

Nierfunctiemeting bij ambulante oudere patiënten in de openbare apotheek

Arjen F.J. Geerts ^{ab*}, Fred H.P. de Koning ^a,
Karen M.K. de Vooght ^c, Toine C.G. Egberts ^{ab},
Peter A.G.M. de Smet ^d en Wouter W. van Solinge ^{ac}

^a Divisie Farmaco-epidemiologie & Klinische Farmacologie, Universiteit Utrecht.

^b Afdeling Klinische Farmacie, Universitair Medisch Centrum Utrecht.

^c Laboratorium Klinische Chemie en Hematologie, Universitair Medisch Centrum Utrecht.

^d Afdeling Klinische Farmacie en IQ Healthcare, Radboud Universiteit Nijmegen Medisch Centrum.

* Correspondentie: a.f.j.geerts-2@umcutrecht.nl.

KERNPUNTEN

- Bij oudere patiënten met verminderde nierfunctie die geneesmiddelen gebruiken, moet vaak de nierfunctie bekend zijn om de juiste farmacotherapie te kunnen bepalen.
- Voor een effectieve therapiebeoordeling heeft nierfunctiemeting in de apotheek toegevoegde waarde.
- Nierfunctiemeting in de openbare apotheek is een techniek die volgens patiënten, voorschrijvers en apothekers in dit onderzoek haalbaar is.

Inleiding

Oudere patiënten gebruiken vaak geneesmiddelen die via de nieren worden geklaard maar er is ook een grote kans dat hun nierfunctie is verminderd. Daarom is een regelmatige bepaling van de nierfunctie noodzakelijk om vast te stellen of de dosering juist is of dat er sprake is van een contra-indicatie [1]. Verminderde nierfunctie is een belangrijke risicofactor voor medicatiegerelateerde ziekenhuisopnames [2]. Bij 40% van de patiënten met verminderde nierfunctie is de dosering niet aangepast bij ontslag uit het ziekenhuis [3]. Ondanks aanbevelingen in veel geneesmiddelbijsluiters om de nierfunctie te bepalen (28%) [4], varieert de naleving van deze aanbevelingen door zorgverleners tussen 28 en 75% [5-8].

Apothekers kunnen door hun farmacotherapeutische kennis en vaardigheden bijdragen aan een veiliger gebruik van geneesmiddelen. Labwaarden zijn voor hen noodzakelijk om de farmacotherapie effectief te kunnen toepassen [9]. Als laboratoriumuitslagen niet beschikbaar zijn, kan meting van creatinine met hulp van een *point-of-care test* (PoCT) uitkomst bieden. Deze simpele en snelle methodiek heeft dezelfde klinische validiteit als meting in een klinisch-chemisch laboratorium [10]. Huisartsen in Australië gebruiken PoCT in de praktijk en de patiënten accepteren deze manier van meten en zijn er tevreden over [11].

ABSTRACT

Feasibility of point-of-care creatinine testing in community pharmacy to monitor drug therapy in ambulatory elderly patients

OBJECTIVE

To evaluate the feasibility of point-of-care creatinine testing (PoCCT) in a community pharmacy as part of monitoring the drug therapy of ambulatory elderly patients. In order to determine whether drug dosing is appropriate, pharmacists need up to date information about patients' renal function.

DESIGN

Proof of concept study.

METHODS

Elderly patients on maintenance therapy with renally excreted drugs for diabetes or cardiovascular disease were eligible for PoCCT. After informed consent was obtained, PoCCT was performed by trained personnel. A pharmacist assessed the clinical relevance of electronically generated drug alerts based on the patient's calculated renal function and the Dutch guidelines for adjusting drug dosage in patients with chronic kidney disease. If appropriate, the patient's general practitioner (GP) was consulted and adjustments to treatment were communicated to the patient. The feasibility of PoCCT was evaluated by means of questionnaires completed by patients and healthcare professionals (GPs and pharmacists).

RESULTS

Of 338 potentially eligible patients, 149 (44%) whose renal function was not known were asked, by letter, to participate in the study. Of these individuals, 46 (31%) gave their informed consent and underwent PoCCT. Response rates for completing the patient and professional questionnaires were 87% and 100%, respectively. More than half of the patients who underwent PoCCT had mild to moderate renal impairment. On the basis of information provided by patients and healthcare professionals, PoCCT would appear to be feasible in community pharmacies.

