Faculteit geneeskunde

Haalbaarheid van implementatie van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in de eerste lijn

Door: Dr. Yves Vloemans (HAIO)

Promotor: Prof. Dr. Paul De Cort
Praktijkopleider 2010 – 2012: Dr. An Vos
Stagecoördinator 2010 – 2012: Dr. Luc Seuntjens

Masterproef
ter verkrijging van het diploma Master
in Huisartsgeneeskunde
HAIO 2011-2012

INHOUDSTAFEL

1. Abstract **4**

2. Inleiding **6**

3. Onderzoeksvragen **7**

4. Literatuuronderzoek **8**

4.1 Methode **8**

4.2 Begrippen **9**

4.2.1 Hypertensie 9

4.2.2 Wittejashypertensie 9

4.2.3 Gemaskeerde hypertensie 10

4.2.4 Bloeddrukbepaling 10

4.3 Resultaten **11**

4.3.1 Conventionele bloeddrukmeting 11

4.3.2 Zelfmeting van de bloeddruk 13

4.3.3 Geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen 15

4.4 Conclusie **19**

5. Methodologie **20**

5.1 Algemeen **20**

5.2 Selectie van de populatie **20**

5.3 Opstellen risicoprofiel **21**

5.4 Toestel **21**

5.5 Procedure **22**

5.6 Vragenlijst **22**

5.7 Verwerking gegevens **23**

6. Resultaten **24**

6.1 Algemeen **24**

6.1.1 Aantal patiënten 24

6.1.2 Plaats van onderzoek 24

6.1.3 Patiëntenkenmerken 24

6.2 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen in mijn praktijk **26**

6.2.1 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen bij alle patiënten 26
6.2.2 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens geslacht 27
6.2.3 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens leeftijd 28
6.2.4 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens graad van hypertensie 29
6.3 Verschil tussen de twee reeksen geautomatiseerde repetitieve metingen 30
6.4 Verschil in beleid gebaseerd op conventionele metingen versus beleid gebaseerd op geautomatiseerde repetitieve metingen 32
6.5 Haalbaarheid van toepassing van geautomatiseerde repetitieve metingen in de eerste lijn 32
6.5.1 Vragenlijst 32
6.5.2 Tijdsbestek van de meting 33

7. Discussie 34

7.1 Resultaten 34
7.2 Beperkingen van de studie 36

8. Besluit 39

9. Dankwoord 40

10. Bronvermelding 41

11. Bijlagen 44

- Bijlage 1: Richtlijnen voor het meten van de bloeddruk op conventionele wijze
- Bijlage 2: Richtlijnen voor zelfmeting van de bloeddruk
- Bijlage 3: Bloeddrukverhogende medicatie en middelen
- Bijlage 4: Algoritme ter interpretatie van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen
- Bijlage 5: Informatieformulier
- Bijlage 6: Informed consent formulier
- Bijlage 7: Vragenlijst

1. Abstract

Haio: Yves Vloemans, KUL
Promotor: Prof. Dr. Paul De Cort, KUL
Praktijkopleider: Dr. An Vos

Context:
Elke huisarts voert dagelijks bloeddrukmetingen uit in zijn/haar praktijk. Conventionele bloeddrukmeting (CBDM) is de oudste en meest bekende meetmethode. CBDM heeft echter een aantal belangrijke beperkingen. Elke verhoogde conventionele meting dient gecontroleerd te worden door zelfmeting van de bloeddruk door de patiënt thuis. Dit is vaak omslachtig en kan niet bij elke patiënt toegepast worden. Recente vooruitgang in de ontwikkeling van geautomatiseerde sphygmomanometers biedt een nieuwe mogelijkheid voor een nauwkeurige bloeddrukmeting op een niet-invasieve manier: geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen op het kabinet van de huisarts, maar zonder diens aanwezigheid (GRBDM).

Onderzoeksvraag:
Dit project start vanuit de vraag of de methode van GRBDM implementeerbaar is in de eerste lijn. De volgende onderzoeksvragen stonden voorop:

1. Wat is de bestaande evidentie of consensus rond de verschillende methoden van bloeddrukmeting in de eerste lijn, en in het bijzonder de methode van GRBDM?
2. Wat is het verschil tussen CBDM en GRBDM in mijn praktijk?
3. Is de toepassing van GRBDM in de eerste lijn haalbaar voor huisarts en patiënt?

Methode:
1. Systematische literatuurzoektocht via CEBAM en TRIPDATABASE.
2. Cross-sectioneel cohort onderzoek waarbij 32 patiënten met een verhoogde bloeddruk volgens CBDM geïncludeerd werden. Bij deze patiënten werd de bloeddruk opnieuw bepaald volgens GRBDM. De resultaten van de twee meetmethoden werden vergeleken.
3. Opmeting van de tijdsduur van GRBDM en bevraging van de geïncludeerde patiënten door middel van een vragenlijst.

Resultaten:

1. De methode van CBDM heeft een aantal belangrijke beperkingen. Het is ook twijfelachtig of deze methode in de dagelijkse praktijk conform de richtlijnen wordt uitgevoerd. Zelfmeting is een alternatief. Deze methode levert goede resultaten op en is gebruiksvriendelijk. Zelfmeting heeft in een aantal gevallen echter ook beperkingen en mag de bloeddrukmeting tijdens de consultatie geenszins volledig vervangen. Een andere optie is de methode van GRBDM. Er blijkt een goede correlatie te zijn tussen de resultaten van GRBDM en ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand. Er bestaan echter nog geen studies die een rechtstreeks verband tussen de waarden van GRBDM en eindorgaanschade of cardiovasculaire events aantonen. Ook de juiste drempelwaarde voor interpretatie van deze metingen is nog onduidelijk.
2. De gemiddelde bloeddrukwaarde gemeten met GRBDM (135,6/79,6 mmHg) ligt lager in vergelijking met deze gemeten met CBDM (151,6/88,6 mmHg). Tussen subgroepen (volgens geslacht, leeftijd en graad van hypertensie) onderling bestaan er geen grote discrepanties. 11 van de 32 patiënten hebben met GRBDM een bloeddruk <135/85 mmHg.
3. Het onderzoek heeft een gemiddeld tijdsbestek van 10 minuten en 48 seconden. De patiënten ervaren GRBDM positief en hebben er geen bezwaar tegen dat hun bloeddruk in de toekomst op deze manier gemeten zou worden.

Conclusies:

Als gevolg van een aantal beperkingen staat de methode van conventionele bloeddrukmeting ter discussie. Naast zelfmeting kunnen geautomatiseerde metingen op het kabinet van de huisars, maar zonder diens aanwezigheid, een oplossing bieden. Meer onderzoek is nodig om de juiste plaats van deze meetmethode te kennen. Dit onderzoek toont dat de waarden bekomen met GRBDM duidelijk lager zijn in vergelijking met deze bekomen met CBDM. Dit is conform de literatuur. De patiënt ervaart de methode van GRBDM positief. Voor de arts blijkt de situatie iets complexer te zijn. Het toestel is gebruiksvriendelijk, maar tijdrovend en de nodige infrastructuur moet voorhanden zijn.

E-mail: yves.vloemans@gmail.com

Trefwoorden:

“Hypertensie (diagnose)” – “Bloeddrukmeting” – “Geautomatiseerde sphygmomanometer” – “Kabinet huisarts”

2. Inleiding

Hypertensie is een frequent voorkomende en leeftijdsgebonden aandoening die vaak ernstige cardiovasculaire en renale complicaties met zich meebrengt. Het is dan ook van het allergrootste belang hypertensie tijdig op te sporen en correct te diagnosticeren.

De methode van conventionele bloeddrukmeting is goed ingeburgerd. Iedereen kent wel het beeld van de dokter met de stethoscoop in de oren en de bloeddrukmeter rond de arm van de patiënt. Meestal wordt de diagnose van hypertensie door de huisarts dan ook gesteld door middel van conventionele bloeddrukmeting. Deze methode leidt echter vaak tot inconsistente resultaten te wijten aan uiteenlopende factoren. Daarom worden er soms alternatieven aangereikt in de vorm van zelfmeting of ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring. Zeer recent komt vanuit de literatuur een nieuwe methode in beeld. Het gaat over een reeks geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in het kabinet van de arts, maar zonder diens aanwezigheid.

Deze masterproef wil door middel van een grondige literatuurstudie een overzicht geven van de huidige methoden van bloeddrukmeting in de eerste lijn. Daarnaast wordt getracht de onderzoeksvragen te beantwoorden door meer specifiek de methode van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen op het kabinet van de arts onder de loep te nemen.

3. Onderzoeksvragen:

Dit project start vanuit de vraag of de methode van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in het kabinet van de arts, maar zonder diens aanwezigheid haalbaar is in de eerste lijn en wat de resultaten ervan zijn. De volgende onderzoeksvragen stonden voorop:

1. Wat is de bestaande evidentie of consensus rond de verschillende methoden van bloeddrukmeting in de eerste lijn, en in het bijzonder de methode van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in het kabinet van de arts, maar zonder diens aanwezigheid?
2. Wat is het verschil tussen de conventionele bloeddrukmetingen en de geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in mijn praktijk?
3. Is de toepassing van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in de eerste lijn haalbaar voor huisarts en patiënt?

4. Literatuuronderzoek:

4.1 Methode

Via de watervalmethode[1] werd op een systematische manier nagegaan wat de bestaande consensus of evidentie is rond de verschillende methoden van bloeddrukmeting in de eerste lijn, en in het bijzonder de methode van geautomatiseerde repetitieve metingen.
De quaternaire bronnen werden gezocht via CEBAM en TRIPDATABASE, de tertiaire en secundaire bronnen enkel via CEBAM. Er werd niet gezocht naar primaire bronnen, omdat dit mij te ver zou leiden in het kader van de masterproef. Als zoektermen werd geopteerd voor: "*Hypertension (diagnosis)* [MesH] OR *Blood Pressure Determination* [MesH] OR *Blood Pressure Monitors* [MesH]". Deze werden gecombineerd (AND) met: "*General Practice* [MesH] OR *Family Practice* [MesH] OR *Primary Health Care* [MesH]" en met "*Office visits* [MesH]". Op basis van de limieten taal (Engels), abstracts en de datum van publicatie (2000 tot heden) werd een eerste selectie gemaakt. De sneeuwbalmethode leverde nog extra artikels op.

De zoektocht naar quaternaire bronnen leverde 6 relevante resultaten op. Via CEBAM werden 2 relevante guidelines geselecteerd. [1, 2] Een zoektocht door de TRIPDATABASE leverde nog relevante Engelse, Canadese, Amerikaanse en Europese guidelines op. [3-6] Bij de tertiaire bronnen werd 1 relevante bespreking weerhouden in de MINERVA database. [7] Via CEBAM werd met behulp van OVID de MEDLINE database doorzocht. Daarbij werden 15 bronnen gevonden, waarvan 1 als relevant beschouwd werd. [8] De sneeuwbalmethode, alsook de vakkennis van mijn promotor leverde nog een heleboel relevante artikels op.

De zoektocht was voltooid eind maart 2011. Een update werd uitgevoerd eind februari 2012. Daarbij werden geen extra artikels gevonden.

[1] Deze methode bestaat uit een stapsgewijze regressieve manier van literatuuronderzoek. Deze begint bij quaternaire bronnen, namelijk klinische guidelines, standaarden en aanbevelingen. De zoektocht gaat verder in tertiaire bronnen, databanken van systematische reviews en meta-analyses. Secundaire bronnen worden bekomen door op een systematische manier in literatuurdatabanken (zoals MEDLINE) naar reviews te zoeken. Primaire bronnen zijn oorspronkelijke studies/publicaties in wetenschappelijke tijdschriften. (zoals MEDLINE) naar reviews te zoeken.

