

Artikelen

Wat heeft 'point of care testing' te bieden in een klein algemeen ziekenhuis voor de vraag naar cito-laboratoriumonderzoek?

P.M.W. JANSSENS en M.H. SCHIPPER

De onderzoeksmogelijkheden met 'point of care testing' (POCT) zijn de laatste jaren steeds veelzijdiger en van betere kwaliteit geworden. In het licht van de aldoor stijgende druk op de middelen in de gezondheidszorg vroegen wij ons af of ons basislaboratorium in het relatief kleine algemene ziekenhuis Zevenaar zou kunnen worden vervangen door verplaatsing van het niet spoedeisende laboratoriumonderzoek naar elders, waarbij het cito-onderzoek zou worden opgevangen door middel van POC-instrumenten en -testen op de zorg- en verpleegafdelingen. Wij inventariseerden of de in Nederland beschikbare POC-instrumenten en -testen in de bestaande cito-vraag kunnen voorzien. Het blijkt dat 3-7 typen POC-instrumenten en -testen per afdeling nodig zouden zijn, en dat 8 volgens behandelaren als cito noodzakelijke laboratoriumonderzoeken niet uit te voeren zijn op POC-instrumenten en -testen. Tevens zouden er op locatie voorzieningen dienen te worden getroffen voor de cito-onderzoeksaanvragen op de poli van het laboratorium.

Trefwoorden: 'point of care test'; POCT; 'bed side chemistry'; 'direct access test'; cito-onderzoek; laboratoriumfaciliteit

De gezondheidszorg in Nederland staat onder druk als gevolg van de almaar toenemende zorgvraag bij immer beperkte middelen en steeds strengere kwaliteitseisen. Onder invloed hiervan heeft er het laatste decennium aanzienlijke schaalvergroting plaatsgevonden, leidend tot samenvoeging van ziekenhuizen of onderdelen daarvan. De laboratoriumservice is een van de voorzieningen die tegen het licht is gehouden en gereorganiseerd. Aangezien de laboratoriumservice een niet onaanzienlijk beslag legt op de ziekenhuismiddelen, de groei van de laboratoriumproductie maar door lijkt te gaan en de technische ontwikkelingen niet stilstaan, worden er bij voortdurend nieuwe ideeën en plannen geopperd om te komen tot efficiencyverhoging en

kostenbesparing (1). Een thans regelmatig gehoorde vraag is, of kleine ziekenhuizen in het licht van de ontwikkelingen op het gebied van 'point of care testing' niet toekunnen met minder laboratoriumfaciliteit, of zelfs zonder. Ook in ons ziekenhuisconcern werd deze vraag gesteld.

'Point of care testing' (POCT)¹, ook wel aangeduid als 'direct access testing' of 'bed-side testing', is de verzameling testen en analyses die kunnen worden uitgevoerd 'dicht bij de patiënt', vaak, maar niet per sé, door niet voor laboratoriumwerk geschoolde uitvoerders. POCT heeft het laatste decennium een grote ontwikkeling doorgemaakt, leidend wereldwijd tot de beschikbaarheid van analyses voor tientallen stoffen op honderden instrumenten en testen (2-4). POC-instrumenten en -testen zijn beschikbaar voor analyses op het gebied van de klinische chemie & hematologie, microbiologie, alcohol- en drugstesting en toxicologie. Op het klinisch-chemische/hematologische terrein zijn er POC-instrumenten en -testen voor metingen van de stolling, hemoglobine en bloedcellen, pH en bloedglucose, glucose en diverse andere metabolieten, ionen, acutefase-indicatoren, eiwitten en enzymen in bloed en urine. Er zijn eenvoudige strippentesten en kleine apparaatjes, die soms kwalitatieve, soms (semi)-kwantitatieve resultaten produceren. Sommige POCT is primair bedoeld voor de patiënt/gebruiker (zoals de bloedglucose- en HbA1c-testen voor diabetes). Andere is bij uitstek bedoeld voor professionele zorgverleners (zoals de bloedgasapparatuur op intensive care's en verloskamers). De toepassing van POCT hangt samen met voor wie het gebruik primair nuttig of voordelig is: de patiënt, de behandelaar, het laboratorium of het ziekenhuis in meer algemene zin (2, 3, 5).