CONCLUSION

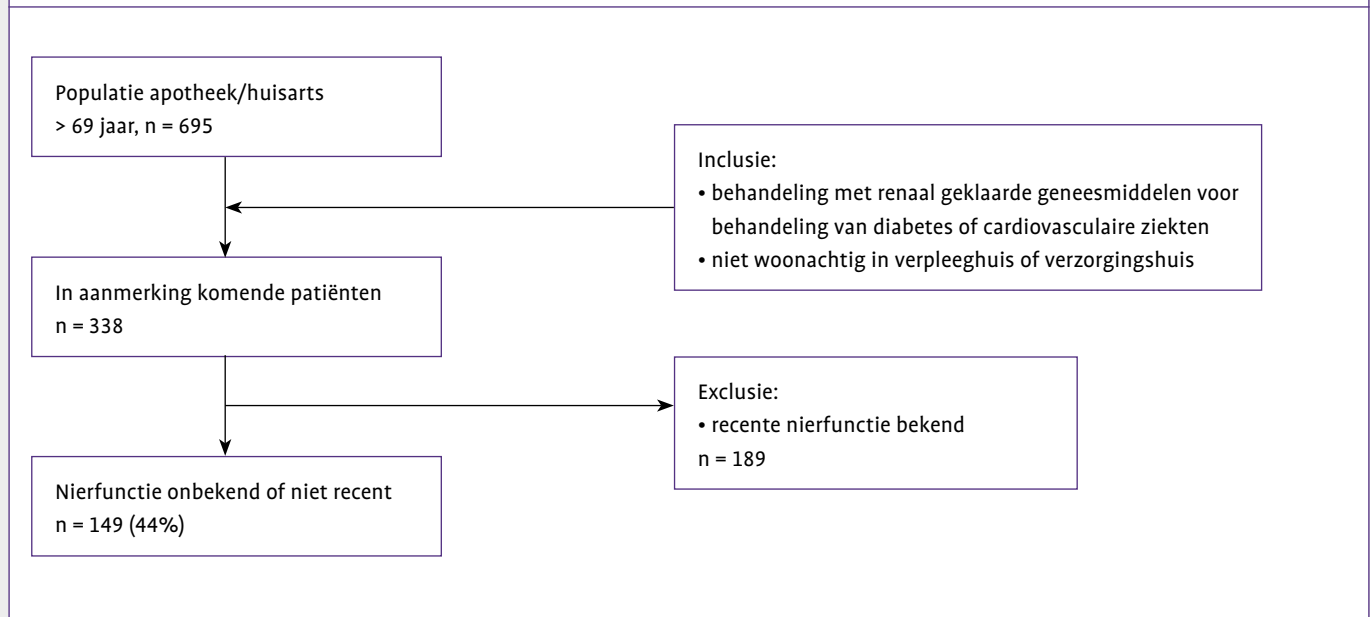
PoCCT improves the management of drug therapy by community pharmacists and is feasible in daily practice.

Geerts AFJ, de Koning FHP, de Vooght KMK, Egberts TCG, de Smet PAGM, van Solinge WW. Nierfunctiemeting bij ambulante oudere patiënten in de openbare apotheek. PW Wetenschappelijk Platform. 2013;7:a1338.

Dit artikel is een bewerkte vertaling van: Geerts AFJ, de Koning FHP, de Vooght KMK, Egberts ACG, de Smet PAGM, van Solinge WW. Feasibility of point-of-care creatinine testing in community pharmacy to monitor drug therapy in ambulatory elderly patients. J Clin Pharm Ther. 2013 okt;38(5):416-22.

FIGUUR 1

Stroomdiagram patiëntselectie



Voor zover ons bekend is, zijn er geen studies uitgevoerd waarbij het gebruik van een PoCT voor de bepaling van de nierfunctie in de openbare apotheek is onderzocht. In dit onderzoek willen we aantonen dat het haalbaar is de nierfunctie met een PoCT in de openbare apotheek te meten als onderdeel van een therapiebeoordeling bij ambulante oudere patiënten.

Methoden

Uit de apotheekinformatiesystemen van drie apotheken zijn van vijf huisartspraktijken alle ambulante patiënten ouder dan 69 jaar geselecteerd die geneesmiddelen voor diabetes en/of cardiovasculaire ziekten gebruikten die via de nier worden geklaard (figuur 1). De deelnemende huisartsen gaven aan of er een nierfunctiewaarde, gedefinieerd als een geschatte glomerulaire filtratiesnelheid (eGFR), van maximaal één jaar oud bekend was. Patiënten van wie nierfalen bekend was [$\text{eGFR} < 10 \text{ (mL/min)/1,73 m}^2$] zijn uitgesloten van deelname. Patiënten zonder een recente nierfunctiewaarde ontvingen een brief met informatie en zijn uitgenodigd voor het onderzoek. Alle patiënten die toestemming gaven en tijdens de onderzoeksperiode een van de apotheken bezochten, zijn geïncordeerd voor een gratis bepaling van de nierfunctie. Het onderzoek is goedgekeurd door de medisch ethische toetsingscommissie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht (NL32180.041.10). De uitvoerders van de PoCT zijn opgeleid door geaccrediteerde analisten van het laboratorium klinische chemie en hematologie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. De creatininespiegel is volgens standaardprocedures bepaald in een bloedmonster dat werd verkregen door een vingerprik en is geanalyseerd in de i-STAT (Abbott Point-of-care, Wiesbaden, Duitsland). De kaliumspiegel is tegelijkertijd bepaald als een indicator voor hemolyse tijdens de afnameprocedure. De eGFR is op basis van de gemeten creatininespiegel berekend met de MDRD-formule met vier varia-

belen [12]. Als het resultaat binnen 10% van een geneesmiddelspecifieke drempelwaarde lag, is de patiënt gevraagd een week later nogmaals de nierfunctie te laten bepalen.