4.2 Begrippen:

4.2.1 Hypertensie

Hypertensie wordt volgens de richtlijnen gedefinieerd als elke systolische bloeddruk ≥140 mmHg en/of elke diastolische bloeddruk ≥90 mmHg gemeten op conventionele wijze bij patiënten die geen antihypertensieve medicatie nemen. [1-6]
De diagnose van hypertensie kan bij deze patiënten ook gesteld worden bij elke systolische bloeddruk ≥135 mmHg en/of elke diastolische bloeddruk ≥85 mmHg gemeten door zelfmeting. [1, 3-6] Deze waarden gelden volgens de meeste richtlijnen ook voor ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand. [3-6] Volgens de Vlaamse richtlijn ligt de drempel voor hypertensie bij ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand echter op elke systolische bloeddruk ≥140 mmHg en/of elke diastolische bloeddruk ≥85 mmHg. [1]
De Europese verenigingen voor hypertensie en cardiologie classificeren hypertensie op basis van de systolische en de diastolische bloeddruk, na meerdere gestandaardiseerde conventionele metingen in zittende houding bij verschillende onderzoeken. De classificatie kan teruggevonden worden in tabel 1. [6]

Tabel 1: Classificatie van hypertensie, volgens systolische en diastolische bloeddruk

Graad van hypertensie	Systolische bloeddruk (mmHg)	Diastolische bloeddruk (mmHg)
Graad 1 hypertensie	140-159 en/of	90-99
Graad 2 hypertensie	160-170 en/of	100-109
Graad 3 hypertensie	≥180 en/of	≥110

4.2.2 Wittejashypertensie

Wittejashypertensie is een tijdelijke verhoging van de bloeddruk in aanwezigheid van een arts-onderzoeker. Wittejashypertensie is in de huisartsenpraktijk prominent aanwezig bij ongeveer 25 % van de hypertensiepatiënten. De prevalentie ligt hoger bij oudere patiënten, vrouwen en rokers. Of wittejashypertensie een zeker gezondheidsrisico inhoudt, is uit de literatuur vooralsnog niet duidelijk. Wel is het zo dat mensen met wittejashypertensie een lager risico op hart- en vaatziekten vertonen dan echte hypertensieven en daarom ook geen behandeling nodig hebben. Het is dan ook van groot belang deze groep te onderscheiden van echte hypertensieven zodoende onnodige behandeling met antihypertensiva te vermijden. [1]

4.2.3 Gemaskeerde hypertensie

Gemaskeerde hypertensie wordt gekenmerkt door een normale klinische bloeddruk gemeten door de arts tijdens de consultatie of op huisbezoek (<140/90 mmHg), maar met een verhoogde zelfgemeten bloeddruk (>135/85 mmHg) of een verhoogd daggemiddelde van de ambulante 24-uursbloeddrukmeting (>140/85 mmHg). Personen met gemaskeerde hypertensie hebben een hoger cardiovasculair risico dan personen met een normale bloeddruk bij ambulante bloeddrukmonitoring of zelfmeting thuis. [1]
Op basis van 3 populatiestudies blijkt dat ongeveer 10% van de bevolking voldoet aan de criteria van gemaskeerde hypertensie. Momenteel is er echter nog te weinig geweten over gemaskeerde hypertensie. Daarom kunnen er nog geen duidelijke uitspraken gedaan worden over het beleid bij deze patiëntengroep. [9]

4.2.4 Bloeddrukbepaling

De bloeddruk heeft een spontane variatie in de tijd en kan beïnvloed worden door tal van factoren. Het is daarom van belang dat de hoogte van de bloeddruk wordt vastgesteld door middel van meerdere metingen, bij voorkeur over een langere periode. [2]

Conventionele bloeddrukmeting

Conventionele bloeddrukmeting wordt gedefinieerd als de bloeddruk gemeten door de huisarts op het spreekuur of tijdens een huisbezoek, en uitgevoerd met een gevalideerde aneroïde bloeddrukmeter met auscultatie van de Korotkoff-tonen, volgens de strikte criteria van de WHO/ISH[2]. [1]
De criteria voor conventionele bloeddrukmeting zijn toegevoegd in bijlage 1.
Conventionele bloeddrukmeting wordt in het vervolg van deze masterproef afgekort als CBDM.

Zelfmeting van de bloeddruk

Dit is de meting van de bloeddruk door de patiënt zelf of zijn verwante, bij voorkeur met een gevalideerd automatisch oscillometrisch armtoestel. De huisarts dient duidelijke instructies te geven hoe de bloeddrukmeting moet gebeuren. [1]
De richtlijnen voor zelfmeting van de bloeddruk zijn toegevoegd in bijlage 2.

Ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring

Ambulante bloeddrukmonitoring is een niet-invasieve, automatische methode die gedurende 24 uur of langer de bloeddruk van de patiënt registreert. [1]

[2] World Health Organisation/International Society of Hypertension

In vergelijkende studies wordt het gemiddelde van ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand beschouwd als de gouden standaard.
Ambulante 24-uursbloeddukmonitoring behoort niet tot het routine-instrumentarium van de huisarts. Daarom wordt er in het kader van deze masterproef niet dieper op ingegaan.
Ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand wordt in het vervolg van deze masterproef afgekort als ABDMW.

Geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen
Dit is de meting van de bloeddruk met behulp van een volledig geautomatiseerde sphygmomanometer in de onderzoekskamer van de arts, maar zonder diens aanwezigheid. Het betreft een gevalideerd oscillometrisch armtoestel dat kan ingesteld worden om de bloeddruk een aantal keer automatisch te meten met een bepaald tijdsinterval. De arts start de meting en verlaat daarna de ruimte. De patiënt bevindt zich dan alleen in de onderzoekskamer terwijl de metingen gebeuren zonder dat hij of zij op een knop moet duwen. [5]
Geautomatiseerde bloeddrukmetingen in de onderzoekskamer van de arts, maar zonder diens aanwezigheid wordt in het vervolg van deze masterproef afgekort als GRBDM.

4.3 Resultaten:

4.3.1 Conventionele bloeddrukmeting (CBDM)
Meestal wordt de diagnose van hypertensie door de huisarts gesteld op basis van CBDM. Het is een handige en gebruiksvriendelijke methode. De huisarts kan de aneroïde bloeddrukmeter gemakkelijk meenemen op huisbezoek.

De variabiliteit van de bloeddruk is echter groot. De bloeddruk kan variëren afhankelijk van een aantal biologische parameters (zoals dag- en nachtritme, veranderingen van seizoen, omgevingstemperatuur, vermoeidheid en fysieke inspanningen). Stress, lichamelijke klachten, sommige medicatie, voedingsstoffen of genotsmiddelen kunnen leiden tot (voorbijgaande) hoge bloeddruk. Een overzicht van bloeddrukverhogende medicatie en middelen is toegevoegd in bijlage 3. [1, 2]
Net omwille van deze grote variabiliteit moet de meting gestandaardiseerd verlopen en meermaals worden herhaald. De richtlijnen voor het uivoeren van CBDM zijn zeer duidelijk geformuleerd in de literatuur (bijlage 1). [1]

CBDM heeft echter een aantal belangrijke beperkingen. De resultaten zijn vaak inconsistent ten gevolge van meerdere oorzaken.

Ten eerste gebeurt de meettechniek bij heel wat huisartsen niet correct. Ondanks de duidelijk geformuleerde criteria bestaat er heel wat twijfel of deze in het dagelijkse leven altijd strikt toegepast worden. Vaak wordt er niet voldoende gerust voor de meting, gebeurt er slechts 1 meting, gebeurt de deflatie te snel en wordt er te ruim afgerond naar boven of beneden. Het is ook belangrijk de juiste grootte van manchet te kiezen, aangepast aan de dikte van de arm van de patiënt. [7, 9, 10]
Recente studies tonen dat een nauwkeurige CBDM op het kabinet van de arts minstens 14 minuten duurt. [11, 12]. Het is weinig waarschijnlijk dat veel huisartsen in de dagelijkse praktijk voldoende tijd uitrekken voor dit onderzoek.
Het tweede probleem is het beperkt aantal metingen dat op deze manier kan gebeuren. Elke meting is in feite telkens een momentopname. [9]
Het derde en waarschijnlijk ook belangrijkste probleem vindt zijn oorsprong in de situationele en psychologische determinanten van dergelijke bloeddrukmeting. Zo is de patiënt soms gespannen of angstig en vindt er vaak arts-patiënt interactie zoals conversatie plaats tijdens de meting. Pickering et al. hebben de mate van angst gepaard met CBDM in kaart gebracht door middel van een VAS[3]. Zij vergeleken de angst die patiënten ervoeren voor en na CBDM uitgevoerd door een onderzoeksassistent met de angst voor en na CBDM uitgevoerd door een arts. De hypertensieven en de patiënten met wittejashypertensie hadden duidelijk hogere angstscores indien de meting werd uitgevoerd door een arts. Dit was echter niet het geval bij normotensieven en patiënten met gemaskeerde hypertensie. Er bestond volgens deze studie tevens een significante correlatie tussen het wittejaseffect en de angstscore tijdens het doktersbezoek. [9]

Hoewel de diagnose van hypertensie meestal gesteld wordt door middel van CBDM, zijn er twee belangrijke subgroepen waarbij deze meetmethode niet voldoet. Wittejashypertensie en gemaskeerde hypertensie worden met deze meetmethode namelijk gemist.

Ten gevolge van de hierboven beschreven beperkingen is het dan ook niet verwonderlijk dat de variatie van de hoogte van de bloeddruk volgens CBDM groot is. Verschillende klinische outcome studies tonen aan dat andere meettechnieken zoals zelfmeting en ambulante bloeddrukmonitoring beter cardiovasculaire events en eindorgaanschade voorspellen. [5, 10]

[3] Visual Analogue Scale, een aspecifieke meetschaal, bestaande uit een horizontale of een verticale lijn. De meest gebruikelijke lengte van de lijn is 100 mm lang. Aan de linker of onderste kant staat de minimum-score, aan de rechter of bovenste kant staat de maximumscore.

Een aantal studies vergeleken de bloeddrukwaarden van hypertensieve patiënten bekomen na CBDM in de dagelijkse praktijk met deze bekomen na CBDM conform de richtlijnen ("research quality"). Telkens liggen de waarden in de dagelijkse praktijk hoger dan deze bekomen volgens "research quality". Het blijkt ook dat bij "research quality" metingen de resultaten beter aanleunen bij deze van ABDMW. Deze gegevens zijn samengebundeld in tabel 2. [10, 13-17]

Tabel 2: Vergelijkende studies "dagelijkse praktijk" CBDM, "research quality" CBDM en ABDMW

Auteur (datum)	N	CBDM in mmHg (dagelijkse praktijk)	CBDM in mmHg (research quality)	ABDMW in mmHg
Myers (1995)	147	146 ±1/87 ±1	140 ±1/83 ±1	132 ±1/78 ±1
Brown (2001)	611	161 ±18/95 ±11	152 ±21/85 ±12	139 ±14/82 ±10
Gustavsen (2003)	420	165 ±18/104 ±7	156 ±20/100 ±10	147 ±15/96 ±8
Graves (2003)	104	152 ±23/84 ±12	138 ±20/74 ±12	
Myers (2009)	309	152 ±18/87 ±11	140 ±17/80 ±11	134 ±12/77 ±10

Reeds jaren wordt voor de CBDM 140/90 mmHg als drempelwaarde voor de diagnose van hypertensie gebruikt. De metingen waarop deze waarde gebaseerd is, gebeurden echter steeds in studieverband. De metingen werden dan conform de richtlijnen uitgevoerd. Dit is echter geen goede weerspiegeling van de routine klinische praktijk. Men kan zich dan ook afvragen of de drempelwaarde van 140/90 mmHg overeind blijft in de dagelijkse praktijk. [10]

4.3.2 Zelfmeting van de bloeddruk

Een valabel alternatief voor het stellen van de diagnose hypertensie is zelfmeting. De bloeddruk kan dan door de patiënt zelf of zijn/haar verwante gemeten worden. Het is een relatief goedkope methode die toelaat wittejashypertensie en gemaskeerde hypertensie gemakkelijk op te sporen, de patiënt maximaal te betrekken en resistente hypertensie te evalueren. Hierdoor kan in een aantal gevallen een betere bloeddrukcontrole bereikt worden. Volgens de Vlaamse richtlijn moet elke verhoogde conventionele bloeddruk gecontroleerd worden door zelfmeting. [1]

Twee studies, een uit Frankrijk en een uit Japan hebben aangetoond dat zelfmeting beter "ziekte events" voorspellen dan conventionele meting. Er is tevens een toename aan bewijsmateriaal dat de correlatie met cardiovasculaire eindorgaanschade beter is met zelfmeting dan met CBDM. [5, 18, 19]

Er is behoefte aan goed opgezet onderzoek naar de pragmatische toepassing van zelfmeting in de eerste lijn. Tot meer gegevens beschikbaar zijn is de concretisering van deze meetmethode voor de praktijk enkel consensus. [21]
Zowel in binnen- als buitenland neemt de zelfmeting van de bloeddruk door patiënten thuis almaar toe. Een Engelse studie heeft recent aangetoond dat tot 43% van de hypertensiepatiënten hun bloeddruk thuis zelf meten. [20] Er bestaan geen cijfers voor België, maar experts nemen aan dat een vergelijkbaar deel van de hypertensieve bevolking in ons land aan zelfmeting doet. [21]
Nochtans zijn er een aantal belangrijke bedenkingen aangaande zelfmeting. Deze methode is niet aangewezen in geval van fysieke, visuele of cognitieve beperkingen. Ook kunnen er ongewenste gedragingen zoals angst, obsessie en zelfmedicatie ontstaan. Zelfmeting vereist medewerking van de patiënt. Het gedisciplineerd uitvoeren van metingen thuis is niet steeds vanzelfsprekend. Elektronische thuisbloeddrukmeters maken gebruik van de oscillometrische techniek en zijn daarom minder betrouwbaar in geval van hartritmestoornissen, zoals voorkamerfibrillatie. Tot slot moet benadrukt worden dat het zeer belangrijk is dat de patiënt een gevalideerd toestel gebruikt. Spijtig genoeg is een onafhankelijke validatie tot op heden niet vereist voor het in de handel brengen van een thuisbloeddrukmeter. In een aantal studies werd aangetoond dat de meeste modellen die op de Europese markt te verkrijgen zijn, niet gevalideerd zijn. Daarnaast gaan er talrijke patiënten over tot de aankoop van een thuisbloeddrukmeter zonder voorafgaand advies van hun huisarts. De verkoop van thuisbloeddrukmeters ontsnapt dus grotendeels aan de controle van de gezondheidsdiensten en medische autoriteiten van ons land. Er bestaan wel lijsten van gevalideerd toestellen op het internet[4]. De apotheker kan een belangrijke ondersteunende rol spelen in de controle op de verkoop van gevalideerde toestellen.
Momenteel zijn er drie modellen beschikbaar, met name de vingerbloeddrukmeters, de polsbloeddrukmeters en de bovenarmbloeddrukmeters. De vingerbloeddrukmeters worden afgeraden. Zowel gevalideerde pols- als bovenarmbloeddrukmeters zijn geschikt. Bovenarmbloeddrukmeters met een aanpasbare manchet zijn echter het meest betrouwbaar en verdienen daarom de voorkeur. [21]
Idealiter heeft het toestel een geheugen en een printfunctie om te voorkomen dat de patiënt resultaten kan verzwijgen of verzinnen. [5]
Zelfmeting mag in geen geval CBDM vervangen. Het gebruik ervan moet worden begeleid door de huisarts die centraal moet blijven in de behandeling. De rol van de huisarts bestaat erin de patiënten te selecteren die het meeste voordeel kunnen halen uit deze techniek, hen te adviseren bij de keuze van het toestel, te zorgen voor een juist gebruik ervan en de thuis

[4] www.dableducation.org; www.automesure.com/Pages/tensiometre.htm; www.bhsoc.org/blood_pressure_list.stm

verkregen metingen te vergelijken met deze bekomen tijdens de raadpleging of het huisbezoek. [21]

4.3.3 Geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen (GRBDM)

De laatste jaren bestaat er een trend om meer te betrouwen op de “out-of-office” bloeddrukmetingen dan op CBDM van de (huis)arts op diens kabinet. De belangrijkste reden is dat ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring en zelfmeting beter correleren met eindorgaanschade en het risico op cardiovasculaire events beter voorspellen. [10] Zelfmeting is echter niet steeds mogelijk en ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring is specialistisch, vereist een duur toestel en is niet praktisch om te gebruiken op lange termijn. Het lijkt zeker niet aan te raden om bloeddrukmeting op het kabinet van de huisarts volledig te verlaten. Dan bestaat immers het gevaar om als huisarts de controlerende functie te verliezen.

