



Dit rapport is een uitgave van het NIVEL in 2006. De gegevens mogen met bronvermelding (M.M.J. Nielen, F.G. Schellevis, R.A. Verheij, *Preventie van chronische nierinsufficiëntie in de huisartsenpraktijk*, NIVEL 2006) worden gebruikt. Gezien het openbare karakter van NIVEL publicaties kunt u altijd naar deze pdf doorlinken. Het rapport is te bestellen via receptie@nivel.nl.

Ga (terug) naar de website: <http://www.nivel.nl/>

Preventie van chronische nierinsufficiëntie in de huisartsenpraktijk

M.M.J. Nielen
F.G. Schellevis
R.A. Verheij



ISBN 90-6905-816-2
978-90-6905-816-0

<http://www.nivel.nl>
nivel@nivel.nl
Telefoon 030 2 729 700
Fax 030 2 729 729

©2006 NIVEL, Postbus 1568, 3500 BN UTRECHT

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NIVEL te Utrecht. Het gebruik van cijfers en/of tekst als toelichting of ondersteuning in artikelen, boeken en scripties is toegestaan, mits de bron duidelijk wordt vermeld.

Inhoud

Voorwoord	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	11
2 Vraagstelling	13
3 Methode	15
3.1 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk	15
3.2 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk	18
4 Resultaten	21
4.1 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk	21
4.2 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk	27
5 Discussie	29
5.1 Samenvatting van de resultaten	29
5.2 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk	31
5.3 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk	33
6 Aanbevelingen	35
Referenties	37

Voorwoord

De huisarts vervult potentieel een belangrijke rol in de preventie van chronische nierinsufficiëntie. Er is echter weinig bekend over hoe de huisarts die rol invult en of dit nog verbeterd kan worden.

In dit onderzoek is daarom, met behulp van een unieke landelijk representatieve set van gegevens uit huisartspraktijken, nagegaan in hoeverre er mogelijkheden zijn tot verbeteringen in de primaire en secundaire preventie van chronische nierinsufficiëntie in de huisartspraktijk. De resultaten van dit onderzoek bieden aanknopingspunten voor versterking van de rol van de huisarts bij de preventie van chronische nierinsufficiëntie.

Het onderzoek is uitgevoerd met subsidie van Nierstichting Nederland, die wij op deze plaats hiervoor danken.

Utrecht, oktober 2006

Samenvatting

Inleiding

Bij chronische nierinsufficiëntie (CNI) is er sprake van onvoldoende werking van de nieren, waardoor afvalstoffen zich in het lichaam ophopen. Veel nierziekten verlopen in het begin onopgemerkt, omdat klachten pas ontstaan als 60-70% van de nierfunctie is uitgevallen. Vanaf het ontstaan van de nierziekte duurt het vaak maanden tot jaren voordat CNI ontstaat. Bij nog verdere uitval van de nier kan een levensbedreigende situatie ontstaan, wat dialyse of zelfs niertransplantatie noodzakelijk maakt om sterfte te voorkomen. De belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan van chronische nierinsufficiëntie zijn hypertensie en diabetes mellitus. Naast hypertensie en diabetes mellitus speelt met name leeftijd een rol. Door vroege opsporing van CNI kan adequate behandeling leiden tot behoud van nierfunctie en het voorkomen van dialyse.

Aangezien in Nederland de meeste patiënten met hypertensie en diabetes mellitus ontdekt en behandeld worden door de huisarts, heeft de huisarts een belangrijke rol bij de preventie van CNI. De preventie van CNI door de huisarts kan uitgesplitst worden in primaire en secundaire preventie. De detectie van hypertensie en diabetes mellitus is te beschouwen als primaire preventie van CNI. Het regelmatige onderzoek naar (indicatoren voor) het ontstaan van nierinsufficiëntie is te beschouwen als secundaire preventie van CNI. Bij patiënten met hypertensie en diabetes mellitus gaat het daarbij om het testen van de nierfunctie in bloed en/of urine. In dit onderzoek werd de preventie van CNI door een voor Nederland representatieve groep huisartsen onderzocht. Er werd nagegaan of er verschillen waren tussen huisartsen en of er een verband bestond met praktijk- en patiëntkenmerken.

Methode

Het onderzoek naar de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk is uitgevoerd met gegevens uit het Landelijk Informatie Netwerk Huisartsenzorg (LINH), een landelijk representatief netwerk van huisartsenpraktijken waarin gegevens over het huisartsgeneeskundig handelen worden geregistreerd. Er werd gebruik gemaakt van diagnosegegevens (volgens de ICPC methodiek) en de diagnosespecifieke voorgeschreven medicatie in de periode 2001-2004.

Het onderzoek naar de opsporing van CNI bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk is uitgevoerd met gegevens van de Tweede Nationale Studie naar Ziekten en Verrichtingen in de Huisartspraktijk in 2001. Naast de gegevens over morbiditeit en het voorschrijven van medicatie, werden ook gegevens verzameld over het door de huisarts aangevraagd laboratoriumonderzoek. Aanvullende gegevens werden geëxtraheerd uit de Laboratorium Informatiesystemen van de laboratoria waar de huisartsen het grootste deel van hun laboratoriumonderzoek aanvragen.

Verschillen tussen huisartsen onderling wat betreft het opsporen van hypertensie en diabetes mellitus enerzijds en het testen van het serum kreatinine gehalte bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten anderzijds, werden berekend met behulp van multilevel logistische regressie analyse. Per afhankelijke variabele werden modellen berekend met daarin als onafhankelijke variabelen patiënt- en huisartskenmerken. Met behulp van deze

modellen werd het percentage van de variantie van de afhankelijke variabele berekend, dat toegeschreven kon worden aan de huisarts (niveau 2) en de patiënten (niveau 1). Tevens kon hiermee bepaald worden welke patiënt- en huisartskenmerken het beste de afhankelijke variabelen voorspellen aan de hand van odds ratio's (OR's).

Resultaten

Verschillen in het voorkomen van hypertensie in huisartspraktijken werden in de periode 2001 tot en met 2004 voor 2,3% tot 4,6% bepaald door verschillen op huisartsniveau. Bij diabetes mellitus lag dit percentage tussen 2,4% tot 3,1%. De belangrijkste voorspellers van het hebben van hypertensie waren op patiëntniveau het hebben van een stofwisselingsstoornis, adipositas, overgewicht, diabetes mellitus en een cerebro-vasculair accident. Van alle huisartskenmerken bleek alleen in de jaren 2002 – 2004 het aantal ervaringsjaren samen te hangen met het opsporen van hypertensiepatiënten: hoe minder ervaring, hoe beter de opsporing. De belangrijkste voorspellers voor het hebben van diabetes mellitus waren het hebben van retinopathie, een stofwisselingsstoornis, overmatige dorst, adipositas, overgewicht en hypertensie. In een groepspraktijk was in 2004 de kans groter dat diabetes mellitus werd opgespoord ten opzichte van een solopraktijk. Bij 26,4% van de hypertensiepatiënten werd door de huisarts een aanvraag gedaan voor een serum kreatinine test. Bij de groep diabetes mellitus patiënten lag dit percentage hoger (38,8%). Bij 10,9% van de diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar werd een aanvraag gedaan voor urine albumine uitscheiding (of de albumine–kreatinine ratio). Verschillen tussen huisartsen bij het aanvragen van een serum kreatinine test werd bij hypertensie patiënten voor 35,9% bepaald door verschillen op huisartsniveau. Bij diabetes mellitus patiënten lag dit percentage iets lager (34,1%). De belangrijkste voorspellers voor het aanvragen van een test waren bij hypertensie patiënten alleen patiëntkenmerken, namelijk diabetes mellitus, decompensatio cordis, een vetstofwisselingsstoornis en symptomen van hart- en vaatziekten. Bij diabetes mellitus was van de huisartskenmerken behandeling in een groepspraktijk de enige voorspeller voor het aanvragen van een nierfunctietest. Andere voorspellers waren het hebben van overgewicht, retinopathie en een vetstofwisselingsstoornis.

Conclusies en aanbevelingen

1. Huisartsen verschillen onderling weinig in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus. De verschillen die er zijn in de prevalentie van deze aandoeningen worden dus veroorzaakt door verschillende samenstelling van praktijkpopulaties. Dit geeft al met al weinig aanknopingspunten voor gerichte interventies om de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus te verbeteren. Indien het vermoeden bestaat dat de opsporing van diabetes mellitus en hypertensie in het algemeen te wensen overlaat (dat is niet onderzocht), liggen breed georiënteerde interventies, die zowel patiënten als huisartsen meer bewust maken van het nut van regelmatige bloeddrukmeting en bloedglucosemeting, meer voor de hand.
2. Bij slechts 39% van de diabetes mellitus patiënten en 26% van de hypertensie patiënten wordt jaarlijks het serum kreatinine gehalte getest, terwijl dit volgens de NHG-standaarden jaarlijks dient te gebeuren. Bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar dient volgens de NHG-standaarden de urine albumine uitscheiding (of de albumine–kreatinine ratio) bepaald te worden, wat maar in 10,9% van de gevallen

uitgevoerd wordt. Voor goede preventie van chronische nierinsufficiëntie zullen deze percentages verhoogd moeten worden, zodat patiënten al in een vroeg stadium opgespoord en behandeld kunnen worden.

