werden opgespoord door tijdens de normale praktijkvoering systematisch bloeddrukmetingen te verrichten bij alle patiënten van 60-79 jaar. Ook werden ouderen opgeroepen bij wie volgens het elektronisch medisch dossier in het verleden minstens één keer een verhoogde bloeddruk was vastgesteld, zonder dat de diagnose hypertensie was gesteld. Patiën-

ten bekend met hypertensie (al of niet behandeld), secundaire hypertensie en eindorgaanschade (nierinsufficiëntie, chronisch hartfalen, etc.) en met diabetes mellitus, psychiatrische aandoeningen, dementie en carcinomen werden uitgesloten.

## Metingen

De *conventionele metingen* werden uitgevoerd met een recent gekalibreerde kwikmanometer, onder de volgende condities:

- meting omstreeks 14.00 uur, na 5 minuten rust na binnenkomst;
- twee metingen per sessie, uitgevoerd door een geïnstrueerde praktijkassistente (die echter niet op de hoogte was van het doel van het onderzoek);
- gebruik standaardmanchet (binnenmaat 12x35 cm); aflezing op 2 mm nauwkeurig;
- patiënt in zittende houding, zonder strakke kleding en met de arm op het niveau van het hart.

Tevens werden lengte en gewicht gemeten.

Bij de eerste sessie werd de bloeddruk om en om tweemaal gemeten aan beide armen. Daarna volgden een tweede en een derde sessies, steeds met een interval van minimaal veertien dagen. Alle vervolgmetingen werden uitgevoerd aan de niet-dominante arm, behalve als het verschil in systolische bloeddruk tussen beide armen bij de eerste sessie  $\geq 10$  mmHg was. In dat geval werd de bloeddruk steeds gemeten aan de arm met de hoogste druk bij de eerste sessie.

Per sessie werd het gemiddelde van de twee metingen berekend. Tevens werd het gemiddelde van alledrie de sessies bepaald. Deze laatste waarden werden gebruikt voor de verdere analyses.

Binnen twee weken na de laatste conventionele meting werd begonnen met de *ambulante metingen*. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de SpaceLabs 90207 (Spacelabs Inc., Hillsboro, Oregon, USA), een betrouwbare en valide, automatische, oscillometrische bloeddrukmeter. Het apparaat heeft een opblaasbare armband (binnenmaat 12x22 cm) die door een rubberen slang verbonden is met een monitor (3x9x11 cm).

Dr. H. Koopman, huisarts te Nieuwegein.  
Dr. H.W.J. van Marwijk, huisarts, drs. W. Devillé, epidemioloog, prof.dr. J.Th.M. van Eijk, hoogleraar huisartsgeneeskunde, EMGO-instituut, Vrije Universiteit, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam.  
Prof.dr. A.J.M. Donker, hoogleraar inwendige geneeskunde, Institute for Cardiovascular Research, Vrije Universiteit.  
Correspondentie: dr. H.W.J. van Marwijk.

Na uitleg en instructie werd het apparaat door een getrainde verpleegkundige aangebracht aan dezelfde arm als was gebruikt voor de conventionele metingen. Dit gebeurde in het plaatselijke ziekenhuis. De metingen vonden om het kwartier plaats, gedurende één werkdag, van circa 8.00 tot circa 23.00 uur.

**Analyse**

Redenen voor uitsluiting van de analyse waren:

- het ontbreken van meer dan 20 procent van de beoogde ambulante metingen;
- een 'meetgat' van meer dan één uur bij de ambulante metingen.

Voor iedere patiënt werd het verschil tussen de uitkomst van de ambulante en de conventionele metingen uitgezet tegen het gemiddelde van beide metingen. Dat gebeurde zowel voor de systolische als de diastolische bloeddrukwaarden. Bij de presentatie van de uitkomsten wordt bovendien - conform de NHG-Standaard Hypertensie<sup>1</sup> - onderscheid gemaakt tussen de patiënten met een duidelijk verhoogde bloeddrukwaarde tijdens de eerste conventionele meetsessie ( $\geq 180/105$  mmHg) en de patiënten met een uitgangswaarde  $< 180/105$  mmHg.<sup>5</sup>

De diagnose 'hypertensie' werd als volgt gedefinieerd:

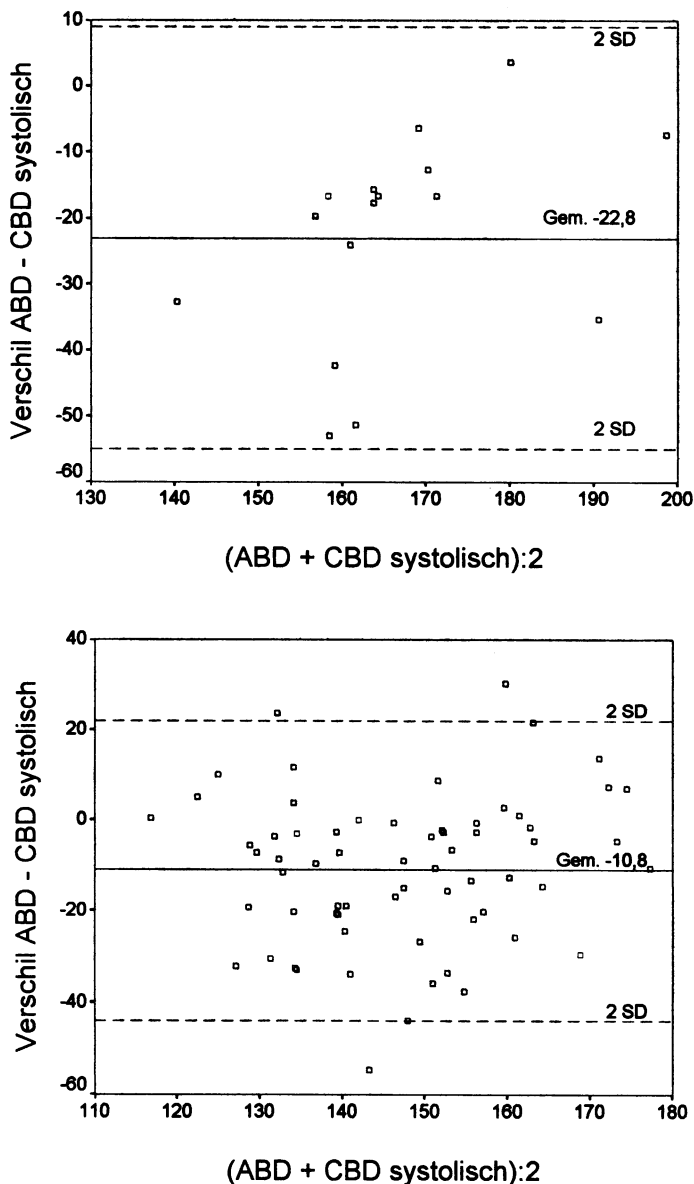
- $\geq 160$  mmHg systolisch en/of  $\geq 95$  mmHg diastolisch bij de conventionele metingen (gemiddelde van de drie meetsessies);
- $\geq 155$  mmHg systolisch en/of  $\geq 90$  mmHg diastolisch bij de ambulante meting (referentiestandaard).<sup>6</sup>

De overeenkomst tussen de diagnose hypertensie en normotensie volgens beide metingen werd bepaald met behulp van Cohen's kappa (SE). Tevens werden positief en negatief voorspellende waarden, en sensitiviteit en specificiteit berekend.