Recente vooruitgang in de ontwikkeling van automatische sphygmomanometers bieden een nieuwe mogelijkheid voor een nauwkeurige bloeddrukmeting op een niet-invasieve manier, namelijk de geautomatiseerde bloeddrukmetingen op het kabinet van de arts, maar zonder diens aanwezigheid.

Momenteel zijn er 3 verschillende toestellen op de markt voor GRBDM, met name het BpTRU® toestel, het OMRON HEM 907® toestel en het MicroLife WatchBP Office® toestel. Het zijn gevalideerde toestellen die hun nauwkeurigheid bewezen hebben. Zij maken gebruik van een oscillometrische techniek. Tot op heden werd in de meeste studies gebruik gemaakt van het BpTRU® toestel[5]. In totaal gebeuren er met dit toestel 6 metingen. Bij de eerste meting is de onderzoeker aanwezig. Hij controleert of het toestel juist is aangekoppeld en of de meting correct verloopt. Daarna verlaat hij de onderzoeksruimte. De eerste meting wordt niet meegeteld. Het gemiddelde van de laatste 5 metingen, genomen met 1 of 2 minuten interval, wordt automatisch berekend. Dit gebeurt terwijl de patiënt rustig alleen in een onderzoekskamer zit. [4, 8]
Het blijkt dat de resultaten van metingen met een interval van 1 minuut vergelijkbaar zijn met deze met een interval van 2 minuten. Om nauwkeurige resultaten te bekomen, kunnen de metingen dus gebeuren met 1 minuut interval. Een rustperiode voor de start van de metingen blijkt niet nodig te zijn. [23]

Met deze nieuwe geautomatiseerde meetmethode worden een aantal belangrijke beperkingen die vaak gepaard gaan met CBDM vermeden. Zo vindt er geen arts-patiënt

[5] Het BpTRU toestel voldoet aan alle vereisten van de “Association of Advancement of Medical Instrumentation” en bereikte graad “A” bij de “British Hypertension Society protocol”. [22]

interactie, zoals conversatie, plaats. De afwezigheid van de arts tijdens bloeddrukmeting kan de angst die een deel van de patiënten ervaren tijdens een consultatie verminderen. Andere mogelijke fouten zoals slechte meettechniek en te sterk afronden worden op deze manier eveneens vermeden. [10]
Het is aangetoond dat het witte jas effect met deze meetmethode gereduceerd of zelfs geëlimineerd wordt. Of deze methode kan helpen bij de detectie van gemaskeerde hypertensie blijft echter een vraagteken. Hier is tot op heden nog geen onderzoek naar verricht. Net als bij zelfmeting is deze methode omwille van de oscillometrische meettechniek minder betrouwbaar bij patiënten met een hartritmestoornissen. [17]

Enkele studies hebben de resultaten van GRBDM vergeleken met deze van CBDM. Een overzicht hiervan wordt voorgesteld in tabel 3. [8, 16, 17, 24, 25] Behalve bij de studie van Graves et al. werd het gemiddelde van ABDMW telkens als gouden standaard beschouwd. Hieronder zijn in het kort de meest relevante studies beschreven. Allen gebruikten het BpTRU® toestel.
Graves et al. onderzochten een populatie van 106 behandelde en onbehandelde patiënten die door de huisarts verwezen werden omwille van verhoogde bloeddruk. De gemiddelde leeftijd was 62,8 jaar en de gemiddelde BMI 28,9. CBDM uitgevoerd door de huisarts werd vergeleken met CBDM uitgevoerd door een onderzoeksassistent (volgens de criteria van WHO/ISH, zie bijlage 1) en met GRBDM. De correlatie tussen CBDM uitgevoerd door de onderzoeksassistent en GRBDM was groter dan de correlatie tussen CBDM uitgevoerd door de huisarts en GRBDM. Het verschil tussen de gemiddelden van de “research quality” CBDM en GRBDM voor systolische bloeddruk was +1.8 ± 5.1 mmHg (P<0.01). Voor de diastolische bloeddruk was dit verschil -4.8 ± 5.1 mmHg (P<0.001). [16]
Beckett et al. onderzochten een populatie van 481 ongecontroleerde behandelde hypertensiepatiënten met een gemiddelde leeftijd van 64,9 jaar en een gemiddelde BMI van 30,6. Men vergeleek het gemiddelde van de laatste 3 conventionele metingen door de huisarts met de resultaten van GRBDM en ABDMW. De metingen van GRBDM (r systolisch: 0,57; r diastolisch: 0,61) correleerden beter met deze van ABDMW in vergelijking met de metingen van CBDM (r systolisch: 0,15; r diastolisch: 0,31). [24]
Myers et al. onderzochten een populatie van 309 (zowel behandelde als onbehandelde) patiënten die door de huisarts verwezen waren voor ambulante bloeddrukmonitoring. De gemiddelde leeftijd was 62,7 jaar. De laatste meting door de huisarts werd met de resultaten van GRBDM en ABDMW vergeleken. De metingen van GRBDM (r systolisch 0,62; r diastolisch 0,72) correleerden beter met deze van ABDMW in vergelijking met de metingen van CBDM door de huisarts (r systolisch 0,32; r diastolisch 0,48). Het verschil tussen de gemiddelde meting van CBDM en deze van ABDMW (+18 ± 18/+10 ± 11 mmHg) is

significant groter dan het verschil tussen het gemiddelde meting van GRBDM en deze van ABDMW (-2 ± 15/-2 ± 8 mmHg) (P<0.001). [17]

Een studie van Godwin et al. bestudeerde 654 behandelde hypertensie patiënten met een gemiddelde van de 3 laatste manuele bloeddrukmetingen bij de huisarts van ≥140/90 mmHg. De gemiddelde leeftijd bedroeg 63 jaar en de gemiddelde BMI 30,7. Ook hier was de correlatie tussen de metingen van GRBDM met de metingen van ABDMW (r systolisch 0,59; r diastolisch 0,59) groter dan de correlatie tussen de metingen van CBDM met deze van ABDMW (r systolisch 0,17; r diastolisch 0,30). [8]

Een RCT van Myers et al. behandelde een groep van 555 patiënten met systolische hypertensie zonder belangrijke comorbiditeit. De patiënten werden willekeurig onderverdeeld in een groep waarbij CBDM gecontinueerd werd (controle) en een groep waarbij er GRBDM plaatsvond (interventie). De gemiddelde leeftijd in beide groepen was 65 jaar. De metingen van CBDM voor deelname aan de studie werden vergeleken met de metingen in controle- en interventie groep en met de metingen van ABDMW. In de controle groep bleken de waarden van de metingen lager te liggen in vergelijking met deze van voor de studie (P<0,001/P=0,01). In de interventiegroep was de reductie van de waarden significant groter dan deze in de controle groep (P<0,001/P=0,02). De metingen in de interventiegroep (r systolisch 0,34; r diastolisch 0,56) correleerden beter met de metingen van ABDMW in vergelijking met de metingen in controlegroep (r systolisch 0,10: r diastolisch 0,40) (P<0,001). [25]

Tabel 3: Vergelijkende studies CBDM, GRBDM en ABDMW

Auteur (datum)	N	CBDM voor deelname aan studie in mmHg (dagelijkse praktijk)	CBDM tijdens studie in mmHg (dagelijkse praktijk)	CBDM tijdens studie in mmHg (research quality)	GRBDM in mmHg	ABDMW in mmHg
Graves (2003)	106	152 ±23/84 ±12		138 ±20/74 ±12	136 ±20/79 ±12	
Becket (2005)	481	151 ±10/83 ±8			140 ±18/80 ±10	142 ±13/80 ±8
Myers (2009)	309	152 ±18/87 ±10			132 ±19/75 ±12	134 ±12/77 ±10
Godwin (2011)	654	149 ±11/83 ±8			139 ±18/80 ±11	141 ±13/80 ±8
Myers (2011) *Interventie* *Controle*	555 303 252	 150 ±11/81 ±8 150 ±11/82 ±9	 141 ±15/80 ±10		 136 ±17/78 ±11	 133 ±12/74 ±10 135 ±13/76 ±10

Uit bovenstaande studies blijkt dat in vergelijking met CBDM de metingen van GRBDM een grotere correlatie hebben met de metingen van ABDMW. CBDM gaf telkens duidelijk hogere waarden dan GRBDM. Er bestaan echter nog geen studies die GRBDM op de algemene populatie hebben toegepast. Bovenstaande studies zijn telkens uitgevoerd op een geselecteerde populatie. Het betrof steeds patiënten die door hun huisarts naar een centrum voor ambulante bloeddrukmeting verwezen zijn. Het zou dus kunnen dat de huisartsen in kwestie een vermoeden hadden van wittejashypertensie bij hun patiënten, hetgeen een bias kan vormen. De huisartsen kregen nergens instructies hoe CBDM uit te voeren. De bekomen waarden kunnen dan ook beschouwd worden als een goede weerspiegeling van de dagdagelijkse praktijk. In de studie van Myers uit 2011 werd de arts en zijn/haar personeel er nadien ook niet meer aan herinnerd de patiënt niet te storen tijdens GRBDM. Het gemiddelde van de metingen van GRBDM was in deze studie hoger dan het gemiddelde van de metingen van ABDMW. In de andere studies kreeg het personeel wel duidelijk instructies de patiënt niet te storen. Daar is het gemiddelde van de metingen van GRBDM dan ook steeds lager dan het gemiddelde van de metingen van ABDMW.

Tot op heden zijn alle studies gebeurd in onderzoekscentra voor hypertensie, meestal in Canada. GRBDM werden telkens door een onderzoeksassistent uitgevoerd. Er bestaan nog geen studies die deze meetmethode in de huisartspraktijk onderzocht hebben.

Er bestaan momenteel nog geen studies die een directe correlatie tussen GRBDM en cardiovasculaire events en eindorgaanschade aantonen.
De interpretatie van GRBDM blijft tot op heden onduidelijk. Onder experts wordt aangenomen dat 135/85 mmHg als drempelwaarde voor verhoogde bloeddrukmeting beschouwd kan worden. Dit wordt afgeleid uit het feit dat er steeds een goede correlatie bestaat tussen de resultaten van GRBDM en deze van ABDMW (zie tabel 3). [4, 8, 24, 26] Er is tot op heden echter in geen enkele richtlijn een duidelijke drempelwaarde gedefinieerd. In een recente studie van Myers werd een interessant algoritme ter interpretatie van GRBDM toegepast. Het betrof een onderzoek met 254 onbehandelde hypertensiepatiënten. Het algoritme is toegevoegd in bijlage 4. Dit algoritme stelt voor om de diagnose van optimale bloeddruk (<130/80 mmHg) en hypertensie (≥140/90 mmHg) te stellen op basis van GRBDM. Verder onderzoek is dan niet vereist. Bij borderline bloeddruk (130-139/80-89 mmHg) is zelfmeting of ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring aangewezen. Meer dan 90% van de patiënten met GRBDM ≥140/90 mmHg had ook met ABDMW ≥140/90 mmHg. 7,3% van de patiënten met GRBDM systolisch ≥140 mmHg had met ABDMW <130/80 mmHg. 0% van de patiënten met GRBDM diastolisch ≥90 mmHg had met ABDMW <90%. Het algoritme

lijkt in deze studie bruikbaar te zijn. Verder onderzoek is echter nodig om hier een duidelijke uitspraak over te doen. [27]

4.4 Conclusie

De oudste en meest bekende meetmethode van de bloeddruk is CBDM. Deze meetmethode heeft echter een aantal belangrijke beperkingen en het is twijfelachtig of zij in de dagelijkse praktijk steeds conform de richtlijnen wordt uitgevoerd.
Een valabel alternatief voor het meten van de bloeddruk is zelfmeting. Deze methode levert goede resultaten op en is gebruiksvriendelijk. Gemaskeerde hypertensie en wittejashypertensie kunnen met deze methode ontdekt worden. Het is wel uiterst belangrijk gebruik te maken van gevalideerde meetinstrumenten (met idealiter ook een geheugen) en de patiënt grondige instructies te geven. Zelfmeting mag in geen geval de bloeddrukmeting tijdens de consultatie en huisbezoek volledig vervangen. Het gebruik ervan moet worden begeleid door de huisarts die een centrale rol moet hebben in de behandeling.
Ambulante 24-uursbloeddrukmonitoring is specialistisch en behoort niet tot het routine-instrumentarium van de huisarts.
Recent zijn er ook gevalideerde geautomatiseerde sphygmomanometers op de markt. Deze toestellen voeren automatisch en aantal metingen met een bepaald interval uit en kunnen gebruikt worden op het kabinet van de huisarts, zonder diens aanwezigheid. Op deze manier worden een aantal belangrijke beperkingen van CBDM omzeild. Het is aangetoond dat het wittejaseffect met deze methode virtueel geëlimineerd wordt en dat er een goede correlatie is met de resultaten ABDMW. Of deze methode kan helpen bij de detectie van gemaskeerde hypertensie blijft echter een vraagteken Een belangrijke bemerking is dat er nog geen studies bestaan die een rechtstreeks verband tussen GRBDM en eindorgaanschade en cardiovasculaire events aantonen. Ook de juiste drempelwaarde voor interpretatie van de metingen is nog onduidelijk. Meer onderzoek is dus nodig om de juiste plaats van dit onderzoek in de huisartspraktijk te kennen.