3. Aanvragen voor een serum kreatinine test wordt vooral gedaan bij patiënten met, naast hypertensie en diabetes mellitus, ook andere risicofactoren van hypertensie en diabetes mellitus. Bij die patiënten gaat het dus relatief goed. Vooral bij patiënten *zonder* andere ziekten of aandoeningen is verbetering mogelijk.
4. Het krijgen van een serum kreatinine test is voor meer dan 30% afhankelijk van welke huisarts men heeft. Met name in solopraktijken worden er minder serum kreatinine testen aangevraagd. De meeste winst is dus te behalen in solopraktijken.

1 Inleiding

Bij chronische nierinsufficiëntie (CNI) is er sprake van onvoldoende werking van de nieren, waardoor afvalstoffen zich in het lichaam ophopen. CNI wordt gedefinieerd als een glomerulaire filtratie snelheid (GFR) van minder dan 60 ml/min/1,73m² en/of aanwijzingen voor nierschade over een periode van minimaal 3 maanden. Veel nierziekten verlopen in het begin onopgemerkt, omdat klachten pas ontstaan als 60-70% van de nierfunctie is uitgevallen. Dit uit zich onder andere in moeheid, sufheid, hoofdpijn, ophoping van vocht en hoge bloeddruk. Vanaf het ontstaan van de nierziekte duurt het vaak maanden tot jaren voordat CNI ontstaat. Bij nog verdere uitval van de nier kan een levensbedreigende situatie ontstaan, wat dialyse of zelfs niertransplantatie noodzakelijk maakt om sterfte te voorkomen (1-3). CNI gaat tevens gepaard met een verhoogde cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit (4).

In de Nederlandse huisartspraktijk ligt de prevalentie van nierinsufficiëntie (gemeten met de International Classification of Primary Care (ICPC) code U99 (andere ziekten urine-wegen)) op 1,1 per 1000 patiënten per jaar (5). Aangezien CNI in de beginfase vaak zonder symptomen verloopt, en derhalve pas laat wordt ontdekt, is het lastig een goed beeld te krijgen van de werkelijke prevalentie van CNI. Uit bevolkingsonderzoek in de Verenigde Staten is gebleken dat 11% van de bevolking boven de 20 jaar een verminderde nierfunctie heeft, gemeten met de GFR en de albumine-uitscheiding in de urine (6). In Nederland is een vergelijkbare prevalentie gevonden, namelijk 7% (7).

De belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan van chronische nierinsufficiëntie zijn hypertensie en diabetes mellitus. Zowel hypertensie als diabetes mellitus leiden tot microvasculaire veranderingen in het glomerulaire vaatstelsel, wat uiteindelijk leidt tot CNI (8). Naast hypertensie en diabetes mellitus speelt met name leeftijd een rol. Tevens kunnen roken, arterieel vaatlijden, auto-immuunziekten, andere nierziekten en geneesmiddelen-toxiciteit een aanleiding zijn voor het ontwikkelen van CNI. Deze risicofactoren zijn echter van minder belang (1, 2).

Door vroege opsporing van CNI kan adequate behandeling met angiotensine convertering enzym (ACE) remmers of angiotensine receptor blokkers (ARB's) leiden tot behoud van nierfunctie en het uitstellen en voorkomen van dialyse (9). Aangezien in Nederland de meeste patiënten met hypertensie en diabetes mellitus ontdekt en behandeld worden door de huisarts, heeft de huisarts een belangrijke rol bij de preventie van CNI. De preventie van CNI door de huisarts kan uitgesplitst worden in primaire en secundaire preventie. De detectie van hypertensie en diabetes mellitus is te beschouwen als primaire preventie van CNI. Door adequate behandeling van deze risicofactoren voor CNI, kan het risico op het ontwikkelen van CNI gereduceerd worden. Het regelmatige onderzoek naar (indicatoren voor) het ontstaan van nierinsufficiëntie is te beschouwen als secundaire preventie van CNI. Bij patiënten met hypertensie en diabetes mellitus gaat het daarbij om het bepalen van het serum kreatinine gehalte en de albumine-uitscheiding in de urine. Volgens de richtlijnen van het Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) dient het serum kreatinine

jaarlijks bepaald te worden bij hypertensie- en diabetespatiënten. Urine albumine uitscheiding (of de albumine–kreatinine ratio in de urine) hoeft alleen bij diabetespatiënten onder de 50 jaar jaarlijks getest te worden (10, 11). Hoewel het huisartsen vrij staat om gemotiveerd van de richtlijnen af te wijken, is de mate waarin het feitelijk handelen van huisartsen overeenkomt met door de beroepsgroep algemeen aanvaarde richtlijnen te beschouwen als een maat voor de kwaliteit van het huisartsgeneeskundig handelen. De overeenkomst tussen het handelen van huisartsen en de NHG-standaarden bedraagt over het geheel genomen 74% (12).

In dit onderzoek zal de preventie van CNI door een voor Nederland representatieve groep huisartsen worden onderzocht. Er wordt nagegaan of er verschillen zijn tussen huisartsen en of er een verband bestaat met praktijk- en patiëntkenmerken. Indien blijkt dat praktijk- en/of patiëntkenmerken samenhangen met de kwaliteit van het preventief handelen, biedt dit mogelijke aanknopingspunten voor gerichte interventies op het niveau van huisarts(praktijk) en of patiënten.

2 Vraagstelling

In dit onderzoek wordt de preventie van chronische nierinsufficiëntie in de huisartspraktijk onderzocht. De vraagstellingen van het onderzoek zijn opgedeeld in twee categorieën:

1. Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus

Hypertensie en diabetes mellitus zijn de belangrijkste risicofactoren voor CNI. De opsporing van deze ziekten door de huisarts kan worden beschouwd als primaire preventie van CNI. De prevalentie en incidentie van hypertensie en diabetes mellitus worden gebruikt als maat voor deze opsporing en derhalve wordt aangenomen dat in een huisartspraktijk de prevalentie van deze aandoeningen hoger is als de opsporing ervan beter is.

De vraagstellingen voor dit onderdeel van het onderzoek zijn:

- a. Wat is de prevalentie en incidentie van hypertensie en diabetes mellitus in de Nederlandse huisartspraktijk?
- b. In welke mate verschillen huisartsen onderling in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus?
- c. Welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn van invloed op verschillen tussen huisartsen in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus?
- d. Welke ontwikkelingen hebben zich voorgedaan in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus tussen 2001 en 2004?

2. Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten

Opsporing van CNI bij patiënten met hypertensie en diabetes mellitus door de huisarts wordt beschouwd als secundaire preventie van CNI, gedefinieerd als het jaarlijks meten van de nierfunctie bij deze patiëntengroepen.

De vraagstellingen voor dit onderdeel van het onderzoek zijn:

- a. Bij hoeveel procent van de patiënten met hypertensie en diabetes mellitus wordt jaarlijks een serum kreatinine bepaling aangevraagd door de huisarts? En bij hoeveel procent van de diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar werd de urine albumine uitscheiding (of de albumine–kreatinine ratio in de urine) aangevraagd door de huisarts?
- b. In welke mate verschillen huisartsen onderling in het jaarlijks aanvragen van een serum kreatinine bepaling bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten en welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn daarop van invloed?
- c. In welke mate verschillen huisartsen onderling in het jaarlijks aanvragen van de urine albumine uitscheiding (respectievelijk de albumine–kreatinine ratio in de urine) bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar en welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn daarop van invloed?

3 Methode

3.1 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk

Studiedesign

De vraagstellingen over de de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk zijn beantwoord met gegevens uit het Landelijk Informatie Netwerk Huisartsenzorg (LINH), een landelijk representatief netwerk van huisartsenpraktijken waarin gegevens over het huisartsgeneeskundig handelen worden geregistreerd (13). In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van diagnosegegevens (voor ieder bezoek codeert de huisarts de gestelde diagnose volgens de ICPC methodiek (14)) en de diagnosespecifieke voorgeschreven medicatie. Van de jaren 2001 tot en met 2004 zijn alle patiënten van 25 jaar en ouder, die als vaste patiënt ingeschreven stonden in de aangesloten LINH-praktijken, gebruikt voor de statistische analyses, waarbij alleen gebruik werd gemaakt van de gegevens van de praktijken waarvan een half jaar of langer gegevens beschikbaar waren.

Vaststellen van de diagnose hypertensie en diabetes mellitus

Een persoon werd in een bepaald jaar beschouwd als hypertensie patiënt indien in het bewuste jaar of de jaren daarvoor (tot uiterlijk 1997, wanneer gestart werd met de registratie van voorgeschreven medicatie in LINH) de diagnose ICPC code K86 (essentiële hypertensie zonder orgaanbeschadiging) en/of K87 (hypertensie met orgaanbeschadiging / secundaire hypertensie) werd gegeven door de huisarts of indien één van de volgende hypertensie medicatie was voorgeschreven in combinatie met de ICPC codes K86 of K87: anti-hypertensiva (C02), diuretica (C03), bètablokkers (C07), calciumblokker (C08) en ACE remmers (C09).

Wanneer in een bepaald jaar of de jaren ervoor (tot uiterlijk 1997) de ICPC diagnose code T90 (diabetes mellitus) werd gegeven door de huisarts en/of geneesmiddelen voor diabetes werden voorgeschreven, namelijk insuline (A10A) of orale bloedglucose verlagende middelen (A10B), werd een persoon beschouwd als diabetes mellitus patiënt. Op basis van de beschikbare gegevens was het niet mogelijk om in dit onderzoek onderscheid te maken tussen diabetes mellitus type 1 en type 2.