Na de PoCT is alle actuele medicatie beoordeeld in relatie tot de gemeten nierfunctie door gebruik te maken van een apotheek-geneesmiddel-alarmsysteem (PMAS), zodat voor elke deelnemende apotheek dezelfde signalen en adviezen beschikbaar waren [6]. Dit systeem genereert alleen voor renaal geklaarde geneesmiddelen een signaal als de eGFR onder de drempelwaarde van het geneesmiddel komt. De apotheker beoordeelde de klinische relevantie van het signaal door te kijken naar dosering, frequentie van doseren, eerste uitgifte of vervolgitgifte en farmacotherapeutische context van het gebruik. Indien nodig overlegde de apotheker met de huisarts van de patiënt en werden therapiewijzigingen met de patiënt besproken.

Met een zelf ontwikkelde vragenlijst voor elk van de drie belangengroepen (patiënt, huisarts, apotheker) is de haalbaarheid van PoCT in de openbare apotheek geëvalueerd. De vragen zijn gebaseerd op gevalideerde vragenlijsten over tevredenheid met PoCT in de huisartsenpraktijk [11] en algemeen aanvaarde methoden voor ontwikkeling van vragenlijsten [13-15]. PoCT in de openbare apotheek is haalbaar als iedere belangengroep voor 60% van de antwoorden 3 of meer scoorde op een vijfpuntschaal. De verkregen gegevens zijn geanalyseerd met SPSS voor Windows (release 19.0).

De vragenlijst voor de patiënten is gevalideerd door naar de hoeveelheid niet ingevulde vragen te kijken als maat voor de acceptatie. De interne betrouwbaarheid van de vragen is bepaald met Cronbach's alfa na factoranalyse en de indruksvaliditeit is vastgesteld door de onderzoeksgroep. Groepsverschillen tussen huisartsen en apothekers zijn getoetst met Mann-Whitney's U-toets. De opmerkingen zijn kwalitatief beoordeeld.

TABEL 1

Demografische en kwantitatieve uitkomsten deelnemers (n = 44)*

	n	%
Vrouw	22	50
Leeftijdscategorieën (jaren)		
• 70-79	36	82
• 80-89	7	16
• 90-99	1	2
Nierfunctiegroepen [(mL/min)/1,73m ²]		
• normaal (> 80)	20	45
• mild (50-80)	19	43
• matig (30-49)	5	11
Nierfunctie bij inclusie		
• onbekend	10	23
• niet recent (ouder dan 1 jaar)	34	77
Afgeleid ziektebeeld		
• diabetes mellitus	2	5
• cardiovasculaire ziekten	38	86
• beide	4	9
Patiënten met therapeutisch advies	1	2
Aantal computersignalen†	9	11
	mediaan	spreiding (SD)
Leeftijd (jaren)	76	70-91 (4,7)
Geneesmiddelen (aantal)	5	2-13 (2,4)
• renaal geklaard (aantal)	2	1-4 (1,0)
eGFR [(mL/min)/1,73m ²]	77	37-149 (26,0)
Kalium (mmol/L)	4,4	3,7-5,3 (0,4)
Tijdsduur PoCT (minuten)	15	7-47 (6,7)

eGFR = geschatte glomerulaire filtratiesnelheid; PoCT = *point-of-care* test; SD = standaarddeviatie.

* Van 2 patiënten ontbreken de gegevens omdat de PoCT mislukte.

† Maximaal 84 signalen mogelijk.

TABEL 2

Demografische kenmerken zorgverleners (n = 10)

Vrouw (n, %)	5	50%
Leeftijd, jaren (mediaan, SD)	52	34-63 (10,8)
Apotheker, geaccrediteerd (n, %)	4	40%
Apotheekmedewerker, geaccrediteerd (n, %)	1	10%
Huisarts, niet geaccrediteerd (n, %)	4	40%
Huisarts, geaccrediteerd (n, %)	1	10%

waren 6 niet relevant omdat de voorgeschreven dosering conform de richtlijn was of omdat het geen eerste uitgifte betrof. 2 signalen waren relevant maar het klinisch effect van de behandeling (diabetes, hoge bloeddruk) was bereikt zonder relevante bijwerkingen. Bij 1 signaal heeft de apotheker in overleg met de huisarts de dosering aangepast.

De vragenlijsten zijn ingevuld door 40 patiënten en 10 zorgverleners. De demografische gegevens van de zorgverleners staan in tabel 2, met onder meer de vermelding van geaccrediteerde nascholing op het gebied van farmacotherapie en nierfunctie. Na analyse van de antwoorden is nierfunctiebepaling in de openbare apotheek haalbaar omdat meer dan 60% van de antwoorden 3 of hoger scoorden voor iedere belangengroep (tabellen 3 en 4). Huisartsen scoorden relatief laag in het domein Efficiency, maar hun scores waren niet significant lager dan die van de apotheekmedewerkers. De vragenlijst voor de patiënten was valide (indruksvaliditeit en acceptatie) en Cronbach's alfa was hoog voor beide domeinen (0,843 voor Informatie vooraf en 0,895 voor Beleving), wat overeenkomt met een goede interne betrouwbaarheid van de vragen.