5. Methodologie

5.1 Algemeen

Het betreft een diagnostisch onderzoek door middel van een cross-sectioneel cohort onderzoek.

De data voor dit onderzoek werden verzameld in 1 huisartsenpraktijk. Het betreft een groepspraktijk, gelegen te Herentals, waar 2 huisartsen en 1 HAIO[6] werkzaam zijn. Het onderzoek liep van half november 2011 tot half maart 2012.

De kandidaten werden eerst mondeling geïnformeerd over het doel en de methode van het onderzoek. Er werd hen ook een informatieformulier ter beschikking gesteld. Daarna werd schriftelijke toestemming gevraagd voor deelname aan de studie (informed consent). Het informatie- en informed consent-formulier zijn toegevoegd in bijlage 5 en 6.
Na de meting kregen de patiënten een korte vragenlijst voorgeschoteld (zie paragraaf 5.6).

Daarna werden de resultaten van de 2 meetmethoden vergeleken.

5.2 Selectie van de populatie

Alle patiënten waarbij tijdens het spreekuur op basis van de conventionele meetmethode een verhoogde bloeddruk werd vastgesteld, waren kandidaten voor het onderzoek. Indicaties voor het meten van de bloeddruk waren conform de Vlaamse richtlijn: bij alle patiënten tussen 40 en 80 jaar die consulteren voor andere contactredenen en bij specifieke klinische indicaties zoals een vermoeden van migraine, pilconsult, bij zwangerschap en/of follow-up van verhoogde bloeddruk. [1]

Exclusiecriteria voor de studie waren: leeftijd jonger dan 18 jaar, onregelmatig hartritme, belangrijke comorbiditeit en beperkte levensexpectantie.

[6] Huisarts in opleiding

5.3 Opstellen risicoprofiel

Bij alle patiënten werd de leeftijd en BMI[7] bepaald. Ook werden met behulp van anamnese en het dossier een aantal andere risicofactoren in kaart gebracht. Deze risicofactoren zijn: rookstatus, voorgeschiedenis van persoonlijk ischemisch event, voorgeschiedenis van familiaal ischemisch event (<55 jaar bij vader/broer, <65 jaar bij moeder/zus), diabetes mellitus, verhouding totale cholesterol/HDL cholesterol en voorgeschiedenis van arteriële hypertensie.

5.4 Toestel

In de literatuur is de grote meerderheid van de studies uitgevoerd met het BpTRU® toestel. In totaal gebeuren er met dit toestel 6 metingen. Bij de eerste meting is de onderzoeker aanwezig. Hij controleert of het toestel juist is aangekoppeld en of de meting correct verloopt. Deze eerste meting wordt niet meegeteld. Vervolgens verlaat de onderzoeker het kabinet en gebeuren de metingen terwijl de patiënt rustig alleen in de onderzoekskamer zit. Het gemiddelde van de laatste 5 metingen, genomen met 1 of 2 minuten interval, wordt automatisch berekend.

Het BpTRU® toestel is in België echter niet op de markt. Daarom werd in dit onderzoek gebruik gemaakt van het OMRON HEM 907® toesel. Dit is, naast BpTRU® en MicroLife WatchBP Office®, 1 van de 3 gevalideerde toestellen voor geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen. Het voldoet aan de criteria van de “Association of Advancement of Medical Instrumentation”. Het OMRON HEM 907® toestel heeft het vermogen 3 opeenvolgende metingen van bloeddruk en pols automatisch uit te voeren en op te slaan. Het toestel maakt relatief weinig geluid zodoende de patiënt minimaal te storen. De meting heeft een bereik van 0 - 280 mmHg voor de bloeddruk en 40 - 180 slagen per minuut voor de pols. Het toestel heeft een “hide” functie dat de resultaten tijdens de meting verbergt om angst en ongerustheid van de patiënt tijdens het onderzoek te beperken. [28]

[7] Body Mass Index (gewicht/lengte²)

5.5 Procedure

Bij elke patiënt die geïncludeerd werd in het onderzoek gebeurden er 2 conventionele metingen volgens de strikte criteria van de WHO/ISH. De 2 metingen gebeurden telkens in een periode van minstens 3 minuten (zie bijlage 1).
Daarna werd patiënt onderworpen aan geautomatiseerde repetitieve metingen. Het OMRON HEM 907® toestel kan zoals boven vermeld slechts 3 consecutieve metingen uitvoeren. Dit staat in contrast met de 6 metingen van het BpTRU® toestel. Om vergelijkbare resultaten te bekomen, werden er telkens 2 reeksen van 3 metingen uitgevoerd. De arts startte de metingen en bleef tijdens de eerste meting aanwezig om te verifiëren of de manchet goed aangekoppeld was. Daarna verliet de arts het kabinet en werden er automatisch 2 metingen uitgevoerd met 1 minuut interval. Na het beëindigen van de eerste reeks, kwam de arts het kabinet terug binnen en noteerde hij de resultaten van de afzonderlijke metingen. Op het display van het OMRON HEM 907® toestel kunnen de resultaten van elke afzonderlijke meting van een reeks namelijk opgevraagd worden. Vervolgens werd de tweede reeks gestart. Zoals in de eerste reeks bleef de arts tijdens de eerste meting aanwezig om te controleren of deze goed verliep. Nadien werd de patiënt weer alleen gelaten. Na de tweede reeks werden weerom de afzonderlijke resultaten genoteerd. Vervolgens werd het gemiddelde berekend. De eerste metingen van elke reeks werden niet in rekening gebracht omdat de onderzoeker op dat moment nog aanwezig was en er dus mogelijke arts-patiënt interactie kon zijn. Het gemiddelde werd dus bepaald op basis van de laatste 2 metingen van elke reeks. Dit maakt dat in dit opzet er telkens een gemiddelde van 4 metingen berekend wordt, terwijl het BpTRU® toestel een gemiddelde van 5 metingen berekent.

Tevens werd de start- en stoptijd van het onderzoek genoteerd. De starttijd is het moment dat de manchet rond de arm gekoppeld wordt. De stoptijd is het moment dat de gemiddelde waarde van de geautomatiseerde metingen berekend is. De tijd tussen de start- en stoptijd wordt beschouwd als de tijd die nodig is om het onderzoek uit te voeren. Deze tijdsduur werd bij elke patiënt berekend en afgerond tot op 30 seconden.

5.6 Vragenlijst

Met behulp van een vragenlijst werd gepeild naar de beleving van het onderzoek door de patiënt. Deze vragenlijst is toegevoegd in bijlage 7.

5 vragen kwamen aan bod:

- Vindt u het een belastend onderzoek?
- Vindt u dat het onderzoek te lang duurde?
- Voelde u zich comfortabel tijdens het onderzoek?
- Mag uw bloeddruk in de toekomst meer op deze manier gemeten worden?
- Vindt u dat deze manier van bloeddruk meten deel kan uitmaken van het bezoek aan de huisarts?

De mogelijke antwoorden zijn voor elke vraag “volledig akkoord”, “eerder akkoord”, “eerder niet akkoord” en “helemaal niet akkoord”. De patiënten maakten hun bevindingen kenbaar door het gewenste antwoord te omcirkelen. De patiënten kregen na het onderzoek ruim de tijd om de vragen te beantwoorden.

5.7 Verwerking gegevens

Voor de verwerking van de gegevens werd gebruik gemaakt van het programma Excel.

6. Resultaten

6.1 Algemeen

6.1.1 Aantal patiënten

In totaal werden 34 patiënten uitgenodigd voor deelname aan dit onderzoek. Dit gebeurde zowel door mondelinge als door schriftelijke toelichting. 2 patiënten weigerden deelname. In totaal werd dus 32 patiënten gïncludeerd. De eerste meting vond plaats op 24/11/2011 en de laatste meting dateert van 17/03/12. Er zijn zowel in de voormiddag, namiddag als avond metingen uitgevoerd.

6.1.2 Plaats van onderzoek

Alle metingen werden uitgevoerd in hetzelfde kabinet in dezelfde huisartsenpraktijk. De metingen vonden dus telkens in dezelfde omgeving plaats.

6.1.3 Patiëntenkenmerken

Leeftijd

De gemiddelde leeftijd van de patiënten die geïncludeerd werden in de studie bedraagt 52,8 jaar. De jongste deelnemer is 23 jaar, de oudste 77 jaar. De verhouding tussen de leeftijdscategorieën wordt weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Patiënten die deelnamen aan het onderzoek, volgens leeftijdscategorie

Leeftijdscategorie	Aantal	Percentage
20-29	1	3,1
30-39	8	25,0
40-49	2	6,3
50-59	9	28,1
60-69	9	28,1
70-79	3	9,4
Totaal	32	100

Geslacht

Er is een gelijke verdeling wat betreft het geslacht: 50% van de deelnemers is man, 50% vrouw.

BMI

De gemiddelde BMI bedraagt 28,4.

Risicoprofiel

Bij elke deelnemer werd het risicoprofiel in kaart gebracht. De risicofactoren aanwezig onder de deelnemers zijn in kaart gebracht in tabel 5.

Tabel 5: Aanwezige risicofactoren bij de patiënten die deelnamen aan het onderzoek

Risicofactoren	Aantal	Percentage
Roken	12	37,5
Persoonlijk ischemisch event in VG	2	6,3
Familiaal ischemisch event in VG	3	9,4
Diabetes mellitus (type 1 of 2)	2	6,3
Arteriële hypertensie	10	31,3
Tot chol / HDL chol < 3,5	2	6,3
3,5 ≤ Tot chol / HDL chol < 4,5	12	37,5
4,5 ≤ Tot chol / HDL chol < 5,5	14	43,8
5,5 < Tot chol / HDL chol	4	12,5

Graad van hypertensie

De verdeling van de patiënten op basis van graad van hypertensie kan teruggevonden worden in tabel 6.

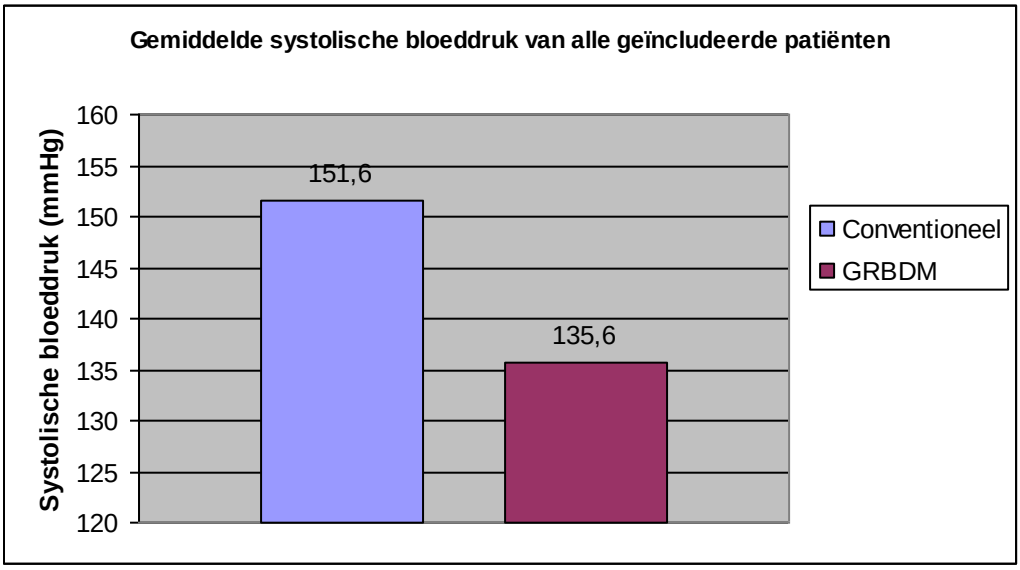
Tabel 6: Patiënten die deelnamen aan het onderzoek, volgens graad van hypertensie

Graad van hypertensie	Aantal	Percentage
Graad 1	26	81
Graad 2	5	16
Graad 3	1	3
Totaal	32	100

6.2 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen

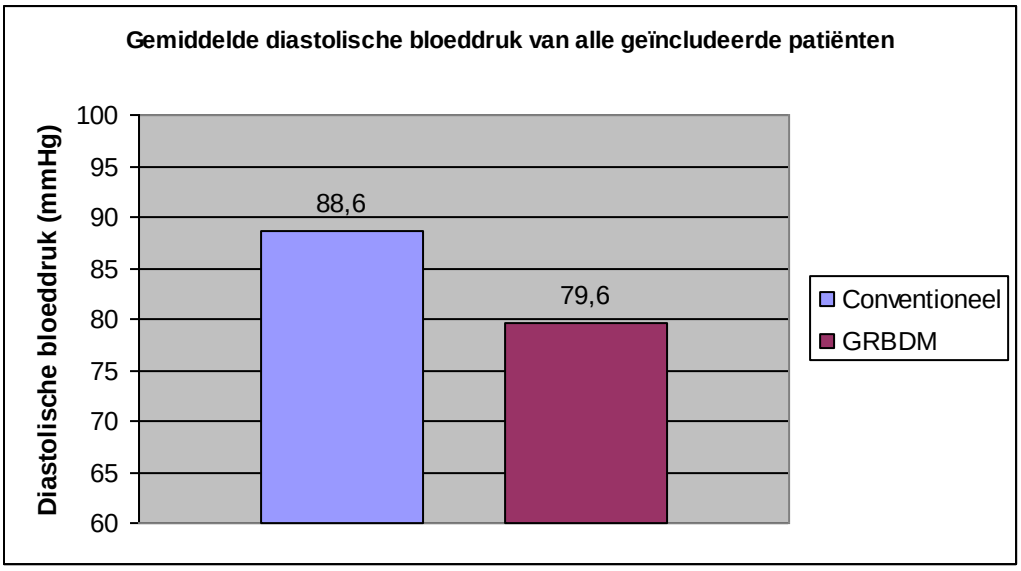
6.2.1 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen bij alle patiënten

De gemiddelde systolische bloeddrukwaarden van alle geïncludeerde patiënten (n=32) bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 1.
De hoogste systolische waarde volgens CBDM bedroeg 183 mmHg en de laagste 140 mmHg.
De hoogste systolische waarde volgens GRBDM bedroeg 166 mmHg en de laagste 109 mmHg.