In de jaren 2001 tot en met 2004 werd per patiënt bepaald of de diagnoses hypertensie en diabetes mellitus aanwezig waren. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen een al bestaande geval (prevalent) of een nieuw geval (incident) van de bewuste ziekte. Om vast te stellen of een ziekte in een jaar prevalent of incident was, werd gebruik gemaakt van alle beschikbare gegevens van voorafgaande jaren. Indien hypertensie of diabetes mellitus werd vastgesteld, werd de bewuste ziekte ook in de volgende jaren als prevalent beschouwd.

Berekening prevalentie en incidentiecijfers

Voor de jaren 2001 tot en met 2004 werd de prevalentie van hypertensie en diabetes mellitus berekend. De incidentie van hypertensie en diabetes mellitus werd alleen berekend over het jaar 2004, omdat in dat jaar, met behulp van de gegevens van de voorafgaande jaren, het meest betrouwbaar gecorrigeerd kon worden voor het aantal prevalentie

gevallen. Indien een huisartsenpraktijk in een bepaald jaar niet het volledige jaar had geregistreerd, werd hiervoor gecorrigeerd middels een correctiefactor. Met behulp van de correctiefactor, het aantal incidente gevallen, het aantal prevalentie gevallen en de grootte van de totale onderzoekspopulatie werden de prevalentie en incidentie van hypertensie en diabetes mellitus berekend. Dit gebeurde volgens de volgende formules:

$$\text{Prevalentie} = \frac{\text{aantal bestaande gevallen} + (\text{aantal nieuwe gevallen} \times \text{correctiefactor})}{\text{totale patiëntenpopulatie in het jaar}}$$

$$\text{Incidentie} = \frac{\text{aantal nieuwe gevallen} \times \text{correctiefactor}}{\text{totale patiëntenpopulatie in het jaar} - \text{aantal bekende gevallen}}$$

Prevalentie- en incidentiecijfers zijn berekend voor mannen en vrouwen in de leeftijdscategorieën 25-44 jaar, 45-64 jaar, 65-74 jaar en 75+ jaar.

Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus

Om na te gaan welke factoren van invloed zijn op de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus, zijn er een aantal kenmerken gemeten op patiënt- en praktijkniveau. Deze variabelen staan vermeld in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Factoren die van invloed zijn op de mate van opsporing

Patiëntniveau	Praktijkniveau
Correctiefactoren	
Leeftijd	
Geslacht	
Verzekeringsvorm ¹	
Sociaal economische status ²	
Herkomst ³	
Relevante kenmerken	Relevante kenmerken
Symptomen hart- & vaatziekten (K01-K29) ⁴	Gemiddeld aantal ervaringsjaren huisartsen
Angina pectoris (K74)	Soort praktijk ⁶
Decompensatio cordis (K77)	Aanwezigheid van een vrouwelijke huisarts
TIA (K89)	Aanwezigheid van een praktijkondersteuner
CVA (K90)	
Andere ziekte perifere arteriën (K92)	
Overmatige dorst (T01)	
Adipositas (T82)	
Overgewicht (T83)	
Vetstofwisselingsstoornis (T93)	
Nierklachten en/of chronische nierziekte ⁵	
Retinopathie (F83)	

¹ Particulier versus ziekenfonds.

² Het gemiddeld fiscaal maandloon van de huishoudens in het postcodegebied van de patiënt.

³ Percentage niet-westerse allochtonen in het postcodegebied van de patiënt.

⁴ In het bewuste jaar voor minimaal 1 van de ICPC codes K01 t/m K29 bij de huisarts geweest.

⁵ Minimaal 1 van de volgende diagnoses: U70, U75, U76, U77, U79, U80, U85, U88, U95, U98 of U99.

⁶ Solopraktijk, duopraktijk, groepspraktijk of gezondheidscentrum.

De afhankelijke variabelen voor deze vraagstelling zijn (het wel of niet hebben van) hypertensie en diabetes mellitus. De onafhankelijke variabelen zijn onder te verdelen in kenmerken op patiënt- en praktijkniveau. Naast demografische kenmerken (de correctiefactoren) werden op patiëntniveau gegevens verzameld over aandoeningen of klachten waarbij volgens de NHG-standaarden de huisarts een bloeddrukmeting hoort te doen (hypertensie) dan wel glucose in het bloed bepaald dient te worden (diabetes mellitus).

Volgens de NHG-Standaard Hypertensie (M17) (10) (sinds begin 2006 vervangen door de NHG-Standaard Cardiovasculair risicomanagement (M84) (15)) dient een bloeddrukmeting uitgevoerd te worden bij:

1. Een patiënt met klachten die mogelijk samenhangen met hart- en vaatziekten.
2. Een patiënt met hart- en vaatziekten of een aandoening die het risico op hart- en vaatziekten verhoogt, zoals angina pectoris, decompensatio cordis, perifere arterieel vaatlijden, TIA, CVA, diabetes mellitus of een verhoogd cholesterol.
3. Het voorschrijven van een medicament dat cardiovasculaire bijwerkingen heeft.
4. Een verhoogd risico op hart- en vaatziekten door andere factoren zoals roken, positieve familieanamnese, voedingspatroon, alcoholgebruik, te weinig lichamelijke activiteit en overgewicht

Door de NHG-Standaard Diabetes Mellitus type 2 (11) wordt aanbevolen het bloedglucose gehalte te bepalen bij mensen met:

1. Klachten die veroorzaakt kunnen worden door diabetes, zoals veel plassen, dorst/veel drinken, moeheid, slechter zien en gewichtstoename.
2. aandoeningen die veroorzaakt kunnen worden door diabetes, zoals hart- en vaatziekten, retinopathie, nefropathie, aantasting van het zenuwstelsel en aantasting van bind- en steunweefsels

Verder dient 3-jaarlijks het bloedglucose gehalte bepaald te worden bij personen ouder dan 45 jaar met een positieve familieanamnese (familieleden met diabetes mellitus), hypertensie, vetstofwisselingsstoornissen, etnische belasting, zoals Surinaams-Hindoestaanse, Turkse en Marokkaanse afkomst, en obesitas.

Alle hierboven genoemde klachten, aandoeningen en risicofactoren, voor zover deze beschikbaar waren, werden betrokken in de statistische analyses (zie tabel 3.1).

Statistische analyse

Omdat metingen van patiënten binnen een zelfde praktijk statistisch niet onafhankelijk van elkaar zijn, werd gebruik gemaakt van multilevel logistische regressie analyses met een random intercept volgens de second order PQL methode. Per afhankelijke variabele (hypertensie en diabetes mellitus) werd voor ieder jaar een model berekend met daarin alle in de vorige paragraaf beschreven patiënt- en huisartskenmerken. Met behulp van deze modellen werd het percentage van de variantie van de afhankelijke variabele berekend, dat toegeschreven kon worden aan de huisarts (niveau 2) en de patiënten (niveau 1), oftewel de intraklassecorrelatie (ICC). Met multilevel logistische regressie analyse wordt echter alleen de variantie op het tweede niveau berekend. Voor de berekening van de ICC werd de variantie van het eerste niveau derhalve geschat op $\pi^2 / 3$ (16). Met diezelfde modellen kon bepaald worden welke patiënt- en huisartskenmerken

het beste de afhankelijke variabelen voorspellen aan de hand van odds ratio's (OR's). Om de modellen tussen 2001, 2002, 2003 en 2004 met elkaar te vergelijken werd de samenstelling van de populaties 2002 tot en met 2004 gestandaardiseerd naar de populatie van 2001. De statistische analyses zijn uitgevoerd met MLwiN (17).

3.2 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk

Studiedesign

Het onderzoek naar de opsporing van CNI bij patiënten met hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk is uitgevoerd met gegevens van de Tweede Nationale Studie naar Ziekten en Verrichtingen in de Huisartspraktijk (NS2) in 2001 (5). Naast de gegevens over morbiditeit en het voorschrijven van medicatie, werden ook gegevens verzameld over het door de huisarts aangevraagd laboratoriumonderzoek. Aanvullende gegevens werden geëxtraheerd uit de Laboratorium Informatiesystemen van de laboratoria waar de huisartsen het grootste deel van hun laboratoriumonderzoek aanvragen. Bij de statistische analyses zijn alleen hypertensie en diabetes mellitus patiënten zonder nierklachten (patiënten zonder ICPC diagnose code U70, U75, U76, U77, U79, U80, U85, U88, U95, U98 en U99) van 25 jaar en ouder gebruikt. Tevens werd alleen gebruik gemaakt van praktijken waarvan gedurende een half jaar of langer gegevens beschikbaar waren en minimaal 90% van de labaanvragen werden gedaan bij een laboratorium waarvan gegevens beschikbaar waren.

Laboratoriumbepalingen

Bij patiënten met hypertensie en diabetes mellitus dient volgens de NHG standaarden jaarlijks het serum kreatinine bepaald te worden. Tevens dient bij diabetespatiënten onder de 50 jaar jaarlijks een kwantitatieve urine albumine uitscheiding bepaling (of de albumine-kreatinine ratio in de urine) te worden uitgevoerd voor het bepalen van mogelijke microalbuminurie (10, 11). De kwaliteit van de preventie van CNI bij hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk kan zodoende bepaald worden aan de hand van het wel of niet aanvragen van de bovengenoemde testen in het jaar 2001.

Hypertensie en diabetes mellitus zijn gedefinieerd als eerder beschreven (zie 'Vaststellen van de diagnose hypertensie en diabetes mellitus' in paragraaf 3.1.). Om te bestuderen welke kenmerken van de patiënten en de huisarts(praktijk) van invloed zijn op het wel of niet aanvragen van de bovengenoemde testen door de huisarts, zijn dezelfde onafhankelijke variabelen gebruikt als voor het onderzoek naar de opsporing van diabetes mellitus en hypertensie (zie tabel 1) met uitzondering van de variabele nierklachten en/of chronische nierziekte.