Gebruik van POCT lijkt bij uitstek zinvol indien snelle productie van onderzoeksresultaten wenselijk of zelfs beslissend is (5-11). Dit komt omdat de monsters bij POCT veelal geen voorbereiding vereisen, er geen transporttijd van monsters is, de metingen zelf veelal

Klinisch Chemisch en Hematologisch Laboratorium, Ziekenhuis Rijnstate, Arnhem

Correspondentie: dr. P.M.W. Janssens, Klinisch Chemisch en Hematologisch Laboratorium, Ziekenhuis Rijnstate en ziekenhuis Zevenaar, Alysia zorggroep, Postbus 9555, 6800 TA Arnhem
E-mail: pjanssens@alysia.nl

¹ In deze bijdrage gebruiken wij de omschrijving 'POCT' als het om 'point of care testing' als werkwijze of benadering gaat, 'POC-instrumenten' als bedoeld wordt op instrumenten waarop meerdere onderzoeken mogelijk zijn, en 'POC-testen' als bedoeld wordt op instrumentarium ('testen') waarop slechts één onderzoek mogelijk is (zoals de zwangerschapstest). Waar bedoeld wordt op de afzonderlijke analytische testen per POC-instrument of -test wordt gesproken over 'onderzoeken'.

kort duren en het meetresultaat onmiddellijk zichtbaar is. Een duidelijk extra daarbij is dat de bediening van POC-instrumenten en -testen in de regel relatief eenvoudig is. Zodoende kan POCT ook een oplossing bieden voor situaties waarin metingen dienen te worden verricht door niet op laboratoriumterrein geschoolde personen. Er is tegenwoordig diverse POCT die redelijk robuuste, acceptabele kwaliteit levert. Als gevolg van dit alles heeft POCT de laatste jaren een duidelijke plaats gevonden in de ziekenhuizen, bijvoorbeeld op operatiekamers, verloskamers, intensievecare-, spoedeisendehulp- en neonatologieafdelingen. Ook op buitenposten of poli's van ziekenhuizen wordt vaak nuttig gebruik gemaakt van POC-instrumenten en -testen, evenals in ambulances, verpleeghuizen en gezondheidscentra.

Gegeven de huidige kwaliteit, het assortiment en de gebleken nuttige toepassing van POCT her en der, vroegen wij ons, samen met het ziekenhuismanagement af, of met POCT ook de basislaboratoriumvoorziening in het relatief kleine algemene ziekenhuis Zevenaar zou kunnen worden vervangen. Ziekenhuis Zevenaar heeft een capaciteit van ca. 180 bedden en 64 medisch specialisten, beschikt over operatie- en verloskamers en afdelingen intensive care en spoedeisende hulp. Tot op heden bevindt zich in ziekenhuis Zevenaar een basislaboratorium met weekend-, avond- en nachtdiensten, ingevuld door ca. 15 formatieplaatsen. Dit laboratorium verricht metingen van de bloedstolling, hemoglobine en bloedcellen, pH en bloedgasen, glucose en andere metabolieten, ionen, acutefase-indicatoren, eiwitten en enzymen in bloed en urine, doet semen- en bloedgroeponderzoek en biedt service op het gebied van de klinische bloedafname, de bloedtransfusie en semenopwerking. De gedachte was dat indien het basislaboratorium te Zevenaar zou worden gesloten of in omvang gereduceerd, de voor het ziekenhuis vereiste metingen zouden worden verricht op de grote laboratoriumlocatie te Arnhem (ziekenhuis Rijnstate) en, in geval van spoed, ter plaatse. De spoedmetingen ('cito's') dienen ter plaatse te worden uitgevoerd omdat de afstand van Zevenaar naar Arnhem (ca. 25 km) dusdanig is dat op aanmerkelijke vertraging in de rapportage zou moeten worden gerekend. Reëel lijkt om daarvoor een tijd van 2-2,5 uur van bloedafname tot aan rapportage te veronderstellen, met regelmatige uitlopers van 1 uur of meer - afhankelijk van de stante pede beschikbare transportmogelijkheden, verkeersdrukte en laboratoriumtechnische en logistieke belemmeringen. De overweging was zodoende om de cito's te laten verrichten op POC-instrumenten en -testen op de (zorg) afdelingen, door de verpleging. Wij maakten een analyse van dit voorstel, met speciale aandacht voor de uitvoering van cito's, aangezien adequate voorziening hierin beslissend is voor het behoud van de functie en kwaliteit van de algemene zorg die het ziekenhuis levert. Op voorhand formuleerden wij de volgende uitgangspunten:

1. Plaatsing van meer dan drie soorten POC-instrumenten en -testen per (zorg) afdeling is ongewenst, omdat dit voor het verpleegkundig personeel onoverzichtelijk en te lastig zou worden, met gevaar voor de kwaliteit.

2. Plaatsing van POC-instrumenten en -testen op (zorg)afdelingen zou niet mogen leiden tot formatie-uitbreiding, omdat de beoogde bezuiniging op ziekenhuisniveau anders teniet zou worden gedaan.

Wij onderzochten of de thans in Nederland voor de humane markt beschikbare POC-instrumenten en -testen onder deze randvoorwaarden in de vraag naar cito-laboratoriumonderzoek van het ziekenhuis konden voorzien. In een aparte bijdrage staan wij stil bij verschillende andere consequenties van een grootschalige toepassing van POCT gecombineerd met het transport van niet-cito-onderzoek, ter vervanging van het lokale basislaboratorium (12).

Methodie

Cito aangevraagde onderzoeken

We inventariseerden welke en hoeveel citoaanvragen afkomstig zijn van de verschillende afdelingen tussen 1 april - 3 juli 2009 (tabel 1). We gingen daarbij uit van het in het bestaande Zevenaarse basislaboratorium aanwezige onderzoekspakket en lieten incidenteel als cito aangevraagd onderzoek dat in de tot dan toe bestaande situatie ook al niet beschikbaar was buiten beschouwing.

In het Zevenaarse ziekenhuis (evenals in ziekenhuis Rijnstate) worden de aanvragen voor de operatie- en verloskamers, de afdeling Intensive Care en Spoedeisende Hulp per definitie als cito aangemerkt. Hierbij kan het voorkomen dat sommige aangevraagde onderzoeken niet per sé met spoed nodig zijn. Zo constateerden wij onderzoeksaanvragen waarvan niet voorstelbaar is dat ze ooit cito zouden zijn, bijvoorbeeld voor foliumzuur of cholesterol. Wij constateerden een aantal van dergelijke aanvragen onder de als cito geregistreerde onderzoeken van alle afdelingen. Behalve als gevolg van onterechte labelling, voortvloeiend uit de registratie voor afdelingen zoals hierboven genoemd, kan dit uiteraard ook het resultaat zijn van foutief of onzorgvuldig aanvragen. Om te voorkomen dat wij zouden uitkomen op een grotere behoefte en uitgebreider assortiment POC-instrumenten en -testen dan strikt noodzakelijk, bespraken wij deze onderzoeken in onze inventarisatie met de medisch verantwoordelijken.

De aanvragen van de operatie- en verloskamers in ziekenhuis Zevenaar worden geboekt op naam van de behandelend specialisten, en zijn dus niet apart voor deze afdelingen geregistreerd. Ze zijn meegeteld bij de citoaanvragen van de betreffende behandelafdelingen.