Grafiek 1 – Gemiddelde systolische bloeddruk van alle patiënten

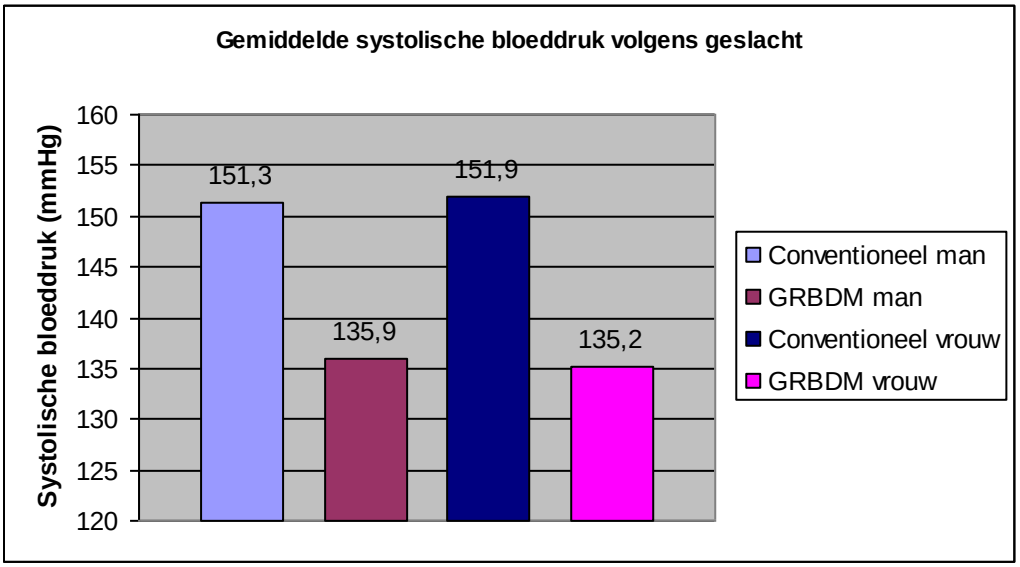
De gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden van alle geïncludeerde patiënten (n=32) bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 2.
De hoogste diastolische waarde volgens CBDM bedroeg 101 mmHg en de laagste 78 mmHg.
De hoogste diastolische waarde meting volgens GRBDM bedroeg 93 mmHg en de laagste 62 mmHg.



Grafiek 2 – Gemiddelde diastolische bloeddruk van alle patiënten

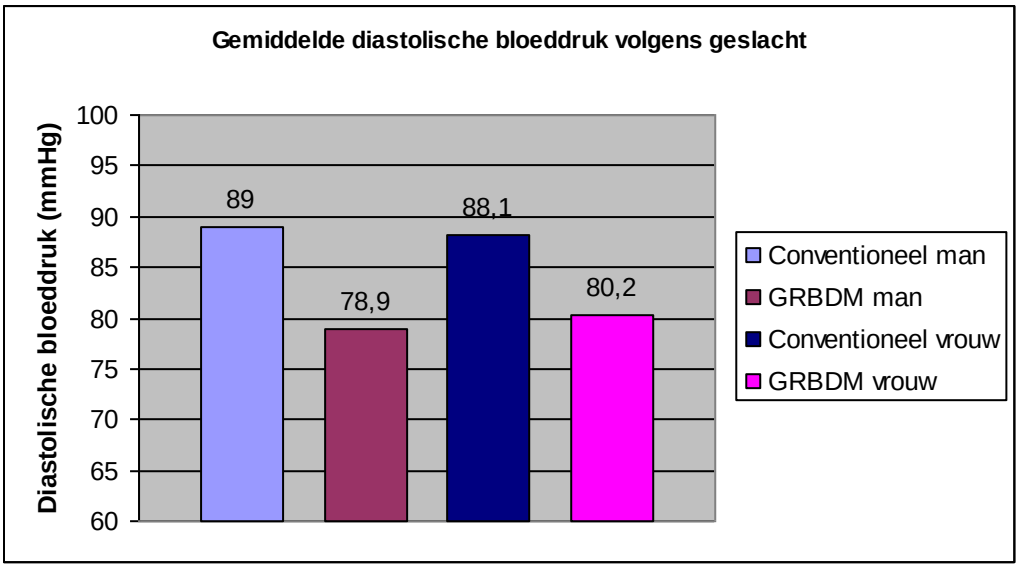
6.2.2 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens geslacht

De gemiddelde systolische bloeddrukwaarden volgens geslacht bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 3.



Grafiek 3 – Gemiddelde systolische bloeddruk volgens geslacht

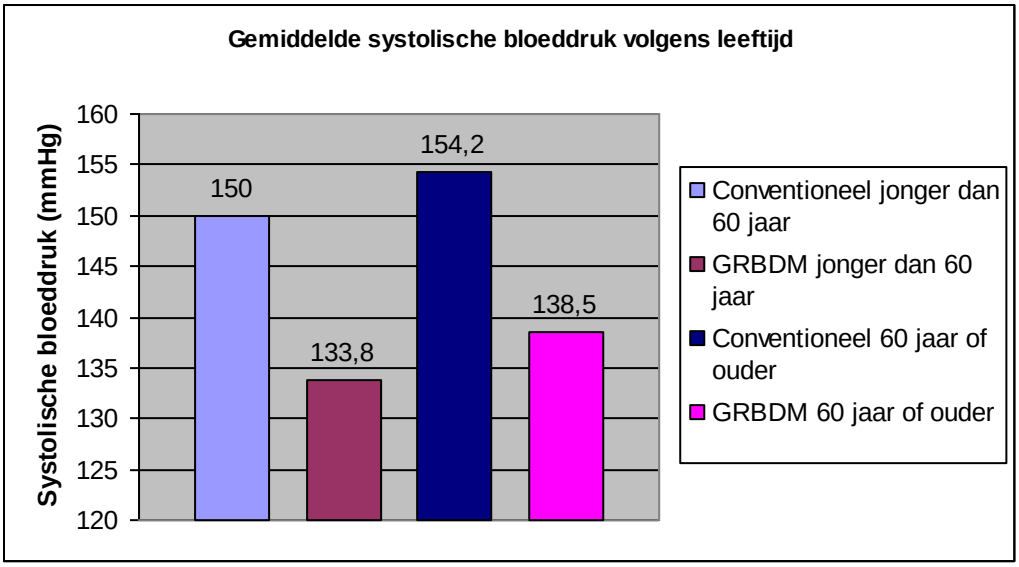
De gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden volgens geslacht bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 4.



Grafiek 4 – Gemiddelde diastolische bloeddruk volgens geslacht

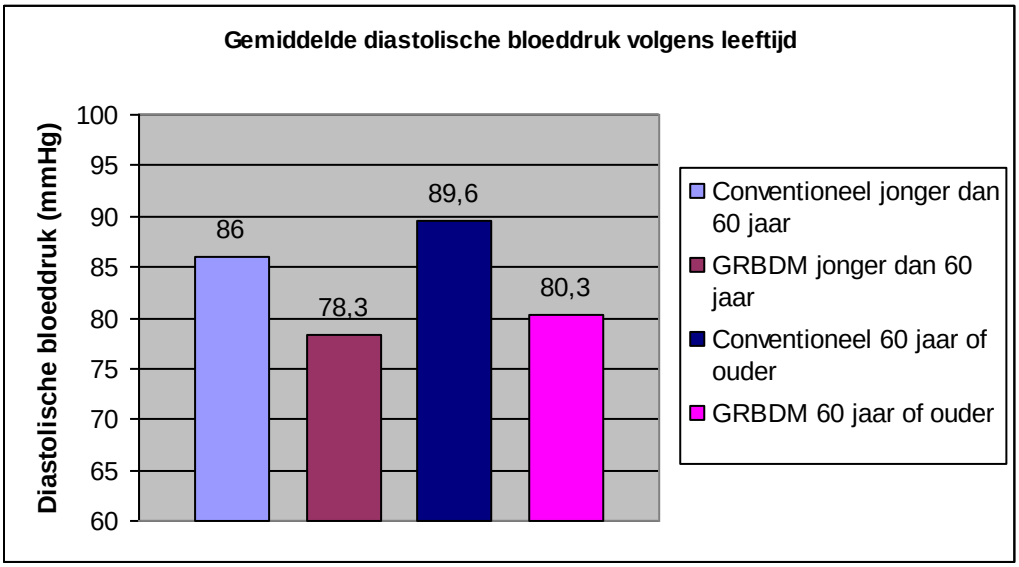
6.2.3 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens leeftijd

De gemiddelde systolische bloeddrukwaarden volgens leeftijd bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 5.



Grafiek 5 – Gemiddelde systolische bloeddruk volgens leeftijd

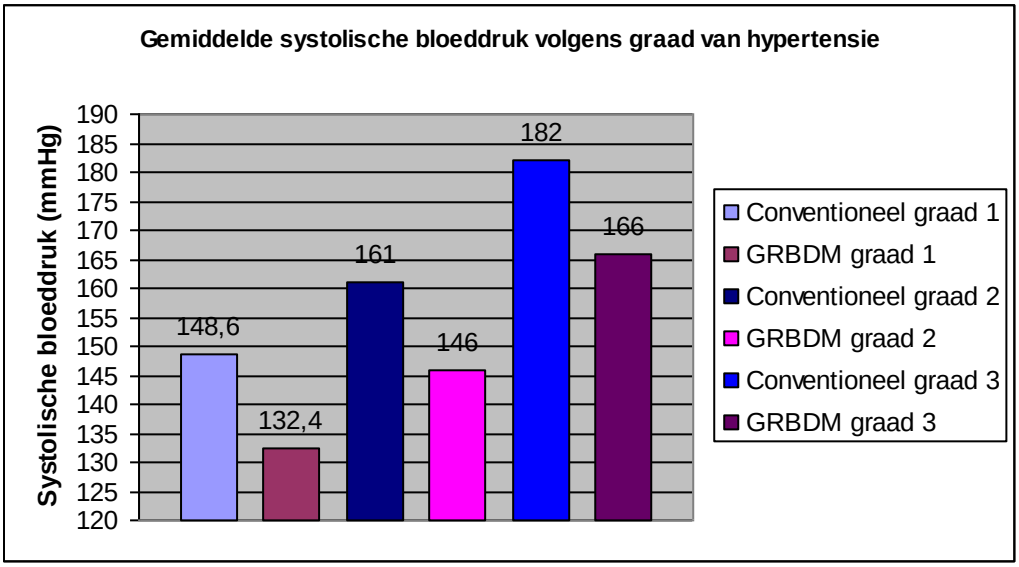
De gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden volgens leeftijd bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 6.



Grafiek 6 – Gemiddelde diastolische bloeddruk volgens leeftijd

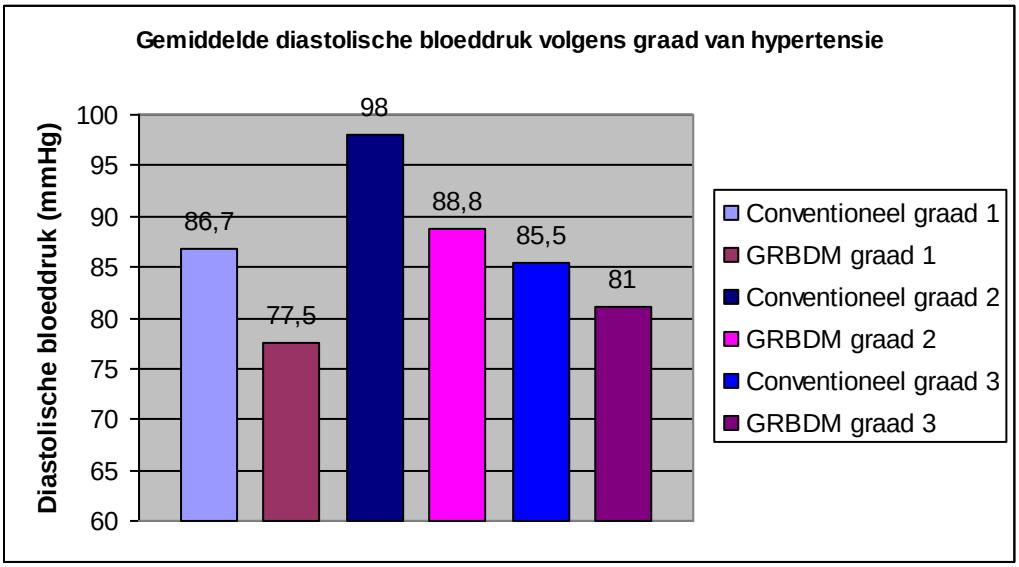
6.2.4 Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen volgens graad van hypertensie

De gemiddelde systolische bloeddrukwaarden volgens graad van hypertensie bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 7.