Van het veld voor vrije opmerkingen hebben 10 patiënten, 3 huisartsen en 3 apothekers gebruikgemaakt. 5 patiënten waren positief over de nierfunctiebepaling, de 2 patiënten bij wie de test mislukte waren benieuwd naar de reden en 3 patiënten maakten wisselende opmerkingen. 2 huisartsen gaven aan liever zelf de bepalingen te doen en de resultaten te bespreken met hun patiënt, maar zij waardeerden het therapeutisch advies van de apotheker. 1 huisarts wilde graag de gemeten nierfuncties elektronisch ontvangen. 1 apotheker meende dat er een vergoeding moet staan tegenover verdere implementatie van de nierfunctiebepaling en hij vond het PMAS nuttig. 1 apotheker vond het essentieel dat het resultaat direct beschikbaar is en had een opmerking over de gegeven patiëntinformatie.

De kosten voor een bepaling met de i-STAT zijn ongeveer € 6,10 (prijsniveau 2013) en omvatten disposables (€ 1,17), cartridge (€ 3,61) en gemiddelde loonkosten (€ 1,32). Dit is exclusief de kosten voor aanschaf van het apparaat (€ 5000,00) en de kosten voor training om het apparaat te gebruiken. De kosten per test zijn sterk afhankelijk van het aantal bepalingen dat per jaar wordt gedaan en de afschrijving van het apparaat. Een nierfunctiebepaling in het laboratorium kost € 5,12.

Resultaten

Van de 338 ambulante patiënten ouder dan 69 jaar die geneesmiddelen voor diabetes en/of cardiovasculaire ziekten gebruikten die via de nier worden geklaard, zijn er 149 (44%) uitgenodigd om deel te nemen aan het onderzoek omdat de nierfunctiewaarde onbekend of niet recent was (figuur 1). Van deze groep gaven 46 patiënten toestemming voor een nierfunctiebepaling in de apotheek. Bij 2 patiënten ging door technische aanloopp problemen de nierfunctiebepaling mis (tabel 1). Bij 3 patiënten werd de nierfunctie na een week opnieuw bepaald omdat de afwijking van de drempelwaarde minder was dan 10%. Tijdens de bloedafname trad geen hemolyse op, want alle kaliumwaarden lagen in het normale referentiegebied.

De nierfunctie was bij 24 patiënten mild tot matig verminderd en beoordeling van de farmacotherapie was hierbij noodzakelijk. Het PMAS genereerde 9 signalen voor 7 patiënten. Van deze signalen

TABEL 3

Haalbaarheid volgens patiënten (n = 38)*

Vragen†	Aantal	Gemiddelde	SD	40e percentiel
Informatie vooraf over het onderzoek (Cronbach's alfa = 0,843)				
1. Wat vindt u van de begrijpelijkheid van de informatie?	36	4,08	0,60	4,0
2. Wat vindt u van de volledigheid van de informatie?	36	4,14	0,68	4,0
Beleving nierfunctiemeting (Cronbach's alfa = 0,895)				
3. Wat vindt u van de informatie die op het moment van de meting van de apotheek-medewerker kreeg?	37	4,43	0,60	4,0
4. Wat vindt u van de persoonlijke aandacht van de apotheekmedewerker?	37	4,62	0,55	5,0
5. Wat vindt u van de privacy tijdens het onderzoek?	37	4,59	0,50	4,2
6. Hoe hebt u het onderzoek ervaren?	37	4,43	0,50	4,0
7. Wat vindt u van de uitleg over de uitslag van het onderzoek?	37	4,30	0,66	4,0
8. Wat vindt u van de nieuwe mogelijkheid om de nierfunctie in de apotheek direct te meten?	38	4,53	0,56	4,0
9. Als u in de toekomst wordt gevraagd weer een vingerprik te ondergaan om de nierfunctie te meten, zou u dat dan doen?‡	37	4,76	0,43	5,0
10. Wat is u totaaloordeel over de nierfunctiemeting en het advies in de apotheek?	38	4,50	0,51	4,0
11. Hoe heeft u de tijd ervaren, die het onderzoek heeft geduurd?	38	4,34	0,53	4,0
Extra vragen na overleg apotheker en huisarts				
• Welke indruk heeft u van het overleg tussen apotheek en huisarts?	5	4,20	0,45	4,0
• Met wie bespreekt u de uitslag van de nierfunctiemeting bij voorkeur?	huisarts: n = 4; geen mening: n = 1			

PoCT = *point-of-care test*; SD = standaarddeviatie.

* Van 2 patiënten ontbreken de gegevens omdat de PoCT mislukte.

† Vijfpunts Likertschaal van 1 = slecht tot 5 = zeer goed, tenzij anders vermeld.

‡ Vijfpunts Likertschaal van 1 = zeker niet tot 5 = jazeke.

Beschouwing

Uit deze haalbaarheidsstudie blijkt dat ambulante oudere patiënten, huisartsen en apotheekmedewerkers bepaling van de nierfunctie met een PoCT in de openbare apotheek haalbaar vinden. Bij de werving van patiënten ontbrak bij 4 van de 10 potentieel beschikbare kandidaten informatie over een recente nierfunctiewaarde.