**Resultaten**

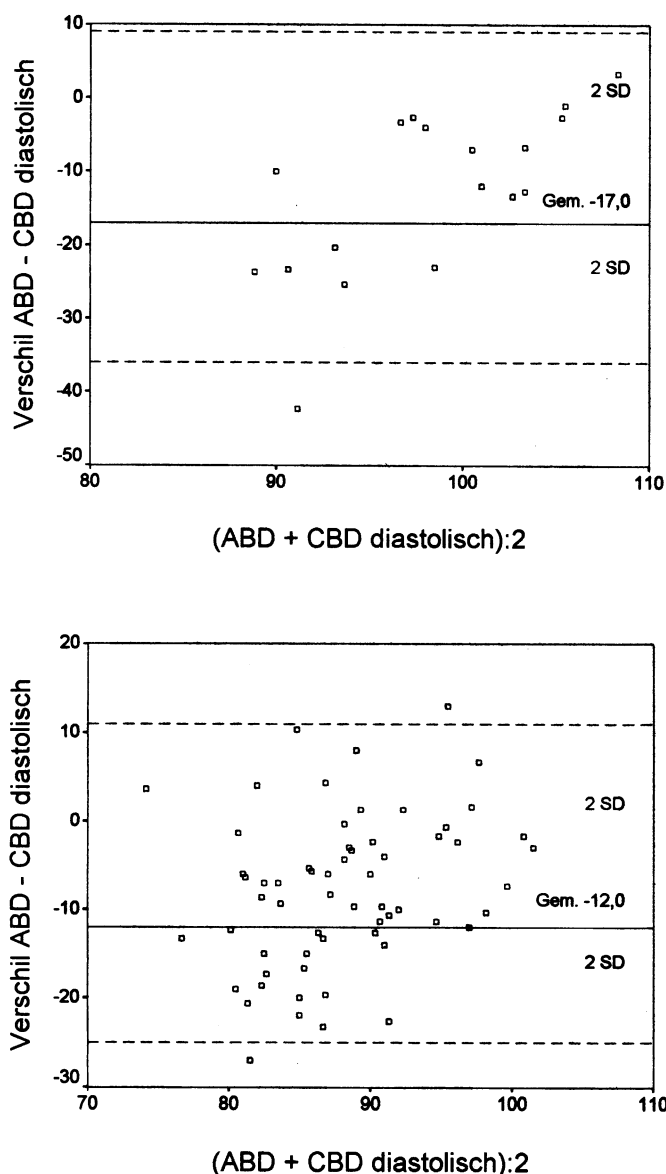
Van de 6555 ingeschreven patiënten waren er 957 tussen de 60 en 80 jaar oud. Op de basis van de exclusiecriteria werden 426 personen uitgesloten, zodat er 531 in

**Figuur 1** Verschil in mmHg tussen ambulant en conventioneel gemeten systolische bloeddruk, uitgezet tegen het gemiddelde van beide metingen, met 95%-grenzen van overeenstemming (gebroken lijn) en het gemiddelde voor respectievelijk hoge (boven, n=16) en lage (onder, n=65) waarden in de eerste sessie



**Toelichting** In de figuur staat het verschil tussen ambulante metingen overdag en het gemiddelde van zes conventionele metingen gedurende drie sessies (op de y-as) uitgezet tegen de gemiddelde waarden voor conventioneel en ambulant gemeten bloeddruk per patiënt (op de x-as). Het onderscheid tussen hoge en lage waarden wordt gemaakt in de NHG-Standaard Hypertensie.<sup>1</sup>

**Figuur 2** Verschil in mmHg tussen ambulant en conventioneel gemeten diastolische bloeddruk, uitgezet tegen het gemiddelde van beide metingen, met 95%-grenzen van overeenstemming (gebroken lijn) en het gemiddelde voor respectievelijk hoge (boven, n=18) en lage (onder, n=63) waarden in de eerste sessie



**Toelichting** In de figuur staat het verschil tussen ambulante metingen overdag en het gemiddelde van zes conventionele metingen gedurende drie sessies (op de y-as) uitgezet tegen de gemiddelde waarden voor conventioneel en ambulant gemeten bloeddruk per patiënt (op de x-as). Het onderscheid tussen hoge en lage waarden wordt gemaakt in de NHG-Standaard Hypertensie.<sup>1</sup>

aanmerking kwamen voor onderzoek naar hun bloeddruk.

Bij 112 personen werden aanwijzingen gevonden voor een verhoogde bloeddruk: 87 via het elektronisch medisch dossier, en 25 via systematische bloeddrukmeting op het spreekuur.

Ruim een kwart van hen (n=31) wilde niet meedoen aan de ambulante meting. Redenen voor weigering waren: geen zin om naar het ziekenhuis te gaan, zieke partner en verwacht ongemak. Uitval ten gevolge van het ontbreken van voldoende ambulante meetmomenten was er niet. De analyse heeft daarmee betrekking op 81 patiënten, 39 mannen en 42 vrouwen. De gemiddelde leeftijd was 67 jaar (SD 5). De gemiddelde Quetelet-index was 25,8 (variërend van 17,6 tot 33,8; SD 3,3).