In de statistische modellen werden twee afhankelijke variabelen gebruikt, namelijk het aanvragen van serum kreatinine en een aanvraag voor urine albumine uitscheiding (of de albumine-kreatinine ratio in de urine) bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar

Statistische analyse

Frequenties van het aantal hypertensie en diabetes mellitus patiënten waarbij serum kreatinine werd aangevraagd en het aantal diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar waarbij urine albumine uitscheiding (of de albumine–kreatinine ratio in de urine) werd aangevraagd zijn berekend met SPSS.

Multilevel logistische regressie analyses werd uitgevoerd met een random intercept volgens de second order PQL methode, zoals eerder beschreven. Voor de afhankelijke variabelen werd een model berekend met daarin alle eerder beschreven patiënt- en huisartskenmerken. Met behulp van dit model werd het percentage van de variantie van de afhankelijke variabele berekend, dat toegeschreven kon worden aan de huisarts en de patiënten, oftewel de ICC. Tevens werd berekend welke patiënt- en huisartskenmerken het beste de afhankelijke variabelen konden voorspellen aan de hand van OR's. De statistische analyses zijn uitgevoerd met MLwiN (17).

4 Resultaten

4.1 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk

Kenmerken onderzoekspopulatie

In tabel 2 staan de aantallen geïncludeerde praktijken en patiënten per jaar. Tussen de 77% en 91% van de LINH-praktijken konden in de verschillende jaren gebruikt worden voor de statistische analyses.

Tabel 4.1: Aantal geïncludeerde praktijken en patiënten per jaar

	2001	2002	2003	2004
Praktijken				
Totaal aantal praktijken	120	95	90	75
Aantal praktijken in de analyses ¹	100 (83%)	87 (91%)	81 (90%)	58 (77%)
Patiënten				
Aantal patiënten	284.841	257.674	247.171	168.045

¹ Praktijken met:

- registratie van diagnose en voorgeschreven medicatie;
- minimaal een half jaar registratie per jaar.

In tabel 4.2 staan de kenmerken van de onderzochte populaties van 2001 tot en met 2004. De kenmerken kwamen in alle jaren overeen met de gegevens van de algemene Nederlandse bevolking (www.cbs.nl). Voor het percentage ziekenfonds verzekerde patiënten was geen vergelijking mogelijk. In de onderzoekspopulatie varieerde het percentage ziekenfonds verzekerde personen tussen de 61,4% en 64,4%.

Tabel 4.2: Vergelijking populatiekenmerken met de Nederlandse bevolking

	2001		2002		2003		2004	
	LINH	CBS ¹	LINH	CBS ¹	LINH	CBS ¹	LINH	CBS ¹
Leeftijd (jaren)	48,3	49,2	48,8	49,4	48,9	49,6	49,2	49,8
Mannen (%)	49,3	48,8	49,1	48,8	49,1	48,8	49,4	48,8
Ziekfonds verzekerd (%)	64,4		61,7		61,4		63,9	

¹ Gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek; populatie van 25 jaar en ouder.

Prevalentie en incidentie van hypertensie in de huisartspraktijk

In tabel 4.3 staat een overzicht van de prevalentie en incidentie van hypertensie, onderverdeeld in leeftijdscategorieën en geslacht.

Tabel 4.3: Prevalentie en incidentie hypertensie, totaal en naar leeftijdscategorieën en geslacht (aantallen/1000) in 2001-2004

	Totaal		25-44 jaar		45-64 jaar		65-74 jaar		75 ⁺ jaar	
	N (abs)	/1.000	M	V	M	V	M	V	M	V
Prevalentie										
2001	26.359	96,6	13,6	19,2	104,4	131,5	216,7	288,9	214,8	316,2
2002	27.889	108,3	16,3	22,0	116,9	141,2	237,5	304,8	245,2	345,5
2003	30.488	123,1	19,2	25,4	132,6	156,2	269,4	340,8	284,6	392,8
2004	23.859	142,0	22,8	29,7	152,2	174,1	306,6	376,9	341,4	448,6
Incidentie										
2004	3.304	23,1	5,5	6,7	28,8	33,1	54,0	70,9	54,2	68,1

In 2001 was de prevalentie van hypertensie in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder 96,6 per 1.000 personen. Dit aantal steeg jaarlijks door naar uiteindelijk 142 per 1.000 personen in 2004. De toename van de prevalentie in de loop van de jaren was waar te nemen in alle leeftijdsgroepen en bij mannen en vrouwen. In alle jaren en alle leeftijdscategorieën was de prevalentie het hoogste bij vrouwen met de hoogste prevalentie van 448,6 per 1.000 personen bij 75+ vrouwen in het jaar 2004. De prevalentie steeg bij zowel mannen als vrouwen naarmate de leeftijdscategorie toenam.

De incidentie van hypertensie in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder was in 2004 23,1 per 1.000 personen. De incidentie was het laagste bij mannen in de leeftijdscategorie van 25-44 jaar oud (5,5 per 1.000 personen) en het hoogste bij vrouwen van 75 jaar en ouder (68,1 per 1.000 personen). Naarmate de leeftijd toenam, nam ook de incidentie toe. In alle leeftijdscategorieën was de incidentie van hypertensie hoger voor vrouwen dan voor mannen.

Prevalentie en incidentie van diabetes mellitus in de huisartspraktijk

Een overzicht van de prevalentie en incidentie van diabetes mellitus, onderverdeeld in leeftijdscategorieën en geslacht, staat in tabel 4.4.

Tabel 4.4: Prevalentie en incidentie diabetes mellitus, totaal en naar leeftijdscategorieën en geslacht (aantallen/1000) in 2001-2004

	Totaal		25-44 jaar		45-64 jaar		65-74 jaar		75 ⁺ jaar	
	N (abs)	/1.000	M	V	M	V	M	V	M	V
Prevalentie										
2001	12.502	44,4	8,7	8,2	52,5	44,5	113,7	121,0	134,5	151,5
2002	12.659	49,1	9,8	9,4	57,2	47,6	126,3	128,1	146,7	159,7
2003	13.460	54,4	11,0	10,7	63,1	51,5	140,2	143,5	160,3	173,5
2004	10.150	60,3	12,0	12,2	69,1	57,4	151,6	159,3	165,0	190,7
Incidentie										
2004	1.403	9,0	2,2	1,9	11,7	10,7	21,8	26,9	20,5	23,1

In 2001 was de prevalentie van diabetes mellitus in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder 44,4 per 1.000 personen, wat toenam naar 60,3 per 1.000 personen in 2004. De toename van de prevalentie in de loop van de jaren was waar te nemen in alle leeftijdsgroepen en bij mannen en vrouwen. In de leeftijdscategorieën 25-44 jaar en 45-64 jaar was in alle jaren (met uitzondering voor de categorie 25-44 jaar in 2004) de prevalentie van diabetes mellitus hoger bij mannen, terwijl in de categorieën 65-74 jaar en 75⁺ jaar de prevalentie het hoogste was voor vrouwen. De hoogste prevalentie werd gevonden bij 75⁺ vrouwen, namelijk 190,7 per 1000 personen. De prevalentie van diabetes mellitus steeg bij zowel mannen als vrouwen naarmate de leeftijdscategorie toenam.

De incidentie van diabetes mellitus in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder was in 2004 9,0 per 1.000 personen. De hoogste incidenties van mannen en vrouwen werden gevonden in de leeftijdscategorie 65-74 jaar (respectievelijk 21,8 en 26,9 per 1.000). In de leeftijdscategorieën 25-44 jaar en 45-64 jaar was de incidentie van diabetes mellitus hoger voor mannen en in de categorieën 65-74 jaar en 75⁺ jaar was de incidentie het hoogste voor vrouwen.

Verschillen tussen huisartsen in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus

Met behulp van multilevel logistische regressie analyse werd in de jaren 2001 tot en met 2004 bepaald in welke mate huisartsen onderling verschillen in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus. Het percentage van de variantie van de afhankelijke variabelen (het wel of niet hebben van diabetes mellitus en hypertensie) dat toe te schrijven is aan verschillen tussen huisartsen staat voor de diverse jaren vermeld in tabel 4.5. In 2001 waren verschillen in de variantie van hypertensie voor 4,6% toe te schrijven aan verschillen tussen huisartsen. Dit percentage daalde vervolgens ieder jaar tot 2,3% in het jaar 2004. Voor diabetes mellitus varieerde het percentage tussen de 2,4% in 2001 en 3,1% in 2003.

Tabel 4.5: Percentage variantie bij diabetes mellitus en hypertensie dat toe te schrijven is aan de huisartspraktijk

	% variantie toe te schrijven aan de huisartspraktijk	
	hypertensie	diabetes mellitus
2001	4,6%	2,4%
2002	3,3%	2,6%
2003	2,4%	3,1%
2004	2,3%	2,5%

Voorspellende variabelen voor de prevalentie van hypertensie

In de periode 2001 tot en met 2004 werd per jaar een model gemaakt waarin het wel of niet hebben van hypertensie werd voorspeld aan de hand van kenmerken van de patiënt (aandoeningen of klachten waarbij een bloeddrukmeting wordt gedaan door de huisarts) en de huisarts(praktijk). De OR's van alle onafhankelijke variabelen in de 4 modellen staan vermeld in tabel 4.6.