Kwalitatief hoogwaardige *point-of-care*-bepalingen worden steeds vaker in de eerstelijnsgezondheidszorg toegepast onder begeleiding en controle van gekwalificeerde laboratoria om effectiviteit en kwaliteit te garanderen [16, 17]. Vooral bij structurele controle van diabetespatiënten, lipidencontrole en de controle van het gebruik van anticoagulantia worden *point-of-care*-meters meer en meer gebruikt [11, 18-21]. De PoCT-uitvoerders in deze studie zijn getraind door deskundigen uit het ziekenhuis om de kwaliteit te waarborgen. In twee gevallen mislukte de meting in de apotheek omdat de gebruikte cartridges niet voldoende op kamertemperatuur waren of omdat er te weinig bloed was verzameld. Technisch verliep het verzamelen van bloed na de vingerprik goed, want er werd geen hemolyse aangetoond.

De vragenlijst voor de patiënt had een goede interne betrouwbaarheid, een goede indruksvaliditeit en een hoge responsratio. De patiënten vonden PoCT geschikt voor in de apotheek. Ze waren erg

tevreden met deze apotheekservice, omdat de apotheker direct de medicatie beoordeelde in relatie tot de gemeten nierfunctie. Mogelijke redenen voor het lage percentage patiënten dat toestemming gaf of niet de apotheek kon bezoeken tijdens de onderzoeksperiode zijn: wil niet deelnemen aan onderzoek; heeft voorkeur voor een nierfunctiemeting door huisarts of specialist; heeft niet de mogelijkheid om zelf de apotheek te bezoeken; of heeft geen interesse in de nierfunctiemeting. Verder onderzoek is noodzakelijk naar de redenen waarom patiënten die potentieel een verhoogde kans op verminderde nierfunctie hebben, geen toestemming gaven.

Nader onderzoek is ook nodig om te achterhalen waarom de nierfunctie bij 44% van de patiënten niet in het afgelopen jaar was gemeten ondanks het gebruik van geneesmiddelen die via de nieren worden geklaard. Bij het merendeel van deze patiënten (86%) was in het verleden de nierfunctie wel gemeten, maar niet in het laatste jaar voor inclusie. Bij de helft van de geteste patiënten bleek de nierfunctie verminderd te zijn terwijl zij voornamelijk cardiovasculaire geneesmiddelen gebruikten. Jaarlijkse controle van de nierfunctie wordt aanbevolen volgens de NHG-standaard *Cardiovasculair risicomanagement* [22] en halfjaarlijkse volgens de NHG-standaard *Hartfalen* [23]. Er was dus bij deze patiënten een potentiële noodzaak om de nierfunctie te meten via PoCT en de

TABEL 4

Haalbaarheid volgens zorgverleners

Vragen†	Huisartsen (n = 5)			
	Aantal	Gemiddelde	SD	40e percentiel
Informatie vooraf over het onderzoek				
1. Wat vindt u van de begrijpelijkheid van de informatie?	4	4,3	0,5	4,0
2. Wat vindt u van de volledigheid van de informatie?	4	4,0	0,8	4,0
Efficiency				
3. Hoe beoordeelt u het gemak voor huisarts/apotheek van een meting?	5	3,2	1,5	3,0
4. Hoe beoordeelt u de tijd die het bespaart/kost?	5	3,2	1,5	3,0
5. Hoe beoordeelt u het sneller beschikbaar zijn van een recente nierfunctie voor uw patiënt?	5	3,8	1,1	3,0
Beleving nierfunctiemeting				
6. Hoe beoordeelt u de terugkoppeling/beschikbaarheid van de waarden van de nierfunctiemeting?	5	3,8	0,8	3,4
7. Hoe beoordeelt u het blijven meten van de nierfunctie in de apotheek als deze niet bekend is?	4	3,5	1,3	3,0
8. Hoe beoordeelt u de praktische toepasbaarheid?	4	4,0	0,8	4,0
9. Wat is uw totaaloordeel over nierfunctiemeting in de apotheek en het geven van adviezen?	5	3,6	1,1	3,4
Extra vragen na overleg apotheker en huisarts				
• Hoe beoordeelt u het ad hoc contact opnemen?	5	4,0	0,7	4,0
• Hoe beoordeelt u de samenwerking tussen apotheker en huisarts tijdens het onderzoek?	5	4,2	1,3	4,4

PoCT = *point-of-care test*; SD = standaarddeviatie.

* T-test.

† Vijfpunts Likertschaal van 1 = slecht tot 5 = zeer goed.

medicatie te controleren. Uiteindelijk leidde dit tot één farmacotherapiewijziging. De controle van de nierfunctie bij diabetespatiënten vond wel regelmatig plaats, waarschijnlijk door de al langere tijd bestaande periodieke zorgcontrole in de huisartsenpraktijk [24].