Op basis van de conventionele metingen werd 63 procent gediagnosticeerd als hypertensief (11 procent met geïsoleerde systolische hypertensie). De systolische druk bedroeg bij de eerste sessie gemiddeld 159 mm Hg (SD=21); bij de tweede en derde sessie was de druk 2 mmHg lager ( $p \leq 0,01$ ). De diastolische druk was bij de eerste sessie gemiddeld 97 mmHg (SD=9); bij de tweede sessie was de druk 3 mmHg lager en bij de derde sessie 4 mmHg ( $p$  in beide gevallen  $\leq 0,01$ ).

In totaal 16 patiënten hadden een systolische bloeddruk  $\geq 180$  mmHg bij de eerste sessie. Bij hen bedroeg het gemiddelde verschil tussen de ambulant en de conventioneel gemeten bloeddruk  $-22,8$  (SD 16,1) mmHg (figuur 1, boven); bij de 65 patiënten met een systolische bloeddruk  $< 180$  mmHg bij de eerste sessie bedroeg het verschil  $-10,8$  (SD 16,5) mmHg (figuur 1, onder). Gerekend over de totale groep lag 95 procent van de verschillen binnen een bandbreedte van  $\pm 33,1$  mmHg rond het gemiddelde verschil van  $-16,7$  mmHg.

In totaal 18 patiënten hadden een diastolische bloeddruk  $\geq 105$  mmHg bij de eerste sessie. Bij hen bedroeg het gemiddelde verschil tussen de ambulant en de conventioneel gemeten bloeddruk  $-17,0$  (SD 18,7) mmHg (figuur 2, boven); bij de

63 patiënten met een diastolische bloeddruk <105 mmHg bij de eerste sessie bedroeg het verschil -12,0 (SD 16,6) mmHg (figuur 2, onder). Gerekend over de totale groep lag 95 procent van de verschillen binnen een bandbreedte van ±18,7 mm Hg rond het gemiddelde verschil van -11,9 mmHg.

Uit de beide figuren blijkt dat er duidelijke verschillen waren tussen de uitkomsten van de twee meetmethoden, onafhankelijk van de bloeddrukwaarden, en over het gehele bereik.

De tabel geeft een overzicht van de overstemming tussen de diagnoses hypertensie en normotensie volgens beide meetmethoden. Voor de systolische bloeddruk bedroeg de overeenstemming 72 procent (Cohen's kappa 0,41, SE 0,11); voor de diastolische bloeddruk was dat 68 procent (Cohen's kappa 0,37, SE 0,10). Op basis van beide vierveldentabellen zijn tevens de voorspellende waarden van een positieve en een negatieve uitslag van een conventionele meting berekend, benevens de sensitiviteit en specificiteit.

### Beschouwing

De systolische en diastolische bloeddrukken waren aanmerkelijk lager bij de ambulante dan bij conventionele metingen. De validiteit van de conventionele metingen voor het vaststellen van de diagnose hypertensie was volgens de ambulante meting beperkt.

De daling van de conventionele waarden in de loop van de drie sessies is waarschijnlijk een effect van het fenomeen 'regressie naar het gemiddelde'. Het gaat hierbij om een zuiver statistisch gegeven. Bij een groot aantal metingen (zoals bij ambulante meting) zal de regressie kleiner zijn.<sup>7</sup> De lagere bloeddrukken bij ambulante bloeddrukmeting hangen dus waarschijnlijk deels samen met dit effect. Overigens zijn bij ouderen de verschillen tussen ambulante en conventionele metingen mogelijk groter,<sup>8</sup> systolisch tot zelfs 20-25 mmHg.<sup>9</sup>

Wij vonden geen grotere overeenkomst tussen beide metingen in de groep met de

**Tabel** Aantal hypertensieve (H) en normotensieve (N) patiënten volgens conventionele en ambulante metingen overdag (n=81)

Conventionele meting	Ambulante meting			
	Systolisch		Diastolisch	
	H	N	H	N
H	20	17	20	22
N	6	38	4	35
Totaal	26	55	24	57