POC-instrumenten en -testen

We inventariseerden welke POC-instrumenten en -testen er in Nederland op de humane markt worden aangeboden voor de in tabel 1 vermelde onderzoeken (tabel 2). Uitgegaan werd van onderzoeken die volgens de fabrikant op elk instrument concreet kunnen worden uitgevoerd, plus de onderzoeken die er in de nabije toekomst op beschikbaar komen. Deze laatste onderzoeken behandelden wij in onze inventarisatie als reeds beschikbaar op de instrumenten. Voor de zwangerschapstesten is geen onderscheid naar type of fabrikant gemaakt. Niet gekeken is naar de vele POC-instrumen-

Tabel 1. Cito aangevraagde onderzoeken in ziekenhuis Zevenaar gedurende de periode 1 april - 3 juli 2009, verdeeld naar afdelingen van herkomst.

Onderzoek	Kliniek Zevenaar	Verpleeghuis Zevenaar	Totaal poliklinisch
<i>Bloed</i>			
ALAT	1100	7	149
Albumine	205	8	83
Alkalisch fosfatase	616	11	133
Ammoniak veneus	11	0	0
Amylase	316	3	19
APTT	149	0	8
ASAT	1070	6	143
Bezinking	61	4	53
Bilirubine direct	127	0	0
Bilirubine total	878	13	146
Bloedgas	551	1	18
Bloedgroep + Rh	218	2	28
Calcium	114	4	78
Chloride	34	0	3
Cholesterol	484	0	1
Creatinekinase	573	5	14
Creatinine	1568	21	231
CKMB	49	0	0
CRP	1685	23	245
D-dimeer	103	2	15
Eiwit	154	1	29
Ferritine	11	0	0
Fibrinogeen	5	0	1
Foliumzuur	21	0	0
Fosfaat	58	0	9
fT4	16	0	2
GGT	657	15	99
Glucose	1495	4	47
Handdif	105	11	29
Hb/Ht	1897	23	556
INR	275	12	31
Kalium	1628	23	191
Lactaat	69	0	4
Lactaatdehydrogenase	1016	6	166
Leukocyten	1830	24	563
Magnesium	54	0	2
Natrium	1626	23	191
NT-pro-BNP	81	3	79
PT	136	0	8
Reticulocyten	7	0	3
Screening irr. antistoffen	224	2	29
Triglyceriden	165	0	1
Trombocyten	1505	9	476
Troponine	932	5	25
TSH	27	1	3
TIJBC	11	0	0
Ureum	1508	19	142
Urinezuur	27	3	27
<i>Urine</i>			
Urineonderzoek algeheel	441	4	36
Calcium	3	0	0
Chloride	88	0	0
Fosfaat	14	0	1
Zwangerschapstest	111	0	5
<i>Liquor</i>			
Eiwit, glucose, cellen	5	0	0
<i>Som</i>	26114	298	4134

Tabel 2. POC-instrumenten en -testen beschikbaar op de Nederlandse markt in 2009

Leverancier	POCT-instrument
Abbott	i-STAT 1
	Precision PCx
	Emerald
Clindia	Afinion AS100
Goffin-Meyvis	Pathfast
	Sysmex POCH-100i
HemoCue	HemoCue 201
	HemoCue 202
IL	GEM premier 3000
	GEM premier 4000
	GEM OPL
	IL 682
	GEM PCL
Menarini	Pro time
	Aution Micro
Nova Biomedical	Aution Eleven
	Pocketchem BA
	Spotchem EZ
Orange medical Triagemeter pro	Stat Strip
	CX13 met CO-ox
Radiometer	INRatio 2
	ABL800
	ABL 80 Flex
Roche	NPT7
	AQT 90 Flex
	Accu-Chek Inform II
	Accutrend Plus
	CoaguChek XS Plus
Siemens	Cobas h 232
	Cobas b 221
	Cobas b 123
	Urisys 1100
	Reflotron
Diverse firma's	RAPIDlab 1200
	RAPIDpoint 400/405
	RAPIDlab 248/348
	DCA Vantage
	Clinitek Advantus
Diverse firma's	Clinitek Status
	Stratus CS Acute Care
Diverse firma's	Zwangerschapstest,
	niet nader gespecificeerd