In 2001 waren de belangrijkste voorspellers voor hypertensie het hebben van een stofwisselingsstoornis (OR=3,6), adipositas (OR=2,7), overgewicht (OR=2,3), diabetes mellitus (OR=2,1) en cerebro-vasculair accident (CVA) (OR=1,9). De variabele TIA

werd uit alle analyses verwijderd, omdat er geen patiënten waren met deze diagnose. Van alle huisartskenmerken bleek alleen in de jaren 2002 – 2004 het aantal ervaringsjaren samen te hangen met het opsporen van hypertensiepatiënten: hoe minder ervaring, hoe beter de opsporing (OR = 0.9 per 10 ervaringsjaren). De OR's van de patiënt- en huisartskenmerken bleven in de periode 2001-2004 constant.

Voorspellende variabelen voor de prevalentie van diabetes mellitus

In de periode 2001 tot en met 2004 werd ook een model gemaakt waarin het wel of niet hebben van diabetes mellitus werd voorspeld aan de hand van patiëntgegevens en huisartskenmerken. De 4 modellen staan vermeld in tabel 4.7.

De hoogste OR's werden gevonden voor de symptomen en aandoeningen op patiëntniveau die kunnen leiden tot het meten van de het bloedglucose gehalte. In alle jaren waren het hebben van retinopathie en een stofwisselingsstoornis de belangrijkste voorspellers voor het hebben van diabetes mellitus. Andere belangrijke voorspellers waren het hebben van overmatige dorst, adipositas/overgewicht en hypertensie. Van alle huisartskenmerken was alleen in 2004 de praktijkvorm geassocieerd met het opsporen van diabetespatiënten. De kans om opgespoord te worden was hoger in een groepspraktijk ten opzichte van een solopraktijk (OR=1,3). De OR's van de patiënt- en huisartskenmerken bleven in de periode 2001-2004 constant.

Tabel 4.6: Voorspellende variabelen voor het hebben van hypertensie

	Odds Ratio (95% betrouwbaarheidsinterval)			
	2001	2002	2003	2004
Patiëntkenmerken*				
Symptomen van hart- en vaatziekten	1,4	1,6	1,6	1,6
Angina pectoris	1,5	1,6	1,7	1,7
Decompensatio cordis	0,7	0,7	0,7	0,8
Andere ziekte perifere artèriën	1,4	1,3	1,8	1,7
CVA	1,9	2,1	1,9	2,1
Vetstofwisselingsstoornis	3,6	3,7	3,5	3,6
Adipositas	2,7	3,3	3,0	3,5
Overgewicht	2,3	2,8	2,2	2,1
Diabetes mellitus	2,1	2,3	2,5	2,7
Nierklachten en/of een chronische nierziekte	1,4	1,5	1,5	1,5
Huisartskenmerken*				
Ervaringsjaren huisarts (per 10 jaar)	0,9	0,9	0,9	0,9
<i>Praktijkvorm (referentie: solopraktijk)</i>				
- duopraktijk	1,1	1,1	1,1	1,0
- groepspraktijk	1,0	1,1	1,0	0,9
- gezondheidscentrum	1,3	1,2	1,1	1,0
Vrouwelijke huisarts	1,0	1,0	1,1	1,1
Praktijkondersteuner	1,0	0,9	0,9	1,0

Vet gedrukte getallen zijn statistisch significant ($p < 0,05$).

* Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht verzekeringsvorm, sociale status en etnische afkomst.

Tabel 4.7: Voorspellende variabelen voor het hebben van diabetes mellitus

	Odds Ratio (95% betrouwbaarheidsinterval)			
	2001	2002	2003	2004
Patiëntkenmerken*				
Overmatige dorst	2,8 (1,9 - 4,1)	1,7 (1,1 - 2,6)	2,6 (1,8 - 3,9)	1,6 (0,9 - 2,8)
Angina pectoris	1,2 (1,1 - 1,3)	1,3 (1,2 - 1,4)	1,2 (1,1 - 1,4)	1,2 (1,1 - 1,3)
Decompensatio cordis	1,8 (1,6 - 1,9)	1,5 (1,4 - 1,7)	1,6 (1,5 - 1,8)	1,5 (1,3 - 1,6)
Andere ziekte perifere arteriën	1,6 (1,4 - 1,9)	1,6 (1,4 - 1,9)	1,6 (1,3 - 1,8)	1,4 (1,1 - 1,6)
CVA	1,6 (1,4 - 1,8)	1,4 (1,2 - 1,5)	1,3 (1,2 - 1,5)	1,4 (1,2 - 1,6)
Vetstofwisselingsstoornis	3,3 (3,1 - 3,5)	3,1 (2,9 - 3,4)	3,1 (2,9 - 3,3)	3,2 (3,0 - 3,4)
Retinopathie	18,4 (12,5 - 26,9)	10,7 (7,0 - 16,4)	10,7 (6,7 - 17,0)	8,9 (5,2 - 15,4)
Nierklachten en/of een chronische nierziekte	1,6 (1,4 - 1,8)	1,6 (1,4 - 1,9)	1,5 (1,3 - 1,7)	1,5 (1,3 - 1,7)
Adipositas	2,4 (1,9 - 3,0)	2,2 (1,8 - 2,8)	2,3 (1,9 - 2,8)	2,5 (2,0 - 3,1)
Overgewicht	2,1 (1,6 - 2,8)	1,8 (1,3 - 2,3)	1,8 (1,3 - 2,3)	2,1 (1,6 - 2,8)
Hypertensie	2,2 (2,1 - 2,2)	2,4 (2,3 - 2,4)	2,6 (2,5 - 2,7)	2,8 (2,7 - 2,9)
Huisartskenmerken*				
Ervaringsjaren huisarts (per 10 jaar)	0,9 (0,9 - 1,0)	0,9 (0,8 - 1,0)	1,0 (0,9 - 1,1)	0,9 (0,8 - 1,0)
<i>Praktijkvorm (referentie: solopraktijk)</i>				
- duopraktijk	1,0 (0,9 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,3)
- groepspraktijk	1,2 (1,0 - 1,4)	1,2 (1,0 - 1,4)	1,2 (1,0 - 1,4)	1,3 (1,0 - 1,7)
- gezondheidscentrum	1,1 (0,8 - 1,4)	0,9 (0,7 - 1,3)	1,0 (0,7 - 1,4)	1,1 (0,8 - 1,5)
Vrouwelijke huisarts	0,9 (0,8 - 1,0)	1,0 (0,8 - 1,1)	1,0 (0,8 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,2)
Praktijkondersteuner	1,0 (0,8 - 1,1)	1,0 (0,9 - 1,2)	1,0 (0,8 - 1,2)	1,1 (0,9 - 1,3)

Vet gedrukte getallen zijn statistisch significant ($p < 0,05$).

* Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht verzekeringsvorm, sociale status en etnische afkomst.

4.2 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk

Kenmerken onderzoekspopulatie

Voor het onderzoek naar de secundaire preventie van CNI werden twee groepen geselecteerd, namelijk hypertensie en diabetes mellitus patiënten van 25 jaar en ouder. Het aantal geïncludeerde praktijken en patiënten staat in tabel 4.8. Niet voor alle huisartspraktijken waren gegevens van het laboratorium in voldoende mate beschikbaar.

Tabel 4.8: Aantal geïncludeerde praktijken en hypertensie en diabetes mellitus patiënten

	Hypertensie	Diabetes Mellitus
Praktijken		
Totaal aantal praktijken	104	104
Aantal praktijken in de analyses ¹	47 (45%)	47 (45%)
Patiënten		
Aantal patiënten	1.1937	5.581

¹ Praktijken met:

- a) beschikbaarheid van laboratoriumgegevens;
- b) een minimale 'labdekking' van 90%.

Aantallen aangevraagde niertesten bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten

Een serum kreatinine test werd door de huisarts aangevraagd bij 26,4% van de hypertensiepatiënten en bij 38,8% van de diabetes mellitus patiënten. Het percentage diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar dat getest werd op urine albumine uitscheiding of de albumine-kreatinine ratio in de urine betrof 10,9%.

Verschillen tussen huisartsen in het aanvragen van niertesten bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten

Met behulp van multilevel logistische regressie analyse werd in de groepen hypertensie en diabetes mellitus patiënten bepaald in welke mate huisartsen van elkaar verschillen in het aanvragen van een serum kreatinine test. Gezien de kleine aantallen aanvragen was het niet mogelijk de aanvraag voor urine albumine uitscheiding (of de albumine-kreatinine ratio in de urine) bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar als afhankelijke variabele te gebruiken.

Het percentage van de variantie van de afhankelijke variabele (het aanvragen van een serum kreatinine test) dat toe te schrijven is aan verschillen tussen huisartsen bedroeg voor de groep hypertensie patiënten 35,9%. Dit percentage was met 34,1% voor de groep diabetes mellitus patiënten iets lager.

Voorspellende variabelen voor het aanvragen van een nierfunctietest

De resultaten van de regressieanalyses staan vermeld in tabel 4.9. Bij de groep hypertensiepatiënten waren de belangrijkste voorspellers voor het aanvragen van een serum kreatinine test, het hebben van diabetes mellitus (OR=4,3), decompensatio cordis

(OR=2,3), een vetstofwisselingsstoornis (OR=1,5) en symptomen van hart- en vaatziekten (OR=1,2).

De belangrijkste voorspellers voor het aanvragen van een serum kreatinine test bij diabetes patiënten waren behandeling in een groepspraktijk (OR=4,8), overgewicht (OR=3,4), retinopathie (OR=2,5) en een vetstofwisselingsstoornis (OR=2,0).