De tevredenheid en acceptatie bij de zorgverleners was voldoende tot goed. Twee huisartsen gaven aan dat zij liever zelf de nierfunctiemeting in de praktijk willen uitvoeren en het resultaat bespreken met de patiënt. De huisartsen scoren op de vraag over voortzetting van de nierfunctiemeting dan ook lager dan de apothekers. Dit zal waarschijnlijk ook te maken hebben met het feit dat de huisarts de eindverantwoordelijkheid draagt voor therapiewijzigingen. Toch zullen bij een geïntegreerde zorgverlening de huisarts en de apotheker samen moeten werken en van elkaars klinische en farmacologische expertise gebruik moeten maken met het doel de farmacotherapie te verbeteren. Ook vier patiënten gaven aan liever de uitslagen te bespreken met de huisarts, mogelijk vanwege vertrouwelijkheidsaspecten.

Ondanks dat nierfunctiemeting in de apotheek een aantal voordelen heeft – zoals het direct beschikbaar hebben van de uitslag, aanpassing van de farmacotherapie en een toegenomen patiënttevredenheid – kunnen waarschijnlijk deze voordelen ook in de huisartsenpraktijk worden behaald. Ongeacht waar de meting plaatsvindt, is het belangrijk dat de uitslagen direct beschikbaar zijn door koppeling van labwaarden aan het medicatiedossier [25, 26].

Een van de apotheekmedewerkers was bezorgd over de kosten die

PoCT met zich meebrengt. De mediane tijd om een nierfunctiemeting en een medicatiebeoordeling uit te voeren was 15 minuten (spreiding 7-47), maar geen van de andere zorgverleners maakte hierover opmerkingen, ondanks de relatief lage scores op de vragen over tijdsbesparing of de tijd die het kost. Een vergoeding van minimaal de materiaalkosten en de tijd voor het geven van advies zal noodzakelijk zijn om de acceptatie in de praktijk te vergroten. Omdat veel factoren een rol spelen bij het berekenen van de kosten, is het moeilijk een schatting te maken van de kosteneffectiviteit van een nierfunctiemeting [27]. *Point-of-care tests* zijn per stuk duurder dan een meting in het laboratorium, maar de kosten variëren met het type meter, het aantal bepalingen, de efficiency in de apotheek, de hoogte van de afschrijving, de tijdsbesparing voor patiënt en huisarts, de adviestijd van de apotheker en de kosten van de bepaling in het centrale laboratorium.

De door het PMAS geproduceerde signalen op basis van een eenvoudig algoritme, waarbij er alleen signalen komen als de nierfunctie onder de drempelwaarde van een specifiek geneesmiddel komt, bleek nuttig om het aantal signalen te beperken. De bestaande apotheekinformatiesystemen genereerden voor elk renaal geklaard geneesmiddel een signaal als de patiënt ouder dan 70 jaar was. Nog betere algoritmen en beslissingsondersteunende software, die rekening houden met een eerste uitgifte of vervolgitgifte, de voorgeschreven dosering en de frequentie van gebruik, kunnen het aantal verder beperken tot klinisch relevante en geïndividualiseerde signalen [28-30]. Sommige studies trekken

Apotheekmedewerkers (n = 5)				P*
Aantal	Gemiddelde	SD	40e percentiel	
5	4,0	0,7	4,0	0,57
5	3,8	1,1	4,0	0,77
5	4,4	0,5	4,0	0,13
4	3,3	0,5	3,0	0,95
5	4,6	0,5	4,4	0,20
5	4,6	0,5	4,4	0,11
5	4,6	0,5	4,4	0,13
5	3,8	1,3	3,4	0,80
5	4,0	0,7	4,0	0,52
3	4,7	0,6	4,6	0,22
5	4,2	0,8	4,0	1,00

echter in twijfel dat verder gebruik van gezondheidsinformatie-technologie de kwaliteit van de patiëntenzorg verbetert [31, 32]. Een beperking van deze studie is dat er te weinig zorgverleners hebben deelgenomen om de interne betrouwbaarheid en toepasbaarheid van de vragenlijst te toetsen. De resultaten zijn dan ook niet toepasbaar op andere studiepopulaties. Nader onderzoek naar de redenen waarom veel patiënten niet deelnamen aan het onderzoek is noodzakelijk. Alvorens PoCT te implementeren in de praktijk is uitvoering van een kosteneffectiviteitsstudie dringend gewenst. Ondertussen kan de zorgverlener focussen op een verbetering van de farmacotherapie van vooral de cardiovasculaire patiënt door periodieke meting van de nierfunctie. Geconcludeerd kan worden dat de beschikbaarheid van een recente nierfunctiewaarde de apotheker in staat stelt om tot een doelmatige medicatiebeoordeling te komen, met name bij patiënten met een verhoogde kans op verminderde nierfunctie die renaal geklaarde geneesmiddelen gebruiken. Nierfunctiemeting in de openbare apotheek is haalbaar en acceptabel voor de oudere patiënt, de huisarts en de apotheker, maar uitvoering van een *point-of-care test* is alleen mogelijk met getraind personeel en onder de verantwoordelijkheid van een klinisch-chemisch laboratorium.