**Toelichting** De tabel geeft een beeld van de mate van overeenkomst tussen de diagnose hypertensie en normotensie volgens beide metingen (conventionele meting  $\geq 160/95$  mm Hg en ambulante meting  $\geq 155/90$  mm Hg). De percentages overeenkomst waren  $(20+38)/81=72\%$  voor de systolische bloeddruk, met een Cohen's kappa van 0,41 (SE 0,11), en  $(20+35)/81=68\%$  voor de diastolische bloeddruk met Cohen's kappa 0,37 (SE 0,10). Voor de systolische bloeddruk was de voorspellende waarde van een positieve uitslag 54 procent  $(20/37 \times 100)$  en voor een negatieve uitslag 86 procent  $(38/44 \times 100)$ , terwijl de sensitiviteit 77 procent  $(20/26 \times 100)$  bedroeg en de specificiteit 69 procent  $(38/55 \times 100)$ . Voor de diastolische bloeddruk was de voorspellende waarde van een positieve uitslag 48 procent  $(20/42 \times 100)$  en voor een negatieve uitslag 86 procent  $(35/39 \times 100)$ , terwijl de sensitiviteit 83 procent  $(20/24 \times 100)$  bedroeg en de specificiteit 61 procent

hoge of de lage conventionele waarde in de eerste sessie. In de groep met een bloeddruk  $\geq 180/115$  mmHg bij de eerste conventionele meetmethode was het verschil tussen de uitkomsten van beide meetmethoden groter dan in de groep met lagere uitgangswaarden. Dit roept twijfels op over de aanbeveling in de NHG-Standaard om bij hoge bloeddrukwaarden bij de eerste sessie te volstaan met minder herhalingsmetingen.<sup>1</sup>

Ongeveer 30 procent van de geselecteerde patiënten weigerde zich te onderwerpen aan de ambulante metingen. Deelname van deze groep had mogelijk een nog grotere discrepantie tussen ambulante en conventionele metingen gegeven als gevolg van een groter wittejaffect; de meeste weigeraars zagen er immers tegenop om voor een ambulante bloeddrukmeting naar het ziekenhuis te gaan. Een dergelijk percentage weigeraars is ook in andere onderzoeken gevonden.<sup>10</sup> Met ambulante metingen buiten het ziekenhuis, zoals in een huisartsenlaboratorium, was dit misschien te ondervangen geweest.

Bij de patiënten die wél wilden meedoen, verliepen alle metingen succesvol. Ambulante metingen zijn dus, ondanks de beperkte acceptatie, zeer wel uitvoerbaar bij ouderen.

Ambulante metingen hebben een hogere reproduceerbaarheid dan conventionele metingen.<sup>11,12</sup> Dit feit hangt samen met het ontbreken van een wittejaffect, en met diverse vormen van waarnemersvertekening. Een daarvan is de sterke voorkeur van waarnemers voor de getallen 0 en 5, zelfs als op de schaal geen 5mm-streepjes zijn aangebracht. Andere vormen van waarnemersbias worden veroorzaakt door de houding van de waarnemer ten opzichte van de schaal van de manometer (te grote afstand, verkeerde hoek), of door een verlies aan gehoorsscherpte. In 20-30 procent van de gevallen leiden deze fenomenen ten onrechte tot de diagnose hypertensie.<sup>3</sup>

Vooral bij moeizaam te reguleren bloeddrukken kan het nuttig zijn om een ambulante meter te gebruiken. Een ambulante gemeten bloeddruk 8 weken na het stoppen van antihypertensiva voorspelt het verloop op lange termijn beter dan conventionele metingen.<sup>13</sup> Het definitieve bewijs dat behandeling van een met een ambulante meter vastgestelde hypertensie tot een vermindering van morbiditeit en sterfte leidt, is echter nog niet geleverd. Aanpassing van de therapie aan de uitkomsten van ambulante metingen zou wel leiden tot een minder intensieve behandeling met geneesmiddelen, zonder een vermeerdering van kosten.<sup>14</sup>

**Dankbetuiging**

Met dank aan dr. H.H. Vincent, internist, afdeling Interne Geneeskunde van het St. Antonius Ziekenhuis te Nieuwegein, voor zijn medewerking bij het verzamelen van de gegevens.