Tabel 4.9: Voorspellende variabelen voor het aanvragen van een nierfunctietest bij hypertensie en diabetes mellitus

	Odds Ratio (95% betrouwbaarheidsinterval)			
	Hypertensie		Diabetes mellitus	
Relevante patiëntkenmerken*				
Symptomen van hart- en vaatziekten	1,2	(1,1 - 1,4)	-	-
Angina pectoris	1,1	(0,9 - 1,3)	1,1	(0,9 - 1,5)
Decompensatio cordis	2,3	(1,8 - 2,9)	1,3	(1,0 - 1,7)
Andere ziekte perifere arteriën	0,8	(0,5 - 1,2)	0,9	(0,6 - 1,5)
CVA	1,1	(0,8 - 1,5)	0,8	(0,5 - 1,3)
Vetstofwisselingsstoornis	1,5	(1,3 - 1,7)	2,0	(1,6 - 2,5)
Adipositas	1,1	(0,7 - 1,8)	1,7	(0,9 - 3,5)
Overgewicht	1,3	(0,7 - 2,3)	3,4	(1,4 - 8,3)
Diabetes mellitus	4,3	(3,8 - 5,0)	-	-
Overmatige dorst	-	-	2,0	(0,6 - 6,6)
Retinopathie	-	-	2,5	(1,1 - 5,6)
Hypertensie	-	-	1,9	(1,6 - 2,2)
Huisartskenmerken*				
Ervaringsjaren huisarts (per 10 jaar)	1,0	(0,5 - 1,8)	1,1	(0,6 - 1,9)
<i>Praktijkvorm (Referentie: solopraktijk)</i>				
- duopraktijk	0,8	(0,3 - 2,4)	0,9	(0,3 - 2,4)
- groepspraktijk	3,3	(0,8 - 13,2)	4,8	(1,3 - 18,3)
- gezondheidscentrum	1,6	(0,4 - 6,8)	1,0	(0,2 - 4,1)
Vrouwelijke huisarts	1,3	(0,5 - 3,4)	1,5	(0,6 - 3,9)
Praktijkondersteuner	0,5	(0,2 - 1,4)	0,4	(0,1 - 1,1)

Vet gedrukte getallen zijn statistisch significant ($p < 0,05$).

* Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht verzekeringsvorm, sociale status en etnische afkomst.

5 Discussie

5.1 Samenvatting van de resultaten

In deze paragraaf worden, aan de hand van de vraagstellingen, de belangrijkste resultaten van dit onderzoek samengevat. In dit onderzoek werd de preventie van chronische nierinsufficiëntie in de huisartspraktijk onderzocht, uitgesplitst naar de opsporing van de belangrijkste risicofactoren van CNI (hypertensie en diabetes mellitus) en de opsporing van CNI bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten door middel van het jaarlijks testen van de nierfunctie bij deze patiënten.

Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk

- a) *Wat is de prevalentie en incidentie van hypertensie en diabetes mellitus in de Nederlandse huisartspraktijk?*

In 2001 betrof de prevalentie van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder respectievelijk 96,6 en 44,4 per 1000 personen. Bij beide ziekten werd in de loop van de jaren een toename van de prevalentie waargenomen in alle leeftijdscategorieën en bij mannen en vrouwen. Hypertensie kwam in alle leeftijdscategorieën meer voor bij vrouwen dan bij mannen. Diabetes mellitus kwam in de categorieën 65-74 jaar en 75⁺ jaar meer voor bij vrouwen dan bij mannen. In de leeftijdscategorieën 25-44 jaar en 45-64 jaar was dit andersom. De prevalentie van hypertensie en diabetes mellitus steeg bij zowel mannen als vrouwen naarmate de leeftijdscategorie hoger werd. De incidentie van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder was in 2004 respectievelijk 23,1 en 9,0 per 1.000 personen. De incidentie van hypertensie was het hoogste bij vrouwen van 75 jaar en ouder (68,1 per 1.000 personen). Bij diabetes mellitus werden de hoogste incidenties van mannen en vrouwen gevonden in de leeftijdscategorie 65-74 jaar (respectievelijk 21,8 en 26,9 per 1.000).

- b) *In welke mate verschillen huisartsen onderling in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus?*

Verschillen in het voorkomen van hypertensie in huisartspraktijken werden in de periode 2001 tot en met 2004 voor 2,3% tot 4,6% bepaald door verschillen op huisartsniveau. Bij diabetes mellitus lag dit percentage tussen 2,4% tot 3,1%.

- c) *Welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn van invloed op verschillen tussen huisartsen in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus?*

De belangrijkste voorspellers van het hebben van hypertensie waren op patiëntniveau het hebben van een stofwisselingsstoornis, adipositas, overgewicht, diabetes mellitus en cerebro-vasculair accident. Van alle huisartskenmerken bleek alleen in de jaren 2002 – 2004 het aantal ervaringsjaren samen te hangen met het opsporen van hypertensiepatiënten.

De belangrijkste voorspellers voor het hebben van diabetes mellitus waren het hebben van retinopathie, een stofwisselingsstoornis, overmatige dorst, adipositas, overgewicht en hypertensie. In een groepspraktijk was in 2004 de kans groter dat diabetes mellitus werd opgespoord ten opzichte van een solopraktijk.

- d) *Welke ontwikkelingen hebben zich voorgedaan in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus tussen 2001 en 2004?*

In 2001 waren verschillen in de variantie van hypertensie voor 4,6% toe te schrijven aan verschillen tussen huisartsen. Dit percentage daalde vervolgens ieder jaar tot 2,3% in het jaar 2004. Voor diabetes mellitus varieerde het percentage tussen de 2,4% in 2001 en 3,1% in 2003.

In de periode 2001 tot en met 2004 bleven de OR's van de patiënt- en huisartskenmerken constant.

Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk

- a) *Bij hoeveel procent van de patiënten met hypertensie en diabetes mellitus wordt jaarlijks een serum kreatinine bepaling aangevraagd door de huisarts? En bij hoeveel procent van de diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar werd de urine albumine uitscheiding (of de albumine-kreatinine ratio in de urine) aangevraagd door de huisarts?*

Een serum kreatinine test werd door de huisarts aangevraagd bij 26,4% van de hypertensiepatiënten en bij 38,8% van de diabetes mellitus patiënten. Het percentage diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar dat getest werd op urine albumine uitscheiding of de albumine-kreatinine ratio in de urine betrof 10,9%.

- b) *In welke mate verschillen huisartsen onderling in het jaarlijks aanvragen van een serum kreatinine bepaling bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten en welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn daarop van invloed?*

- c) *In welke mate verschillen huisartsen onderling in het jaarlijks aanvragen van de urine albumine uitscheiding (respectievelijk de albumine-kreatinine ratio in de urine) bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar en welke huisarts- en patiëntkenmerken zijn daarop van invloed?*

Verschillen tussen huisartsen bij het aanvragen van een serum kreatinine test werd bij hypertensie patiënten voor 35,9% bepaald door verschillen op huisartsniveau. Bij diabetes mellitus patiënten lag dit percentage iets lager (34,1%). De belangrijkste voorspellers voor het aanvragen van een serum kreatinine test waren bij hypertensie patiënten alleen patiëntkenmerken, namelijk diabetes mellitus, decompensatio cordis, een vetstofwisselingsstoornis en symptomen van hart- en vaatziekten. Bij diabetes mellitus was van de huisartskenmerken behandeling in een groepspraktijk de enige voorspeller voor het aanvragen van een nierfunctietest. Andere voorspellers waren het hebben van overgewicht, retinopathie en een vetstofwisselingsstoornis.

Gezien de relatief kleine aantallen aanvragen voor urine albumine uitscheiding bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar, was het niet mogelijk om vraagstelling c) te beantwoorden.

5.2 Opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk

Vergelijking van de resultaten met andere onderzoeken

In 2001 betrof de prevalentie van hypertensie in de huisartspopulatie van 25 jaar en ouder 96,6 per 1.000 personen. In deze zelfde groep was de prevalentie van diabetes mellitus 44,4 per 1.000 personen. Deze cijfers, alsmede de cijfers per geslacht en leeftijdscategorie, zijn hoger dan de gevonden cijfers in de NS2 (5). Deze verschillen kunnen verklaard worden door het gebruik van gegevens uit LINH de jaren vóór 2001 voor het vaststellen van de prevalentie van hypertensie en diabetes mellitus. De prevalentie van hypertensie en diabetes mellitus is in de periode 2001-2004 gestegen naar respectievelijk 142 en 60,3 per 1.000 personen in de Nederlandse bevolking van boven de 25 jaar. Bij beide aandoeningen steeg de prevalentie naarmate de leeftijdscategorie hoger werd, onafhankelijk van het geslacht. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met andere Nederlandse cijfers over het voorkomen van hypertensie en diabetes mellitus, waarbij overigens mede gebruik werd gemaakt van cijfers uit LINH (18, 19).

In de periode 2001-2004 daalde bij hypertensie het percentage verklaarde variantie op huisartsniveau van 4,6% naar 2,3%. Voor diabetes mellitus varieerde het percentage tussen de 2,4% in 2001 en 3,1% in 2003. Vergelijkbare onderzoeken bij diabetes mellitus en hypertensie zijn al eerder uitgevoerd, maar niet vergelijkbaar met dit onderzoek, omdat er niet eerder gebruik werd gemaakt van multilevel analyses, wat gezien de datastructuur vereist is (20-24). Onderzoeken in de eerste lijn met vergelijkbare methoden zijn wel gedaan naar het voorschrijven van medicatie (25, 26), het uitvoeren van aanvullend onderzoek (25) en het maken van vervolgfafspraken (25). Tevens is soortgelijk onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van ziekenhuisvoorzieningen (27), variaties in diabeteszorg (28) en patiënttevredenheid (29). Al deze onderzoeken vinden variantiepercentages tussen 1% en 11% op het niveau van de (huis)arts, wat vergelijkbaar is met dit onderzoek.