Abbott Point-of-Care Inc. heeft de I-STAT-apparaten en de cartridges voor dit onderzoek ter beschikking gesteld zonder enige restrictie ten aanzien van concept, studieopzet, implementatie, manuscript of conclusies. Er waren geen andere bronnen van financiering.

LITERATUUR

1. Werkgroep Geneesmiddelen bij verminderde nierfunctie. Verminderde nierfunctie – Doseringadviezen voor geneesmiddelen. Den Haag: Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie; 2011.
2. Leendertse AJ, van Dijk EA, de Smet PA, Egberts TC, van den Bemt PM. Contribution of renal impairment to potentially preventable medication-related hospital admissions. *Ann Pharmacother*. 2012 mei;46(5):625-33.
3. van Dijk EA, Drabbe NR, Kruijtbosch M, de Smet PA. Drug dosage adjustments according to renal function at hospital discharge. *Ann Pharmacother*. 2006 jul-aug;40(7-8):1254-60.
4. Geerts AF, de Koning FH, van Solinge WW, de Smet PA, Egberts TC. Instructions on laboratory monitoring in 200 drug labels. *Clin Chem Lab Med*. 2012 feb 2;50(8):1351-8.
5. Bootsma JE, Warlé-van Herwaarden MF, Verbeek AL, et al. Adherence to biochemical monitoring recommendations in patients starting with renin angiotensin system inhibitors: a retrospective cohort study in the Netherlands. *Drug Saf*. 2011 jul 1;34(7):605-14.
6. Geerts AF, Scherpier-de Haan ND, de Koning FH, et al. A pharmacy medication alert system based on renal function in older patients. *Br J Gen Pract*. 2012 aug;62(601):e525-9.
7. Palen TE, Raebel M, Lyons E, Magid DM. Evaluation of laboratory monitoring alerts within a computerized physician order entry system for medication orders. *Am J Manag Care*. 2006 jul;12(7):389-95.
8. Raebel MA, McClure DL, Chan KA, et al. Laboratory evaluation of potassium and creatinine among ambulatory patients prescribed spironolactone: are we monitoring for hyperkalemia? *Ann Pharmacother*. 2007 feb;41(2):193-200.
9. Regeling van de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport van 9 december 2011, nr. GMT/MVG-3096198, houdende wijziging van de Regeling Geneesmiddelenwet. *Staatscourant*. 2011 dec 19;22913. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2011-22913.html>. Geraadpleegd 2013 okt 11.
10. Shephard MD. Point-of-care testing and creatinine measurement. *Clin Biochem Rev*. 2011 mei;32(2):109-14.
11. Laurence CO, Gialamas A, Bubner T, et al. Patient satisfaction with point-of-care testing in general practice. *Br J Gen Pract*. 2010 mrt;60(572):e98-104.
12. Levey AS, Coresh J, Balk E, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*. 2003 jul 15;139(2):137-47.
13. Streiner DL, Norman GR. Health measurement scales – A practical guide to their development and use. 3e ed. Oxford: Oxford University Press; 2003.
14. Fitzpatrick R. Surveys of patient satisfaction: II – Designing a questionnaire and conducting a survey. *BMJ*. 1991 mei 11;302(6785):1129-32.
15. Boynton PM, Greenhalgh T. Selecting, designing, and developing your questionnaire. *BMJ*. 2004 mei 29;328(7451):1312-5.
16. Lippi G, Plebani M, Favaloro EJ, Trenti T. Laboratory testing in pharmacies. *Clin Chem Lab Med*. 2010 jul;48(7):943-53.
17. Lippi G, Siest G, Plebani M. Pharmacy-based laboratory services: past or future and risk or opportunity? *Clin Chem Lab Med*. 2008;46(4):435-6.
18. Gialamas A, St John A, Laurence CO, Bubner TK; PoCT Management Committee. Point-of-care testing for patients with diabetes, hyperlipidaemia or coagulation disorders in the general practice setting: a systematic review. *Fam Pract*. 2010 feb;27(1):17-24.
19. Khunti K, Stone MA, Burden AC, et al. Randomised controlled trial of near-patient testing for glycated haemoglobin in people with type 2 diabetes mellitus. *Br J Gen Pract*. 2006 jul;56(528):511-7.
20. Shiach CR, Campbell B, Poller L, Keown M, Chauhan N. Reliability of point-of-care prothrombin time testing in a community clinic: a randomized crossover comparison with hospital laboratory testing. *Br J Haematol*. 2002 nov;119(2):370-5.