ten en -testen waarop slechts één enkel onderzoek uit te voeren is, zolang dit onderzoek ook op instrumenten in combinatie met andere onderzoeken is uit te voeren. Gebruik van dergelijke 'dedicated' POC-instrumenten en -testen (bekende voorbeelden zijn glucosemeters, hemoglobinemeters en INR-meters) zou namelijk nooit leiden tot een minimum aantal POC-instrumenten en -testen voor het complete citopakket van de afdelingen. Ook is niet gekeken naar POC-instrumenten en -testen voor onderzoeken waarvoor in onze inventarisatieperiode geen cito-vraag uit de kliniek was (bijv. meters voor HbA1c of ovulatietesten), noch naar POC-instrumenten en -testen op het terrein van de microbiologie, alcohol, drugs en toxicologie.

Werkwijze

Uitgaande van de stelling dat cito-onderzoek zou moeten plaatsvinden op de locatie Zevenaar met behulp van POCT zetten wij per afdeling in een kruistabel tegenover elkaar welke citoaanvragen door welke in Nederland beschikbare POC-instrumenten en -testen zouden kunnen worden verricht (figuur 1). Dit resulteerde in een overzicht van de benodigde POC-instrumenten en -testen per afdeling en de niet met POCT uit te voeren cito-onderzoeken. Per onderzoek werd nagegaan of

er één of meer POC-instrumenten waren waarop het tegelijk met andere aangevraagde cito-onderzoeken kon worden verricht. Menig onderzoek werd aldus gemarkeerd op meerdere POC-instrumenten. Tussen deze POC-instrumenten werd vervolgens gekozen op basis van de unieke, vereiste (cito-)onderzoeksmogelijkheden. Wanneer er gelijkwaardige alternatieven uit de analyse kwamen werden die in de einduitkomst als één type POC-instrument of -test geteld.

Onderzoeken die slechts op één bepaald POC-instrument (of -test) mogelijk waren kregen bijzondere aandacht, want deze maakten het betreffende POC-instrument min of meer 'onmisbaar'. Deze onderzoeken, en onderzoeken die in de inventarisatieperiode minder dan 6 maal op een afdeling cito werden aangevraagd, werden besproken met behandelaars. Het zou onredelijk en inefficiënt zijn om alleen voor één bepaald onderzoek, of voor zelden aangevraagde onderzoeken een extra POC-instrument te plaatsen; in onze telling zouden wij dan tot een discutabel hoog aantal benodigde POC-instrumenten komen. De noodzaak van de beschikbaarheid van deze onderzoeken op citobasis bespraken wij daarom met behandelaars. Aangetekend werden tevens de onderzoeken die in het geheel niet op POC-instrumenten en -testen kunnen worden

Geneeskunde afdeling	Geneeskunde																			
	Afrion AS100	Patrist	POCH100	Accu-Check Inform II	Accutrend Plus	CompuCheck XS Plus	cobas h 232	cobas b 221	cobas b 123	Uriage 1106	Reliobion	Ailion Micro	Ailion Elexen	Spotchem EZ	PocketChem BA	GEM premier 3000	GEM premier 4000	GEM OPH	IL 682	
Bloed																				
ALAT	24										x			x						
Albumine	7	x																		
Aik Fosf	17										x									
Ammoniak Venus	1																			
Amylase	3										x									
APTT	7																			TK
ASAT	23										x									
Bezinking	4																			
Billirubine direct	3																			
Billirubine totaal	31						x	TK			x									x
Bloedgas	39						x	x								x	x	x		
Bloedgroep + Rh	11																			x
Calcium	8						x	x												
Chloride	8																			x
Cholesterol	8				x															
CK	8																			
CKMB	1		x																	x
CRP	28	x	x																	x
D-dimeer	2																			x
Eiwit	10		x																	
Ferritine	2																			
Fibrinogeen																				
Foliumzuur	2																			
Fosfaat	9																			
ft4	2																			
GGT	16																			
Glucose	16		x	x			x	x												x
Handidif																				
HbHt	37		x																	
INR	5	x	x																	x
Kalium	34																			
Kreatinine	34	x																		
Lactaat	7																			x
LD	23																			
Leukocyten	32		x																	
Magnesium																				x
Natrium	34																			
NT Pro BNP	8		x																	x
PTT	6																			TK
Reticulocyten																				
Screening lrr. a.s.	11																			
Triacylglyceriden																				
Trombocyten	25		x																	
Troponine	17																			
TSH	1																			TK
TIJBC	2																			
Ureum	34																			x
Urinezuur																				
Urine																				
urine geheel	15																			x
Calcium																				
Chloride	3																			
Fosfaat																				
Zwangerschapstest																				x
liquor																				
Eiwit (CFP)																				