Grafiek 7 – Gemiddelde systolische bloeddruk volgens graad van hypertensie

De gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden volgens graad van hypertensie bekomen door CBDM en GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 8.

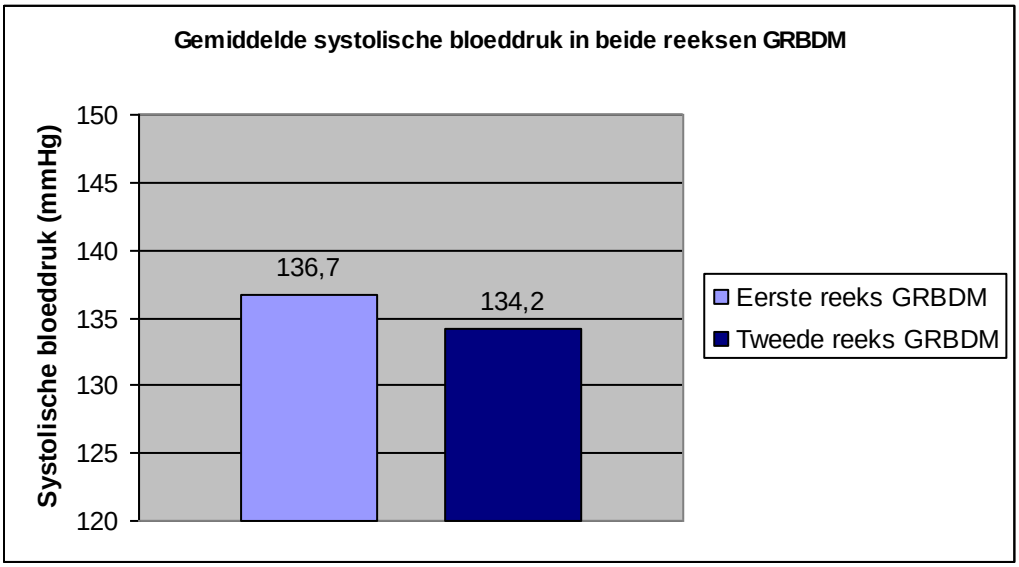


Grafiek 8 – Gemiddelde diastolische bloeddruk volgens graad van hypertensie

6.3 Verschil tussen de twee reeksen geautomatiseerde repetitieve metingen

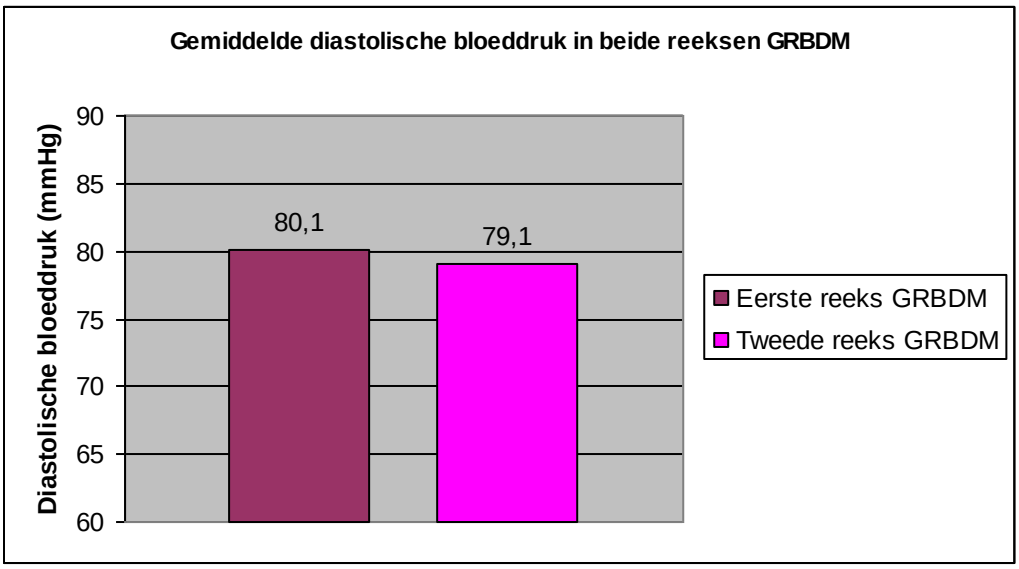
Voor de berekening van de gemiddelde waarden van GRBDM werd telkens gesteund op de laatste 2 metingen van de 2 reeksen. Het verschil tussen het gemiddelde van de laatste 2 metingen van reeks 1 en het gemiddelde van de laatste 2 metingen van reeks 2 werd berekend.

De gemiddelde systolische bloeddrukwaarden van beide reeksen GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 9.
De gemiddelde systolische bloeddruk van de eerste reeks is 2,5 mmHg hoger dan deze van de tweede reeks.



Grafiek 9 – Gemiddelde systolische bloeddruk in beide reeksen GRBDM

De gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden van beide reeksen GRBDM zijn voorgesteld in grafiek 10.
De gemiddelde diastolische bloeddruk van de eerste reeks is 1,0 mmHg hoger dan deze van de tweede reeks.



Grafiek 10 – Gemiddelde diastolische bloeddruk in beide reeksen GRBDM

6.4 Verschil in beleid gebaseerd op conventionele metingen versus beleid gebaseerd op geautomatiseerde repetitieve metingen

Bij alle 32 geïncludeerde patiënten werd een verhoogde bloeddruk (systolisch ≥140 mmHg en/of diastolisch ≥90 mmHg) gemeten met CBDM. Als er hypothetisch aangenomen zou worden dat de drempelwaarde van GRBDM voor hypertensie 135/85 mmHg[8] is, werd er bij 11 patiënten een normale bloeddruk (systolisch <135 mmHg en diastolisch <85 mmHg) gemeten met GRBDM. Dit zou natuurlijk invloed hebben op het te voeren beleid. Deze 11 patiënten voerden vervolgens zelfmetingen uit. Daaruit bleek dat 9 van deze 11 patiënten ook met zelfmeting een normale bloeddruk (systolisch <135 mmHg en diastolisch <85 mmHg) maten.

6.5 Haalbaarheid van toepassing van geautomatiseerde repetitieve metingen in de eerste lijn

6.5.1 Vragenlijst

De vragenlijst werd door alle patiënten volledig ingevuld. Een overzicht van de antwoorden op de vragen werd gebundeld in tabel 7.

Tabel 7: Antwoorden op de vragenlijst

Antwoorden → **Vragen** ↓	Helemaal akkoord	Eerder akkoord	Eerder niet akkoord	Helemaal niet akkoord
Vindt u het een belastend onderzoek?	0	0	1	31
Vindt u dat het onderzoek te lang duurde?	0	0	5	27
Voelde u zich comfortabel tijdens het onderzoek?	29	3	0	0
Mag uw bloeddruk in de toekomst meer op deze manier gemeten worden?	30	2	0	0
Vindt u dat deze manier van bloeddruk meten deel kan uitmaken van het bezoek aan de huisarts?	30	2	0	0

[8] Experts nemen aan dat 135/85 mmHg als drempelwaarde voor verhoogde bloeddrukmeting beschouwd kan worden. Dit wordt afgeleid uit het feit dat er steeds een goede correlatie bestaat tussen de resultaten van GRBDM en deze van ABDMW (zie paragraaf 4.3.3).

6.5.2 Tijdsbestek van de meting

De gemiddelde tijdsduur om het onderzoek uit te voeren was 10 minuten 48 seconden. De minimum gemeten tijdsduur was 10 minuten 00 seconden, de maximum gemeten tijdsduur 12 minuten 30 seconden.

7. Discussie

7.1 Resultaten

- ***Verschil tussen conventionele en geautomatiseerde repetitieve metingen***

Aan de hand van de bekomen resultaten kan besloten worden dat de gemiddelde waarden van CBDM systematisch hoger liggen dan deze van GRBDM. Dit is conform de gegevens uit de literatuur (zie tabel 3). Hierbij zijn twee belangrijke bemerkingen te maken. Ten eerste is CBDM in de studies uit tabel 3 steeds uitgevoerd in de routine dagelijkse praktijk zonder dat er specifieke richtlijnen aan de huisartsen gegeven werden. GRBDM werd telkens uitgevoerd door een onderzoeksassistente en dus niet door een arts. In mijn opzet is CBDM steeds uitgevoerd conform de richtlijnen van WHO/ISH (zie bijlage 1) en werd GRBDM uitgevoerd door een huisarts. Ten tweede zijn de gegevens uit tabel 3 overwegend gebaseerd op Canadese studies, uitgevoerd op Canadese patiënten. Mijn project behandelt Vlaamse patiënten.
Een overzicht van het verschil tussen CBDM en GRBDM is voorgesteld in tabel 8. Het verschil tussen de gemiddelde meetwaarden geldt zowel voor alle onderzochte patiënten als voor de subgroepen volgens geslacht, leeftijd en graad van hypertensie. Tussen de subgroepen onderling bestaan er geen grote discrepanties, met uitzondering van een kleiner diastolisch verschil in de groep met graad 3 hypertensie. Dit laatste kan echter op toeval berusten gezien deze subgroep slechts 1 patiënt bevat.

Tabel 8: Verschil in bloeddruk tussen metingen volgens CBDM en metingen volgens GRBDM

Populatie	N	CBDM – GRBDM systolisch (mmHg)	CBDM – GRBDM diastolisch (mmHg)
Alle patiënten	32	16,0	9,0
Mannen	16	15,4	10,1
Vrouwen	16	16,7	7,9
< 60 jaar	20	16,2	7,7
≥ 60 jaar	12	15,7	9,3
Graad 1 hypertensie	26	16,2	9,2
Graad 2 hypertensie	5	15,0	9,2
Graad 3 hypertensie	1	16,0	4,5

- ***Verschil tussen de twee reeksen geautomatiseerde repetitieve metingen***

Bij de eerste reeks GRBDM werden gemiddeld hogere waarden bekomen in vergelijking met de tweede reeks. Het gaat over een verschil van 2,5 mmHg systolisch en 1,0 mmHg diastolisch. Er is dus sprake van een klein verschil tussen de beide reeksen.

- ***Verschil in beleid gebaseerd op conventionele metingen versus beleid gebaseerd op geautomatiseerde repetitieve metingen***

Maar liefst 11 van de 32 geïncludeerde patiënten kunnen op basis van GRBDM als normotensief beschouwd worden. Hierbij moet wel bemerkt worden dat voor deze interpretatie 135/85 mmHg als drempelwaarde beschouwd wordt. Deze drempelwaarde is slechts een consensus onder experts, die logischerwijs afgeleid wordt uit het feit dat er een goede correlatie bestaat tussen de resultaten van GRBDM en deze van ABDMW (zie paragraaf 4.3.3). Er is voorlopig echter in geen enkele richtlijn een duidelijke drempelwaarde voor de interpretatie van GRBDM gedefinieerd. Zodoende blijven de resultaten onder paragraaf 6.4 dan ook louter een denkoefening. Het is wel opmerkelijk dat met zelfmeting 9 van deze 11 patiënten ook normale bloeddrukwaarden maten.

- ***Implementatie van geautomatiseerde repetitieve metingen in de eerste lijn***

Uit de antwoorden op de vragen blijkt dat patiënten absoluut niet weigerachtig staan ten opzichte van deze nieuwe meetmethode. Patiënten ervaren het onderzoek positief en hebben er geen probleem mee dat hun bloeddruk in de toekomst meer op deze manier gemeten zou worden.
Het onderzoek is echter tijdrovend voor de arts. Het lijkt in een drukke huisartsenpraktijk niet haalbaar om een onderzoek dat een kleine 11 minuten duurt consequent in te plannen. Hierbij moet wel de bedenking gemaakt worden dat uit literatuuronderzoek blijkt dat nauwkeurige conventionele bloeddrukmeting op het kabinet van de arts minstens 14 minuten duurt. Als de huisarts wil streven naar een kwaliteitsvolle bloeddrukmeting zal er hoe dan ook meer tijd geïnvesteerd moeten worden!
Een ander hekel punt van GRBDM is dat de patiënt alleen in de onderzoeksruimte moet zijn. De arts mag niet aanwezig zijn. Dit is praktisch moeilijk haalbaar voor artsen die slechts één onderzoeksruimte ter beschikking hebben.
Het onderzoek kan dus enkel vlot ingepland worden indien er meerdere onderzoeksruimten aanwezig zijn en de huisarts voldoende tijd ter beschikking heeft. Bij huisartsenpraktijken die

een praktijkassistent(e) ter beschikking hebben, kan dit onderzoek wel aan hem of haar overgelaten worden. Dit zou een oplossing kunnen bieden voor bovenvermelde problemen. Tot slot moet bemerkt worden dat het OMRON HEM 907® toestel een relatief duur is in aankoop (± 600 euro).