**Literatuur**

- 1 Walma EP, Grundmeijer HGLM, Thomas S, et al. NHG-Standaard Hypertensie (eerste herziening). *Huisarts Wet* 1997;40:598-618.
- 2 Brueren MM, Dinant GJ, Schouten BJ, Van Ree JW. Hypertensie diagnostiek door de huisarts: metingen volgens de NHG-standaard vergeleken met ambulante meting. *Ned Tijdschr Geneesk* 1995;139:278-82.
- 3 Pickering TG. Blood pressure measurement and detection of hypertension. *Lancet* 1994;344:31-5.
- 4 Staessen J, Amery A, Fagard R. Isolated systolic hypertension in the elderly. *J Hypertens* 1990;8:393-405.
- 5 Bland M, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* 1995;346:1085-7.
- 6 Staessen J, Bulpitt CJ, Fagard R, et al. Reference values for the ambulatory blood pressure and the blood pressure measured at home: a population study. *J Human Hypert* 1991;5:355-61.
- 7 Van Eijk JThM, Gubbels JW. Wetenschappelijk onderzoek in de huisartsgeneeskunde. Lelystad: Meditekst, 1987. 59.
- 8 Staessen J, O'Brien E, Atkins N, et al. The increase in blood pressure with age and Body Mass Index is overestimated by conventional sphygmomanometry. *Am J Epidemiol* 1992;136:450-9.
- 9 Thijs L, Amery A, Clement D, et al. Ambulatory blood pressure monitoring in elderly patients with isolated systolic hypertension. *J Hypertens* 1992;10:693-9.
- 10 Beltman FW, Heesen WF, Smit AJ, et al. Accep-

tance and side-effects of ambulatory blood pressure monitoring: evaluation of new technology. *J Hum Hypert* 1996;suppl 3:S39-S42.

- 11 American College of Physicians. Automated ambulatory blood pressure devices and self measured blood pressure monitoring devices: their role in the diagnosis and management of hypertension. *Ann Intern Med* 1993;118:889-92.
- 12 Cates EM, Schluskel YR, James GD, Pickering TG. A validation study of the SpaceLabs 90207 ambulatory blood pressure monitor. *J Amb Mon* 1990;3:149-54.
- 13 Beltman FW, Heesen WF, Kok RHJ, et al. Predictive value of ambulatory blood pressure shortly after withdrawal of antihypertensive drugs. *BMJ* 1996;313:404-6.
- 14 Staessen JA, Byttebier G, Buntinx F, et al. Antihypertensive treatment based on conventional or ambulatory blood pressure monitoring. *JAMA* 1997;278:1065-72. ■

**Abstract**

**Koopman H, Van Marwijk HWJ, Devillé W, Van Eijk JThM, Donker AJM.**  
**The validity of conventional blood pressure measurements. A comparison of conventional and ambulatory blood pressure measurements for elderly patients with mild to moderate hypertension.**  
**Huisarts Wet 1998;41(12): 565-9.**

**Aim** To study the validity of conventional triple blood pressure measurements in elderly patients.

**Design** Cross-sectionally, we studied the validity of conventional blood pressure measurements versus ambulant measurements (criterion validity).

**Setting** A group practice in Nieuwegein with 6555 patients of whom 957 patients were between 60 and 80 years of age.

**Methods** To study validity, the agreement between repeated blood pressure measurement by the practice nurse and the ambulant measurement as reference was assessed. The participants, aged 60-80 years, were recruited from a general practice (n=6555) by means of case finding, and telephone and written reminders. Patients with end-organ damage and/or known hypertension were excluded.

**Results** A total of 81 patients were available for the study. The conventional blood pressure readings were higher (systolic: 13 mmHg, diastolic: 9 mmHg) than the ambulant measurements. The positive predictive value of conventional systolic blood pressure measurement was 54 per cent (20/37×100) and the negative predictive value 86 per cent (38/44×100). Sensitivity was 77 per cent (20/26×100) and specificity 69 per cent (38/55×100). The positive predictive value of conventional assessments of diastolic blood pressure was 48 per cent (20/42×100) and the negative predictive value 86 per cent (35/39×100). Sensitivity was 83 per cent (20/24×100) and specificity 61 per cent (35/57×100). Higher (systolic ≥180 mmHg and diastolic ≥105 mmHg) or lower baseline readings failed to improve agreement.

**Conclusion** The validity of the conventional blood pressure measurement was limited. Whether a larger number of repeated measurements (with a high or a low baseline value) will improve agreement remains to be established. Frequent self-assessment may add to diagnosis.

**Correspondence** Dr. H.W.J. van Marwijk, EMGO Institute, Free University, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam, The Netherlands.