Figuur 1. Voorbeeld van een van de kruistabellen, gebruikt om uit te zoeken welke en hoeveel POC-instrumenten en -testen nodig zijn om te voorzien in de citolaboratoriumvraag per afdeling. TK: beschikbaar in de nabije toekomst.

uitgevoerd. Ook over de noodzaak van deze onderzoeken op citobasis werd met behandelaars gesproken. De complete, ingevulde kruistabellen waarin de citoaanvragen van de verschillende afdelingen afgezet zijn tegen de benodigde POC-instrumenten en -testen zijn bij ons beschikbaar voor geïnteresseerden.

Bespreking met medisch verantwoordelijken

De initiële resultaten van het onderbrengen van citoaanvragen op beschikbare POC-instrumenten en -testen werden besproken met de medisch verantwoordelijken van betreffende afdelingen. Gevraagd werd of zij het zouden kunnen stellen zonder de citoresultaten van enerzijds de onderzoeken die minder dan 6 maal in ca. 3 maanden bleken te worden aangevraagd, en anderzijds de cito-onderzoeken die in het geheel niet op POC-instrumenten en -testen beschikbaar zijn. Een cito-resultaat werd hierbij omschreven als een onderzoeksuitslag binnen ca. 1 uur na de aanvraag. Specifiek, ten aanzien van de vraag of de bezinking kan worden gemist (die niet met POCT kan worden uitgevoerd) werd gesteld dat wel het CRP-onderzoek cito met POCT beschikbaar zou zijn, en ten aanzien van CK/MB dat wel troponine kan worden gemeten met POCT.

Tabel 3. Aantal verschillende POC-instrumenten en -testen op de uiteenlopende zorgafdelingen en de polikliniek van het laboratorium in ziekenhuis Zevenaar, benodigd om het gevraagde cito-onderzoekspakket te kunnen uitvoeren. Weergegeven zijn de aantallen blijkend uit de eerste inventarisatie van de geregistreerde citoaanvragen, de aantallen nadat behandelaars hadden aangegeven dat sommige onderzoeken niet cito nodig zijn, en die na eventueel combineren van POC-instrumenten en -testen op verschillende afdelingen voor cito-onderzoeken die in lage aantallen worden aangevraagd. Behalve de zwangerschapstest, nodig voor de afdeling Spoedeisende Hulp, betreffen de getallen overall POC-instrumenten waarop meerdere laboratoriumonderzoeken mogelijk zijn.