7.2 Beperkingen van de studie

- ***Eindpunten***

De vergelijking tussen CBDM en GRBDM steunt hier op het verschil van de gemiddelde systolische en diastolische bloeddrukwaarden. Dit zijn uiteraard slechts intermediaire eindpunten. Het valt buiten de mogelijkheden van deze masterproef om een uitspraak te doen omtrent harde eindpunten zoals cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit.

- ***Vergelijking met gouden standaard***

De gouden standaard voor het meten van de bloeddruk is het gemiddelde van ABDMW. Het valt buiten de mogelijkheden van deze masterproef om de patiënten te onderwerpen aan dit onderzoek. Dit impliceert dat geen enkele bloeddrukmeting uitgevoerd in dit onderzoek getoetst kon worden aan de gouden standaard.

- ***Studiepopulatie***

Slechts 2 van de 34 patiënten die uitgenodigd werden, weigerden deelname. Dit is mijns inziens een goede respons.
Uiteindelijk hebben er dus 32 patiënten deelgenomen. Dit relatief kleine aantal is voornamelijk te wijten aan de beperkte tijd die voorhanden was omwille van een late levering van het toestel. Omwille van praktische problemen (slechts één toestel) konden er geen andere huisartsen ingeschakeld worden. De kleine studiepopulatie is mijns inziens de grootste zwakte van dit onderzoek. Een relatief kleine steekproef beperkt uiteraard de relevantie en representativiteit van een onderzoek.
Wat betreft de populatie kan er enige bias zijn. Er is namelijk sprake van een relatief groot aandeel jongere patiënten (34,4 % van de patiënten is jonger dan 50 jaar). Een relatief klein deel van de patiënten (31,3 %) nam reeds bloeddrukverlagende medicatie. Een mogelijke

verklaring voor bovenstaande gegevens kan zijn dat ik als jongere huisarts een jonger publiek aantrek, dewelke vaak minder medicatie nemen.
Patiënten met een onregelmatig hartritme konden spijtig genoeg niet geïncludeerd worden.

- ***Toestel***

Zoals eerder beschreven in de literatuur is de grote meerderheid van de studies uitgevoerd met het BpTRU® toestel. Aangezien dit toestel in België niet op de markt is, werd hier gebruik gemaakt van het OMRON HEM 907® toestel. Dit toestel kan slechts 3 opeenvolgende metingen uitvoeren. Er gebeurden telkens 2 reeksen van 3 metingen. Uiteindelijk stoelt het gemiddelde van deze 2 reeksen dan ook slechts op 4 metingen, terwijl het gemiddelde met BpTRU® op 5 metingen gebaseerd is. Daarenboven is deze methode meer omslachtig en tijdrovend omdat de arts tussen de 2 reeksen het kabinet opnieuw het kabinet binnen moet, de metingen afzonderlijk genoteerd moeten worden en het gemiddelde handmatig berekend moet worden.

- ***Conventionele metingen van de onderzoeker***

Als onderzoeker heb ik de conventionele bloeddrukmetingen steeds uitgevoerd volgens de richtlijnen (zie bijlage 1). Dit staat in contrast met de metingen in de dagdagelijkse praktijk, waar er vaak minder tijd voorhanden is om deze criteria strikt toe te passen. Uit de literatuur blijkt dat de conventionele metingen in de routine dagelijkse praktijk hoger liggen dan de metingen in studieverband (zie tabel 2). Dit moet in het achterhoofd gehouden worden bij de interpretatie van de conventionele metingen alhier.

- ***Vragenlijst***

Het betreft een summiere vragenlijst die voornamelijk wil peilen naar de beleving van GRBDM door de patiënt. De vragen zijn bewust eenvoudig gehouden om verkeerde interpretatie te vermijden. Ook de mogelijke antwoorden op de vragen zijn eenvoudig en beperkt om achteraf makkelijker conclusies te kunnen trekken. Het nadeel is dat de antwoordmogelijkheden weinig nuance toelaten.
Aan de hand van de antwoorden kan geconcludeerd worden dat de patiënten weinig tot geen bezwaar hebben tegen dit onderzoek. Bij de interpretatie zijn er echter twee kanttekeningen. Ten eerste kreeg de patiënt in het kader van dit onderzoek extra aandacht, hetgeen meestal positief ervaren wordt. Ten tweede kenden betrokken patiënten de onderzoeker in

hoedanigheid van zijn of haar huisarts. Dit kan ook enige invloed gehad hebben op de manier waarop de vragenlijst beantwoord werd.

- ***Drempelwaarde geautomatiseerde repetitieve metingen***

Zoals reeds besproken is er voorlopig in geen enkele richtlijn een duidelijke drempelwaarde voor de interpretatie van GRBDM gedefinieerd. Het lijkt erop dat de waarden van GRBDM steeds lager liggen dan deze van CBDM, maar het is vooralsnog onduidelijk hoe deze geïnterpreteerd moeten worden. Onder een aantal experts bestaat consensus dat 135/85 mmHg als drempelwaarde voor verhoogde bloeddrukmeting beschouwd kan worden. Dit wordt afgeleid uit het feit dat er een goede correlatie bestaat tussen de resultaten van GRBDM en deze van ABDMW. Het algoritme uit bijlage 4 lijkt interessant en werd in 1 studie succesvol toegepast, maar meer onderzoek is nodig om hierover sluitende uitspraken te doen. Dit maakt concrete toepassing van GRBDM in de praktijk voorlopig moeilijk.

8. Besluit

Uit literatuuronderzoek blijkt dat de conventionele methode van bloeddrukmeting ter discussie staat als gevolg van een aantal beperkingen. Het is ook zeer de vraag of deze meetmethode in de dagelijkse praktijk steeds conform de richtlijnen wordt uitgevoerd. Zelfmeting kan een alternatief zijn. Deze methode levert goede resultaten op en is gebruiksvriendelijk. Zelfmeting heeft echter ook beperkingen en kan in een aantal gevallen niet toegepast worden. Het lijkt zeker niet verstandig de bloeddrukmeting op het kabinet van de huisarts volledig te verlaten. Geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen op het kabinet van de huisarts, zonder diens aanwezigheid kunnen hier een oplossing bieden. De resultaten van deze meetmethode correleren goed met deze van ambulante bloeddrukmonitoring tijdens waaktoestand. Een rechtstreeks verband met eindorgaanschade en cardiovasculaire events is echter nog niet aangetoond. Ook de juiste drempelwaarde voor interpretatie van deze metingen is nog onduidelijk. Verder onderzoek is dus obligaat.

In dit onderzoek ligt de gemiddelde bloeddrukwaarde bekomen door geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen lager in vergelijking met deze bekomen door conventionele bloeddrukmetingen. Tussen de subgroepen (volgens geslacht, leeftijd, graad van hypertensie) onderling bestaan er geen grote discrepanties. Tussen de twee reeksen geautomatiseerde repetitieve metingen zijn de verschillen klein.

De patiënt ervaart dit onderzoek positief en ziet dergelijke bloeddrukmeting in de toekomst wel zitten. Voor de arts blijkt de situatie iets complexer te zijn. Het toestel is gebruiksvriendelijk, maar ook kostelijk en de nodige infrastructuur moet voorhanden zijn. Bovendien is de meting tijdrovend. Hierbij moet wel bemerkt worden dat uit literatuuronderzoek blijkt dat nauwkeurige conventionele bloeddrukmeting op het kabinet van de arts ook minstens 14 minuten duurt. Als de huisarts wil streven naar een kwaliteitsvolle bloeddrukmeting op zijn/haar kabinet zal er waarschijnlijk hoe dan ook meer tijd geïnvesteerd moeten worden.

Globaal bekeken heeft de methode van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen een aantal belangrijke voordelen. Het is dan ook goed mogelijk dat deze meetmethode in de toekomst relevant zal zijn voor een kwaliteitsvolle bloeddrukmeting op het kabinet van de huisarts.

9. Dankwoord

Mijn dank gaat uit naar mijn promotor voor zijn adviezen, feedback en bijsturingen tijdens dit project.

Ook dank aan mijn praktijkopleider Dr. An Vos die me de kans gaf met volle teugen te proeven van het mooie beroep van huisarts.

Tenslotte een woordje van dank aan mijn ouders en partner voor alle steun van de voorbije jaren.

10. Bronvermelding

1. De Cort P, Christiaens T, Philips H, Goossens M, Van Royen P, *Aanbeveling voor goede medische praktijkvoering: Hypertensie.* Huisarts Nu, 2009. **38**(9): p. 340-61.
2. NHG: *Multidisciplinaire richtlijn cardiovasculair risicomanagement,* herziening 2011.
3. NICE: *Clinical management of primary hypertension in adults,* augustus 2011.
4. Rabi, et al., *The 2011 Canadian Hypertension Education Program Recommendations for the Management of Hypertension: Blood Pressure Measurement, Diagnosis, Assessment of Risk, and Therapy.* Canadian Journal of Cardiology, 2011. **27**(4): p. 415–33.
5. Pickering TG, et al., *Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans: A Statement for Professionals From the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research.* J Hypertension 2005, **45**(1): p.142-61.
6. Fagard R, Lins R, Van Bortel L, Van der Niepen P, *De nieuwe richtlijnen (2007) voor de aanpak van hypertensie volgens de Europese verenigingen voor hypertensie en cardiologie.* Tijdschrift voor Geneeskunde, 2007. **63**(22): p. 1077-88.
7. De Cort P, *Hoe betrouwbaar zijn bloeddrukmetingen?* Minerva, 1999. **28**(10): p. 443-5.
8. Godwin M, et al., *Manual and automated office measurements in relation to awake ambulatory blood pressure monitoring.* Family Practice, 2011. **28**(1): p. 110–7.
9. Pickering TG, Gerin W, Schwartz JE, Spruill TM, and Davidson KD, *Franz Volhard lecture: should doctors still measure blood pressure? The missing patients with masked hypertension*. J Hypertension, 2008. **26**(12): p. 2259–67.
10. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J, *Measurement of Blood Pressure in the Office, Recognizing the Problem and Proposing the Solution.* J Hypertension, 2010. **55**(2): p. 195-200.
11. Sala C, Santin A, Rescaldani M, Magrini F, *How long shall the patient rest before clinic blood pressure measurement.* Am J Hypertension, 2006. **19**(7): p. 713-7.
12. Giles TD, Egan P, *Pay (adequately) for what works: the economic undervaluation of office and ambulatory blood pressure recordings.* J Clin Hypertension, 2008. **10**(4): p. 257-9.
13. Myers MG, Oh P, Reeves RA, Joyner CD, *Prevalence of white coat effect in treated hypertensive patients in the community.* Am J Hypertension, 1995. **8**(6): p. 591-7.

14. Brown MA, Buddle ML, Martin A, *Is resistant hypertension really resistant?* Am J Hypertension, 2001. **14**(12): p. 1263-9.
15. Gustavsen PH, Hoegholm A, Bang LE, Kristensen KS, *White coat hypertension is a cardiovascular risk factor: a 10-year follow-up study.* J Hum Hypertension, 2003. **17**(12): p.811-7.
16. Graves JW, Nash C, Burger K, Bailey K, Sheps SG, *Clinical decision-making in hypertension using an automated (BpTRU) meausurement device.* J Hum Hypertension, 2003. **17**(12): p. 823-7.
17. Myers MG, Valdivieso M, Kiss A, *Use of automated office blood pressure measurement to reduce the white coat response.* J Hypertension, 2009 **27**(2): p. 280-6.
18. Bobrie G, et al., *Cardiovascular prognosis of "masked hypertension" by blood pressure self-measurement in eldery treated hypertensive patients.* JAMA, 2004. **291**(11): p. 1342–9.
19. Ohkubo T, et al., *Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure measurement : a population-based observation in Ohasama, Japan.* J Hypertension, 1998. **16**(7): p. 971-5.
20. Gohar F, Greenfield SM, Beevers DG, Lip GY, Jolly K, *Self-care an adherence to medication: a survey in the hypertension out-patient clinic.* BMC Complement Altern Med, 2008. **8**(4): p.
21. Persu A, Fagard R, De Cort P, et al., *Over het goed gebruik van thuisbloeddrukmeting.* Tijdschrift voor Geneeskunde, 2009. **65**(4): p. 109-12.
22. Mattu GS, Heran BS, Wright JM, *Overall accuracy of the BpTRU – an automated electronic blood pressure device.* Blood Press Monit, 2004. **9**(1): p. 47-52.
23. Myers MG, Valdivieso M, Kiss A, *Optimum frequency of office blood pressure measurement using an automated sphygmomanometer.* Blood Press Monit, 2008. **13**(6): p. 333-8.
24. Beckett L, Godwin M, *The BpTRU automatic blood pressure monitor compared to 24h ambulatory blood pressure monitoring in the assessment of blood pressure in patients with hypertension.* BMC Cardiovasc Disord, 2005. **5**(1): 18.
25. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Grant FC, Kaczorowski J, *Conventional versus automated measurement of blood pressure in primary care patients with systolic hypertension: randomised parallel design controlled trial.* BMJ, 2011. **342**: d286.
26. Myers MG, Godwin M, *Automated measurement of blood pressure in routine clinical practice.* J Clin Hypertension, 2007. **9**(4): p. 267-70.

27. Myers MG, *A proposed algorithm for diagnosing hypertension using automated office blood pressure measurement.* J Hypertension, 2010. **28**(4): p. 703-8.
28. White WB, Anis Anwar Y, *Evaluation of the overall efficacy of the Omron office digital blood pressure HEM-907 monitor in adults.* Blood Press Monit, 2001. **6**(2): p. 107-10.