De lage percentages verklaarde variantie die op het huisartsniveau werden gevonden in dit onderzoek betekenen dat er weinig verschillen zijn tussen huisartsen wat betreft de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk. Met deze gegevens is echter geen uitspraak te doen over de kwaliteit van de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in het algemeen. Uit andere studies is namelijk gebleken dat een groot deel van de hypertensie (30) en diabetes mellitus patiënten (31) vaak nog onbekend is. Met name patiëntkenmerken voorspelden het hebben van deze ziekten in tegenstelling tot de huisartskenmerken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat vooral de patiëntkenmerken bepalen of een patiënt met hypertensie of diabetes mellitus wordt opgespoord door de huisarts. De enige twee significant voorspellende huisartskenmerken waren de ervaring-jaren en de praktijksoort. In de jaren 2001-2003 was het aantal ervaringjaren van de huisarts een significante voorspeller van het hebben van hypertensie met een OR van 0.9 over een periode van 10 jaar. Dit impliceert dat de opsporing van hypertensie beter verloopt bij huisartsen die recenter zijn opgeleid. Verder werd gevonden dat in 2004 in groepsprak-

tijken de kans groter was om diabetes mellitus op te sporen ten opzichte van solopraktijken.

Sterke en zwakke punten van het onderzoek

Voor de vraagstellingen over de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus is gebruik gemaakt van gegevens uit LINH, een landelijk representatieve groep van huisartsenpraktijken, waardoor de resultaten van dit onderzoek representatief zijn voor de situatie in de Nederlandse huisartspraktijk.

Wel was de samenstelling van de onderzoeksgroepen in de verschillende jaren anders. Zo waren in 2001 meer praktijken aangesloten bij LINH in vergelijking met de jaren erna. Ook werden de praktijken die minder dan een half jaar registreerden in een bepaald jaar uit de analyses gelaten. Dit heeft echter niet geleid tot een vermindering van de representativiteit van de resultaten, omdat de gemiddelde leeftijd en de geslachtsverdeling van de geanalyseerde populaties overeenkomen met de cijfers van de Nederlandse bevolking in de verschillende jaren. Om een goede vergelijking tussen de verschillende jaren te kunnen maken, is rekening gehouden met mogelijke verschillen in de samenstelling van de populaties in 2001 tot en met 2004. De populaties van de jaren 2002 tot en met 2004 zijn derhalve gestandaardiseerd naar de populatie van 2001.

Voor dit onderzoek konden alleen gegevens gebruikt worden die verzameld worden in LINH. Hierdoor is het mogelijk dat niet alle relevante variabelen in de regressiemodellen zijn meegenomen. Zo konden bijvoorbeeld de sociale status en de herkomst niet op patiëntniveau gemeten worden, maar werden deze variabelen geschat aan de hand van de postcode van de patiënt. Tevens konden variabelen als roken, alcoholgebruik, lichamelijke activiteit en het voorkomen van diabetes en/of hypertensie in de familie niet meegenomen worden in de analyses. Dit kan van invloed geweest zijn op de gevonden odds ratio's in de regressiemodellen. Gezien het kleine percentage variantie dat wordt verklaard door verschillen op huisartsniveau, is het niet aannemelijk dat de afwezige variabelen veel invloed zouden gehad hebben op dit percentage.

Door de datastructuur van dit onderzoek (gebruik van patiënten binnen huisartspraktijken) werd in dit onderzoek gebruik gemaakt van multi-level analyses, waardoor de betrouwbaarheidsintervallen van de variabelen in de modellen vergroot worden ten opzichte van gewone logistische regressie. Gezien het groot aantal patiënten levert dit geen problemen op voor de patiëntkenmerken, maar wel voor de huisartskenmerken. Met name in 2003 en 2004 is het derhalve mogelijk dat door het afgenomen aantal praktijken ten onrechte geen significante voorspellers zijn gevonden op huisartsniveau in de regressiemodellen (type 1 fout).

Conclusies

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat er kleine verschillen zijn tussen huisartsen in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in huisartspraktijk. Het hebben van hypertensie en diabetes mellitus worden met name voorspeld door patiëntkenmerken.

5.3 Opsporing van chronische nierinsufficiëntie bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten in de huisartspraktijk

Vergelijking van de resultaten met ander onderzoek

Volgens de NHG standaarden Hypertensie (M17) (10) (c.q. Cardiovasculair risico-management (M84) (15)) en Diabetes Mellitus type 2 (11) dient bij patiënten met diabetes mellitus en hypertensie jaarlijkse de nierfunctie getest te worden met een serum kreatinine test. Uit dit onderzoek is gebleken dat dit maar bij 39% van de diabetes mellitus patiënten jaarlijks gebeurt. Bij hypertensie patiënten lag dit percentage nog lager (26%). Deze cijfers zijn vergelijkbaar met resultaten in internationale onderzoeken bij deze patiëntengroepen naar het testen van serum kreatinine en microalbuminurie. In onderzoeken bij diabetes mellitus patiënten lag de monitoring van microalbuminurie tussen de 37 en 39% (32, 33). Bij nieuw gediagnosticeerde hypertensie patiënten werd in de helft van de gevallen serum kreatinine bepaald (34). Tevens liggen de gevonden percentages ruim onder 74% overeenkomst tussen het handelen van huisartsen en de NHG-standaarden (12).

Bij hypertensie en diabetes mellitus patiënten werd de variantie van het aanvragen van een serum kreatinine test door de huisarts voor meer dan 30% verklaard door verschillen tussen huisartsen. Deze percentages liggen veel hoger dan de gevonden percentages voor de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in dit onderzoek en de eerder beschreven onderzoeken met soortgelijke methoden (25-29). Er is weinig bekend over verschillen in het aanvragen van testen tussen (huis)artsen. In het onderzoek van Krein naar verschillen tussen artsen in de behandeling van diabetes mellitus werden wel bij het aanvragen van laboratoriumtesten de grootste verschillen gevonden op het niveau van de behandelend arts (28). Verder werden er grote verschillen gevonden tussen artsen in het aanvragen van een pathologie test, maar in dit onderzoek werd geen gebruik gemaakt van multilevel analyse (35).

Bij diabetes mellitus was er een hogere kans op het aanvragen van een serum kreatinine test bij groepspraktijken ten opzichte van solopraktijken. Deze trend werd ook waargenomen bij de groep hypertensie patiënten, maar was niet statistisch significant.

Sterke en zwakke punten van het onderzoek

Het onderzoek naar de preventie van CNI bij patiënten met hypertensie en/of diabetes mellitus in de huisartspraktijk is uitgevoerd met gegevens van NS2. Aangezien NS2 een landelijke representatieve groep huisartspraktijken bevat, zijn de gevonden resultaten generaliseerbaar voor deze specifieke patiëntengroepen in de Nederlandse huisartspraktijk. Het was echter niet mogelijk om bij alle huisartspraktijken uit NS2 de aanvragen van laboratoriumtesten te achterhalen. Uiteindelijk is dit gelukt voor de helft van de praktijken. Het is niet aannemelijk dat dit ten koste is gegaan van de representativiteit van dit onderzoek, omdat de beschikbaarheid van laboratoriumgegevens niet afhankelijk was van kenmerken van de huisartspraktijk of het aanvragen van specifieke laboratoriumtesten. De gevonden percentages aan aanvragen zijn waarschijnlijk een onderschatting van het aantal werkelijke aanvragen. Er werd voor NS2 gedurende een jaar geregistreerd, waardoor het mogelijk is dat patiënten waarbij tijdsperioden van langer dan een jaar zit tussen de periodieke controles van de nieren niet gedetecteerd zijn door het systeem. Indien de patiënt bij een medisch specialist onder controle was, kan het tevens zo zijn dat de be-

paling door de specialist is aangevraagd. Dit is echter niet te achterhalen met de gegevens uit NS2.

De voorafgaande aan het onderzoek geformuleerde vraagstelling over de aanvraag van de urine albumine uitscheiding (ofwel de albumine–kreatinine ratio in de urine) bij patiënten met diabetes mellitus onder de 50 jaar was gezien het geringe aantal aangevraagde testen (10,9% van de patiënten) niet te beantwoorden.

Net zoals het deelonderzoek naar de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus in de huisartspraktijk is ook in dit deelonderzoek mogelijk dat niet alle relevante variabelen in de regressiemodellen zijn meegenomen en kan er sprake zijn van type 1 fouten (zie voor uitleg paragraaf 5.1 *'Sterke en zwakke punten van het onderzoek'*).

Conclusies

Een jaarlijkse serum kreatinine test wordt uitgevoerd door de huisarts bij 39% van de diabetes mellitus patiënten en bij 26% hypertensie patiënten, terwijl dit volgens de NHG-standaarden bij alle patiënten dient te gebeuren. Verschillen in het aanvragen van een nierfunctietest werden voor meer dan 30% bepaald door verschillen tussen huisartsen. Zo bleek de kans op de aanvraag van een nierfunctietest bij groepspraktijken groter te zijn ten opzichte van een solopraktijk.