- 21 Stone MA, Burden AC, Burden M, Baker R, Khunti K. Near patient testing for glycated haemoglobin in people with type 2 diabetes mellitus managed in primary care: acceptability and satisfaction. *Diabet Med*. 2007 jul;24(7):792-5.
- 22 NHG-Standaard Cardiovasculair risicomanagement. Utrecht: Nederlands Huisartsen Genootschap; 2012. www.nhg.org/standaarden/samenvatting/cardiovasculair-risicomanagement. Geraadpleegd 2013 jul 29.
- 23 NHG-Standaard Hartfalen. Utrecht: Nederlands Huisartsen Genootschap; 2010. www.nhg.org/standaarden/samenvatting/hartfalen. Geraadpleegd 2013 jul 29.
- 24 NHG-Standaard Diabetes mellitus type 2. Utrecht: Nederlands Huisartsen Genootschap; 2006. www.nhg.org/standaarden/samenvatting/diabetes-mellitus-type-2. Geraadpleegd 2013 jul 29.
- 25 Schiff GD, Klass D, Peterson J, Shah G, Bates DW. Linking laboratory and pharmacy: opportunities for reducing errors and improving care. *Arch Intern Med*. 2003 apr 28;163(8):893-900.
- 26 ten Berg MJ, Huisman A, van den Bemt PM, Schobben AF, Egberts AC, van Solinge WW. Linking laboratory and medication data: new opportunities for pharmacoepidemiological research. *Clin Chem Lab Med*. 2007;45(1):13-9.
- 27 Lee-Lewandrowski E, Chang C, Gregory K, Lewandrowski K. Evaluation of rapid point-of-care creatinine testing in the radiology service of a large academic medical center: impact on clinical operations and patient disposition. *Clin Chim Acta*. 2012 jan 18;413(1-2):88-92.
- 28 Eppenga WL, Derijks HJ, Conemans JM, Hermens WA, Wensing M, de Smet PA. Comparison of a basic and an advanced pharmacotherapy-related clinical decision support system in a hospital care setting in the Netherlands. *J Am Med Inform Assoc*. 2012 jan-feb;19(1):66-71.
- 29 Rommers MK, Zegers MH, de Clercq PA, et al. Development of a computerised alert system, ADEAS, to identify patients at risk for an adverse drug event. *Qual Saf Health Care*. 2010 dec;19(6):e35.
- 30 Raebel MA, Chester EA, Newsom EE, et al. Randomized trial to improve laboratory safety monitoring of ongoing drug therapy in ambulatory patients. *Pharmacotherapy*. 2006 mei;26(5):619-26.
- 31 Romano MJ, Stafford RS. Electronic health records and clinical decision support systems: impact on national ambulatory care quality. *Arch Intern Med*. 2011 mei 23;171(10):897-903.
- 32 Matheny ME, Sequist TD, Seger AC, et al. A randomized trial of electronic clinical reminders to improve medication laboratory monitoring. *J Am Med Inform Assoc*. 2008 jul-aug;15(4):424-9.

Meerwaarde ziekenhuisapotheker bij geneesmiddelgerelateerde problemen

Ithamar Brinkman

Medicatieveiligheid is een belangrijk speerpunt van veel ziekenhuizen. Toch komen geneesmiddelgerelateerde problemen (DRP's) vaak voor. De rol van de ziekenhuisapotheker bij het opsporen van DRP's, naast identificatie door computergegenereerde systemen, is onderzocht door Zaal e.a. Zij hebben in een observationele prospectieve *follow-up*-studie onder andere gekeken welke DRP's ziekenhuisapothekers signaleerden, die niet werden geïdentificeerd door een elektronisch voorschriftsysteem (EVS) en een automatisch medicatiebewakingssysteem.

Patiënten met ten minste één DRP werden geïncludeerd. DRP's werden gedefinieerd als omstandigheden tijdens geneesmiddelbehandling die daadwerkelijk of mogelijk konden interfereren met het bereiken van een optimale uitkomst. Classificering en bepaling van de ernst zijn verricht met beproefde methoden. Een ziekenhuisapotheker voerde wekelijks een volledige medicatiebeoordeling uit op een chirurgische en een neurologische afdeling. De signalen die deze beoordeling opleverde, werden besproken met de arts en vergeleken met de signalen uit het EVS en het medicatiebewakingssysteem.

De ziekenhuisapotheker voerde 1206 medicatiebeoordelingen uit en detecteerde 442 mogelijke DRP's. De arts achtte daarvan 286

(65%) relevant en nam 247 (56%) van de voorgestelde interventies over. Van de door de ziekenhuisapotheker opgemerkte DRP's werden 35 (8%) ook door het EVS en het medicatiebewakingssysteem gesignaleerd. Van deze 35 signalen vond de arts 25 relevant en 24 van de voorgestelde interventies werden overgenomen. Wat opviel is dat het automatische medicatiebewakingssysteem veel signalen (623) genereerde die ziekenhuisapotheker en arts niet opmerkten of niet relevant achtten.

Een van de door de auteurs benoemde nadelen van deze studie is de onmogelijkheid sensitiviteit en specificiteit te bepalen. Desondanks maakt deze studie duidelijk dat de ziekenhuisapotheker een meerwaarde heeft bij het identificeren en daarmee bij het voorkomen van DRP's.

Zaal RJ, Jansen MM, Duisenberg-van Essenberg M, Tijssen CC, Roukema JA, van den Bemt PM. Identification of drug-related problems by a clinical pharmacist in addition to computerized alerts. *Int J Clin Pharm*. 2013 mei 29 [online prepublicatie].

Brinkman I. Meerwaarde ziekenhuisapotheker bij geneesmiddelgerelateerde problemen. *PW Wetenschappelijk Platform*. 2013;7:e1325.