11. Bijlagen

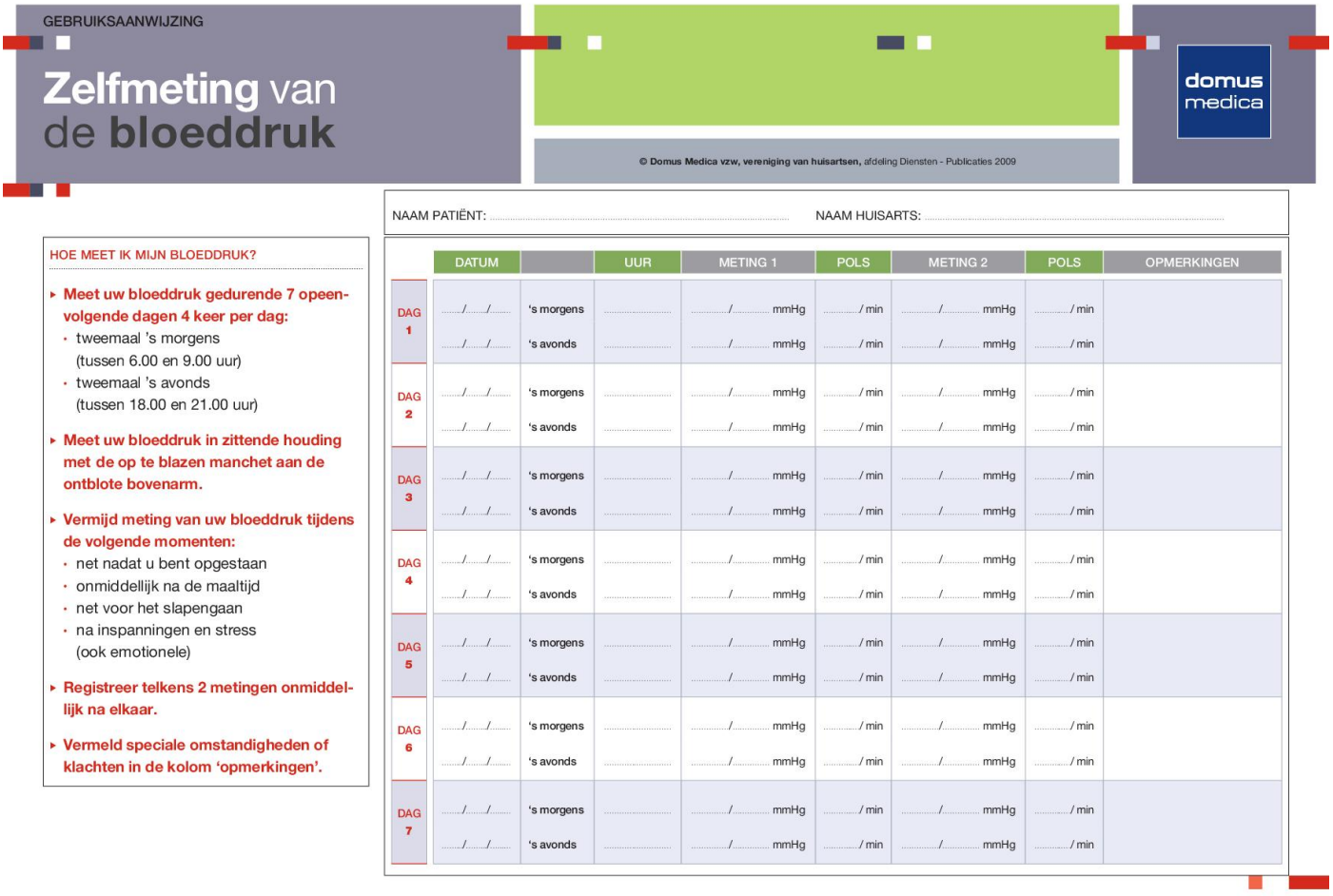
Bijlage 1: Richtlijnen voor het meten van de bloeddruk op conventionele wijze [1]

- Dertig minuten vóór de meting mag de patiënt niet roken of koffiedrinken.
- Vóór de meting brengt de patiënt minstens vijf minuten door in een rustige omgeving.
- De patiënt zit op een stoel; de arm is ontbloot en ontspannen. De elleboog is gebogen, de manchet op harthoogte.
- Zoek eerst aan beide armen het bloeddrukverschil. Bedraagt deze meer dan 10 mmHg, gebruik dan daarna steeds de arm met de hoogste bloeddruk.
- De manchet is van gepaste grootte. Het opblaasbare gedeelte is 13 à 15 cm breed en 30 à 35 cm lang. De oppervlakte bedekt minstens 80% van de bovenarm.
- Langzame deflatie van de manchet: 2 mmHg per seconde.
  Verricht minstens twee metingen in een periode van ten minste drie minuten en bereken de gemiddelde waarde.
- De systolische bloeddruk wordt afgelezen bij de eerste Korotkoff-tonen (fase I) en de diastolische bloeddruk bij het verdwijnen van de tonen (fase V).
- Zoek eerst naar de grootteorde van de systolische bloeddruk door palpatie van de radialispols.
- Bij bejaarden wordt ook altijd in staande houding gemeten om orthostatische hypotensie uit te sluiten.

Bijlage 2: Richtlijnen voor zelfmeting van de bloeddruk [1]

Voor de diagnosestelling wordt de patiënt gevraagd de bloeddruk te meten gedurende zeven dagen tweemaal ’s morgens (tussen 6 en 9 uur) en tweemaal ’s avonds (tussen 18 en 21 uur), liefst niet onmiddellijk na het opstaan, voor het slapengaan of na de maaltijd. Hiervoor wordt een registratieformulier gebruikt waarop de patiënt het uur van de meting en de pols kan bijhouden. De meting gebeurt in zittende houding met de manchet van gepaste grootte op harthoogte bevestigd aan de ontblote bovenarm. Voor de berekening van het gemiddelde van de bekomen bloeddrukwaarden (minstens twaalf) worden de metingen van de eerste dag uitgesloten. Zelfmetingen dienen wel altijd complementair te worden uitgevoerd aan de conventionele bloeddrukmetingen door de arts.

Registratieformulier:



GEBRUIKSAANWIJZING

Zelfmeting van de bloeddruk

© Domus Medica vzw, vereniging van huisartsen, afdeling Diensten - Publicaties 2009

domus medica

NAAM PATIËNT: ..... NAAM HUISARTS: .....

HOE MEET IK MIJN BLOEDDRUK?

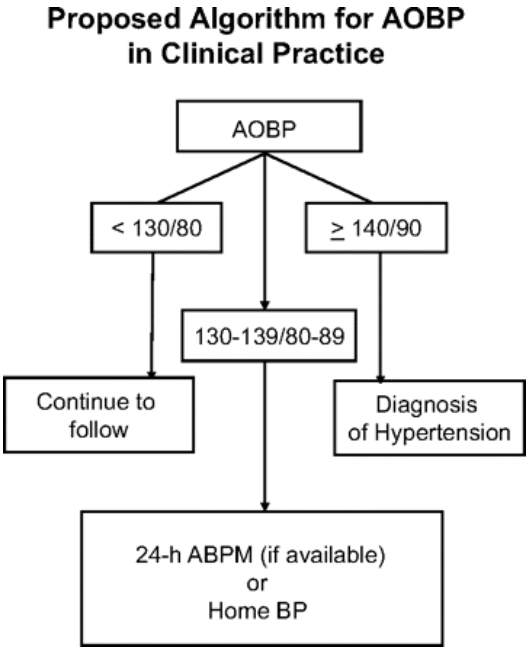
- **Meet uw bloeddruk gedurende 7 opeenvolgende dagen 4 keer per dag:**
  - tweemaal ’s morgens (tussen 6.00 en 9.00 uur)
  - tweemaal ’s avonds (tussen 18.00 en 21.00 uur)
- **Meet uw bloeddruk in zittende houding met de op te blazen manchet aan de ontblote bovenarm.**
- **Vermijd meting van uw bloeddruk tijdens de volgende momenten:**
  - net nadat u bent opgestaan
  - onmiddellijk na de maaltijd
  - net voor het slapengaan
  - na inspanningen en stress (ook emotionele)
- **Registreer telkens 2 metingen onmiddellijk na elkaar.**
- **Vermeld speciale omstandigheden of klachten in de kolom ‘opmerkingen’.**

	DATUM		UUR	METING 1	POLS	METING 2	POLS	OPMERKINGEN
DAG 1	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 2	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 3	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 4	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 5	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 6	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
DAG 7	...../...../.....	’s morgens	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	
	...../...../.....	’s avonds	.....	...../..... mmHg	..... / min	...../..... mmHg	..... / min	

Bijlage 3: Bloeddrukverhogende medicatie en middelen [2]

- NSAID's (inclusief aspirine en selectieve COX-2-remmers)
- sympathicomimetica (decongestiva, sibutramine, cocaine)
- orale anticonceptiva
- alcohol
- glycyretinezuur bevattende producten (o.a. drop, zoethout en sommige kauwgums)
- erytropoetine
- cyclosporine
- stimulantia ((dex)methylfenidaat, (dextro- of met)amfetamine, modafinil)
- sommige kruiden (efedra, ma huang)

Bijlage 4: Algoritme ter interpretatie van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen [27]



Afkortingen:

- AOBP: automated office blood pressure (= GRBDM)
- 24-h ABPM: 24 hours awake blood pressure monitoring (= ABDMW)
- Home BP: home blood pressure (= zelfmeting)

Bijlage 5: Informatieformulier

Patiënten Informatie Formulier

Voor deelname aan een medisch-wetenschappelijke studie

Titel: Haalbaarheid van implementatie van geautomatiseerde repetitieve bloeddrukmetingen in de eerste lijn.

Geachte heer, mevrouw,

Deze informatie verschaft u inlichtingen over het doel en het verloop van deze studie en over mogelijke nadelen en voordelen. Deelname aan deze studie is *geheel vrijwillig*. Gun uzelf voldoende tijd om dit informatieformulier te lezen.

Achtergrondinformatie
Hoge bloeddruk is een veel voorkomende aandoening. Een verhoogde bloeddruk geeft vaak geen klachten. Toch zorgt een verhoogde bloeddruk voor beschadiging van bloedvaten van hart, hersenen, nieren en ogen. Daarom is het belangrijk een verhoogde bloeddruk tijdig op te sporen.

Wat is het doel van het onderzoek?
Meestal wordt de bloeddruk door de arts genomen tijdens de consultatie of huisbezoek met een gewone bloeddrukmeter en stethoscoop. Deze methode leidt echter soms tot foute metingen. Recent onderzoek toont aan dat een geautomatiseerde bloeddrukmeting meer correcte resultaten geeft. Deze studie wil onderzoeken of de methode van geautomatiseerde bloeddrukmeting haalbaar is voor arts en patiënt.

Hoe wordt het onderzoek uitgevoerd?
U dient plaats te nemen in een rustige ruimte. De arts zal bij u het toestel aansluiten. Dit gebeurt door middel van een manchet zoals u dat kent bij een gewone bloeddrukmeting. Vervolgens zal de arts de ruimte verlaten en zal het toestel drie maal uw bloeddruk meten met telkens een interval van een minuut. Het toestel zal achteraf automatisch het gemiddelde van deze drie metingen berekenen. Achteraf dient u een korte vragenlijst in te vullen.

Zijn er nadelen of ongemakken die uit deelname van de studie kunnen voortvloeien?
Er zijn geen nadelen te verwachten van deelname aan dit onderzoek.

Mogelijke voordelen aan deelname van het onderzoek
Het is belangrijk voor uzelf dat uw bloeddruk zo correct mogelijk gemeten wordt.

Vertrouwelijkheid
De verzamelde gegevens worden anoniem behandeld.

Financiële aspecten
Deze extra medische prestatie is volledig gratis.

Bijlage 6: Informed consent formulier

INFORMED CONSENT

Ondergetekende:

Patiënt:

Geboren:

Wonend:

Verklaart hierbij dat zij/hij voldoende werd voorgelicht in verband met de volgende studie:

HAALBAARHEID VAN IMPLEMENTATIE VAN GEAUTOMATISEERDE REPETITIEVE BLOEDDRUKMETINGEN IN DE EERSTE LIJN.

De methode en het doel van de studie werden mij duidelijk uitgelegd.

Ik geef hiermee de toestemming om mijn gegevens anoniem te gebruiken in het kader van hierboven vermelde studie.

Opgemaakt op ……/……/ ……. te ……

Handtekening voor akkoord

Bijlage 7: Vragenlijst

- Vindt u het een belastend onderzoek?

    - Helemaal akkoord
    - Eerder akkoord
    - Eerder niet akkoord
    - Helemaal niet akkoord

- Vindt u dat het onderzoek te lang duurde?

    - Helemaal akkoord
    - Eerder akkoord
    - Eerder niet akkoord
    - Helemaal niet akkoord

- Voelde u zich comfortabel tijdens het onderzoek?

    - Helemaal akkoord
    - Eerder akkoord
    - Eerder niet akkoord
    - Helemaal niet akkoord

- Mag uw bloeddruk in de toekomst meer op deze manier gemeten worden?

    - Helemaal akkoord
    - Eerder akkoord
    - Eerder niet akkoord
    - Helemaal niet akkoord

- Vindt u dat deze manier van bloeddruk meten deel kan uitmaken van het bezoek aan de huisarts?

    - Helemaal akkoord
    - Eerder akkoord
    - Eerder niet akkoord
    - Helemaal niet akkoord