Afdeling	Aantal benodigde instrumenten en testen		
	na eerste inventarisatie	na nadere bespreking	na eventueel combineren
1. Cardiologie	6	5	4
2. Chirurgie / Orthopedie	5	5	5
3. Gynaecologie / Obstetrie	4	4	4
4. Intensive care incl. coronary care	6	5	3
5. Interne Geneeskunde	6	6	4
6. Kinderafdeling	6	6	5
7. Longgeneeskunde / Neurologie	6	6	4
8. Spoedeisende Hulp	7	7	5
9. Totaal klinische afdelingen ziekenhuis	7	7	7
10. Verpleeghuis	5	4	4
11. Poli laboratorium	6	5	5

Resultaten

In tabel 3 is weergegeven hoeveel POC-instrumenten en -testen er op elk van de afdelingen in ziekenhuis Zevenaar zouden moeten worden geplaatst om de benodigde cito-onderzoeken te kunnen uitvoeren. Bespreking met behandelaars van de resultaten van de initiële inventarisatie gemaakt op basis van het aantal cito-laboratoriumaanvragen leidde een aantal maal tot vermindering met één POC-instrument per afdeling, met als resultaat dat er uiteindelijk 4 tot 7 typen POC-instrumenten en -testen per afdeling nodig zouden zijn om in de cito-vraag te kunnen voorzien.

Een nog verdere reductie van het aantal POC-instrumenten en -testen per afdeling zou te bereiken zijn door POC-instrumenten en -testen voor cito-onderzoeken met een kleine omzet van verschillende afdelingen te combineren. Op één van de afdelingen zou dan een POC-instrument of -test staan voor het noodzakelijke cito-onderzoek van de andere. Het gaat dan om combinatie van POC-instrumenten voor meting van CRP+CK/MB, in totaal 4 stuks van één type instrument op verschillende afdelingen en van een POC-instrument voor meting van ammoniak, in totaal 5 stuks. Dit zou leiden tot reductie van het aantal POCT op sommige afdelingen, alhoewel niet op alle, want de twee vereiste POC-instrumenten zouden in ieder geval op één of enkele van de afdelingen moeten staan. Een dergelijk combineren zou, afhankelijk van de afdeling, resulteren in een vermindering per afdeling met 1-2 POC-instrumenten, met als eindresultaat dat er minimaal 3-7 POC-instrumenten en -testen per afdeling nodig zijn.

Het grootste aantal POC-instrumenten en -testen zou nodig zijn op de afdeling Spoedeisende Hulp: 4 POC-instrumenten voor chemische bepalingen in bloed, 1 instrument voor hematologische analyses, 1 urine-stripreader en een zwangerschapstest (urine). De instrumenten van de Spoedeisende Hulp die te combineren zijn met die van andere afdelingen (vanwege een relatief kleine omzet erop), zijn 2 van de 4 POC-instrumenten voor de chemie. Het royale aantal POC-instrumenten nodig voor de Spoedeisende Hulp is niet verwonderlijk, omdat dit de afdeling is met de grootste variëteit aan onderzoeksaanvragen en veel cito-laboratoriumonderzoek. Voor de afdelingen Interne Geneeskunde en Kindergeneeskunde is een soortgelijk aantal instrumenten nodig als voor de Spoedeisende Hulp (voor chemie 4, hematologie 1 en urineonderzoek 1), maar dan zonder zwangerschapstest. Voor de afdeling Interne Geneeskunde zouden 2 POC-instrumenten voor chemie met andere afdelingen zijn te combineren, voor de Kindergeneeskunde 1. De instrumenten voor de afdeling Gynaecologie, die slechts 4 POC-instrumenten nodig heeft, betreffen er 2 voor chemie, 1 voor hematologie en 1 voor urineanalyse. Hier zijn geen instrumenten, vanwege een kleine omzet erop, te combineren met andere afdelingen.

Voor de polikliniek van het laboratorium, waar ook een niet onaanzienlijk aantal cito-onderzoeken wordt aangeboden, en voor het aan het ziekenhuis verbonden verpleegtehuis, zouden 5 respectievelijk 4 POC-instrumenten en -testen nodig zijn om aan de citovraag te voldoen.