6 Aanbevelingen

Op twee manieren hebben we in dit onderzoek gekeken naar mogelijkheden om de preventie van nierziekten in de huisartspraktijk te verbeteren:

- door te kijken naar de huisarts- en patiëntkenmerken die het voorkomen van de twee belangrijke risicofactoren voor nierziekten bepalen (hypertensie en diabetes mellitus);
- door te kijken naar de huisarts- en patiëntkenmerken die invloed hebben op de mate waarin huisartsen serum kreatinine en urine albumine uitscheiding bepalingen doen bij volgens de NHG standaard geïndiceerde groepen (diabetes- en hypertensiepatiënten).

Uit de resultaten van het onderzoek volgt een aantal aanbevelingen om de preventie van nierziekten in de huisartspraktijk te verbeteren.

1. Huisartsen verschillen onderling weinig in de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus. Minder dan 5% van de verschillen die er tussen mensen zijn in het voorkomen van deze aandoeningen, wordt door de huisarts bepaald. De verschillen die er zijn in de prevalentie van deze aandoeningen worden dus veroorzaakt door verschillende samenstelling van praktijkpopulaties. Het gaat daarbij om aandoeningen waarbij volgens de NHG-standaarden een bloeddrukmeting of glucosebepaling moet worden uitgevoerd. Dit geeft al met al weinig aanknopingspunten voor gerichte interventies om de opsporing van hypertensie en diabetes mellitus te verbeteren. Indien het vermoeden bestaat dat de opsporing van diabetes mellitus en hypertensie in het algemeen te wensen overlaat (dat is niet onderzocht), liggen breed georiënteerde interventies, die zowel patiënten als huisartsen meer bewust maken van het nut van regelmatige bloeddrukmeting en bloedglucosemeting, meer voor de hand.
2. Bij slechts 39% van de diabetes mellitus patiënten en 26% van de hypertensie patiënten wordt jaarlijks het serum kreatinine gehalte getest, terwijl dit volgens de NHG-standaarden jaarlijks dient te gebeuren. Bij diabetes mellitus patiënten onder de 50 jaar dient volgens de NHG-standaarden de urine albumine uitscheiding (of de albumine-kreatinine ratio) bepaald te worden, wat maar in 10,9% van de gevallen uitgevoerd wordt. Voor goede preventie van chronische nierinsufficiëntie zullen deze percentages verhoogd moeten worden, zodat patiënten al in een vroeg stadium opgespoord en behandeld kunnen worden.
3. Aanvragen voor een serum kreatinine test worden vooral gedaan bij patiënten met, naast hypertensie en diabetes mellitus, ook andere risicofactoren van hypertensie en diabetes mellitus. Bij die patiënten gaat het dus relatief goed. Vooral bij patiënten *zonder* andere ziekten of aandoeningen is verbetering mogelijk.
4. Het krijgen van een serum kreatinine test is voor meer dan 30% afhankelijk van welke huisarts men heeft. Met name in solopraktijken worden er minder nierfunctietesten aangevraagd. De meeste winst is dus te behalen in solopraktijken.

Referenties

- (1) Johnson CA, Levey AS, Coresh J, Levin A, Lau J, Eknoyan G. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease in adults: Part I. Definition, disease stages, evaluation, treatment, and risk factors. *Am Fam Physician* 2004; 70(5):869-876.
- (2) Johnson DW, Usherwood T. Chronic kidney disease--management update. *Aust Fam Physician* 2005; 34(11):915-923.
- (3) Ter Wee PM, Jorna ATM. Behandeling van patiënten met chronische nierinsufficiëntie; richtlijn voor internisten. *Ned Tijdschr Geneesk* 2004; 148(15):719-724.
- (4) Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* 2004; 351(13):1296-1305.
- (5) van der Linden MW, Westert GP, de Bakker DH, Schellevis FG. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk. Klachten en aandoeningen in de bevolking en in de huisartspraktijk. Utrecht/Nijmegen: 2004.
- (6) Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis* 2003; 41(1):1-12.
- (7) Hillege HL, Janssen WM, Bak AA, Diercks GF, Grobbee DE, Crijs HJ et al. Microalbuminuria is common, also in a nondiabetic, nonhypertensive population, and an independent indicator of cardiovascular risk factors and cardiovascular morbidity. *J Intern Med* 2001; 249(6):519-526.
- (8) Braam B, de Koning EJ, Dorhout Mees EJ. Diabetische nefropathie: de rol van bloeddruk en extracellulair volume in de pathogenese en de behandeling. *Ned Tijdschr Geneesk* 2004; 148(5):212-217.
- (9) Wilmer WA, Rovin BH, Hebert CJ, Rao SV, Kumor K, Hebert LA. Management of glomerular proteinuria: a commentary. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14(12):3217-3232.
- (10) Walma EP, Thomas S, Prins A, Grundmeyer HGLM, van der Laan JR, Wiersma Tj. NHG-Standaard Hypertensie (derde herziening). *Huisarts Wet* 2003; 46(8):435-449.
- (11) Rutten GEHM, Verhoeven S, Heine RJ, de Grauw WJC, Cromme PVM, Reenders K et al. NHG-Standaard Diabetes Mellitus Type 2 (eerste herziening). *Huisarts Wet* 1999; 42(2):67-84.
- (12) Braspenning JCC, Schellevis FG, Grol RPTM. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk. Kwaliteit huisartsenzorg belicht. Utrecht/Nijmegen: 2004.
- (13) Verheij RA, Jabaaij L, Abrahamse H, Braspenning J, van Althuis T. Landelijk Informatienetwerk Huisartsenzorg. Feiten en cijfers over huisartsenzorg in Nederland. Utrecht: LINH, <http://www.linh.nl>; 2005.
- (14) Lamberts H, Wood M. *International Classification of Primary Care*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- (15) Nederlandse huisartsen genootschap. M84 Cardiovasculair risicomanagement. Behorend bij NHG-Standaarden voor de huisarts 2006. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2006.
- (16) Snijders TAB, Bosker RJ. *Multilevel analysis. An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: Sage, 1999.

- (17) Goldstein H, Rabash J, Plewis I, Draper D, Browne W, Yang M et al. *A user's guide to MLwiN. Multilevel Models Project, Institute of Education, University of London, 1998.*
- (18) Baan CA, Poos MJJC. *Hoe vaak komt diabetes mellitus voor en hoeveel mensen sterven eraan? Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, 2005.*
- (19) van Leest LATM, Verschuren WMM. *Hoeveel mensen hebben een verhoogde bloeddruk? Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM: 2005.*
- (20) Goyder E, Hammersley V. *Explaining variations in reported diabetes prevalence in general practice: how much variation is explained by differences between practice populations? Br J Gen Pract 2003; 53(493):642-644.*
- (21) Meadows P. *Variation of diabetes mellitus prevalence in general practice and its relation to deprivation. Diabet Med 1995; 12(8):696-700.*
- (22) Whitford DL, Griffin SJ, Prevost AT. *Influences on the variation in prevalence of type 2 diabetes between general practices: practice, patient or socioeconomic factors? Br J Gen Pract 2003; 53(486):9-14.*
- (23) Khunti K, Goyder E, Baker R. *Collation and comparison of multi-practice audit data: prevalence and treatment of known diabetes mellitus. Br J Gen Pract 1999; 49(442):375-379.*
- (24) Hooker RC, Cowap N, Newson R, Freeman GK. *Better by half: hypertension in the elderly and the 'rule of halves': a primary care audit of the clinical computer record as a springboard to improving care. Fam Pract 1999; 16(2):123-128.*
- (25) Davis P, Gribben B, Lay-Yee R, Scott A. *How much variation in clinical activity is there between general practitioners? A multi-level analysis of decision-making in primary care. J Health Serv Res Policy 2002; 7(4):202-208.*
- (26) Davis P, Gribben B. *Rational prescribing and interpractitioner variation. A multilevel approach. Int J Technol Assess Health Care 1995; 11(3):428-442.*
- (27) Hayward RA, Manning WG, Jr., McMahon LF, Jr., Bernard AM. *Do attending or resident physician practice styles account for variations in hospital resource use? Med Care 1994; 32(8):788-794.*
- (28) Krein SL, Hofer TP, Kerr EA, Hayward RA. *Whom should we profile? Examining diabetes care practice variation among primary care providers, provider groups, and health care facilities. Health Serv Res 2002; 37(5):1159-1180.*
- (29) Sixma HJ, Spreuwwenbergh PM, van der Pasch MA. *Patient satisfaction with the general practitioner: a two-level analysis. Med Care 1998; 36(2):212-229.*
- (30) Chobanian AV, Bakris GL. *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 2006.*
- (31) Thomas MC, Walker MK, Emberson JR, Thomson AG, Lawlor DA, Ebrahim S et al. *Prevalence of undiagnosed Type 2 diabetes and impaired fasting glucose in older British men and women. Diabet Med 2005; 22(6):789-793.*
- (32) Wong T, Foote EF, Lefavour GS, Cody RP, Brown CJ, Sherman RA. *Physician knowledge and practice patterns relating to diabetic nephropathy. J Am Pharm Assoc (Wash) 1999; 39(6):785-790.*
- (33) Hippisley-Cox J, O'Hanlon S, Coupland C. *Association of deprivation, ethnicity, and sex with quality indicators for diabetes: population based survey of 53,000 patients in primary care. BMJ 2004; 329(7477):1267-1269.*

- (34) Cuspidi C, Michev I, Lonati L, Vaccarella A, Cristofari M, Garavelli G et al. Compliance to hypertension guidelines in clinical practice: a multicentre pilot study in Italy. *J Hum Hypertens* 2002; 16(10):699-703.
- (35) Smellie WS, Galloway MJ, Chinn D, Gedling P. Is clinical practice variability the major reason for differences in pathology requesting patterns in general practice? *J Clin Pathol* 2002; 55(4):312-314.