In tabel 4 is per afdeling aangegeven welke van de volgens diverse specialismen als cito noodzakelijk geachte onderzoeken niet met POC-instrumenten of -testen kunnen worden verricht met de thans in Nederland beschikbare POCT. Dit betreft een 7-tal onderzoeken in bloed, en 3 in liquor, laten we zeggen (de onderzoeken in liquor als 1 tellend) tezamen 8. Van de 16 in de inventarisatieperiode als cito aangevraagde onderzoeken die niet op POC-instrumenten of -testen kunnen wor-

Tabel 4. Onderzoeken in de inventarisatieperiode als cito aangevraagd, die niet met POC-instrumenten en -testen kunnen worden uitgevoerd.

Onderzoeken die volgens behandelaars beschikbaar dienen te zijn op cito-basis

	specialisme aantal naam	afdelingen aantal naam
<i>Bloed</i>		
Bilirubine direct	2 Longgk,int, card, chir, gyn, kindgk	3 IC, Long, SEH, Cardio, Chir/orth, Gynaecol, Kind
Bloedgroep- bepaling	7 Neuro	8 Int, Long/Neuro, SEH
FT4	1 Kindergk	1 Kind
Handdif	3 Int, kindergk, longgk	3 IC, Kind, SEH
Reticulocyten	1 Int	1 SEH
Screening irras en kruisproef	7 Card, chir, gyn, int, kindgk, longgk, neuro	8 Cardio, Chir/ Orth, Gynaecol, IC, Kind, Int, Long/Neuro, SEH
TSH	1 Kindergk	1 Kind
<i>Liquor</i>		
Eiwit	1 Neuro	1 SEH
Cellen	1 Neuro	1 SEH
Glucose	1 Neuro	1 SEH

Onderzoeken initieel als cito aangemerkt, die volgens behandelaars toch niet vereist zijn op citobasis

<i>bloed</i>	<i>Urine</i>
bezinking	calcium
ferritine	chloride
fibrinogeen	fosfaat
foliumzuur	
TYBC	

Afkortingen. card: cardiologie, chir: chirurgie, gyn: gynaecologie, int: interne geneeskunde, kindgk: kindergeneeskunde, longgk: longgeneeskunde, neuro: neurologie.

Afdelingen. Cardio: cardiologie, Chir/Orth: Chirurgie/Orthopedie, Gynaecol: Gynaecologie, IC: Intensive Care, Kind: Kinderafdeling, Int: Afd. Interne Geneeskunde, Long/Neuro: Afdeling Longgeneeskunde/Neurologie, SEH: Spoedeisende Hulp. Voor de afdeling IC werd het oordeel van de specialisten cardiologie, chirurgie, interne geneeskunde, longgeneeskunde en neurologie beluisterd, voor de afdeling SEH die van de cardiologie, interne geneeskunde en longgeneeskunde en voor de afdeling Longgeneeskunde / Neurologie die van de longgeneeskunde respectievelijk neurologie.

den verricht, bleken er bij bespreking met de medisch specialisten 8 niet op citobasis nodig te zijn (tabel 4). Het kan zijn dat deze onderzoeken ten onrechte als cito werden aangevraagd, of dat ze 'meedingen' in een pakket onderzoeks aanvragen waarin diverse onderzoeken wel cito nodig waren, waardoor ze ten onrechte het label 'cito' kregen. Dit suggereert dat er ook onder de andere als cito getelde onderzoeken, die wel op POC-instrumenten en -testen uit te voeren zijn, nog wel een aantal kunnen zijn die niet strikt cito nodig zijn. We hebben dit niet verder onderzocht, bijvoorbeeld door overleg met behandelaars. Voor de telling van het aantal noodzakelijke POC-instrumenten per afdeling zou een zekere reductie van het aantal in deze groep als cito aangemerkte onderzoeken waarschijnlijk weinig uitmaken, omdat de POC-instrumenten die wij telden toch al nodig waren voor twee of meer evident onomstreden cito-onderzoeken met voldoende omzet.

Discussie

Onderzocht is in hoeverre de citolaboratoriumonderzoeken in het relatief kleine algemene ziekenhuis Zevenaar op locatie kunnen worden uitgevoerd met behulp van thans in Nederland op de humane markt gebrachte POC-instrumenten en -testen. Het doel hierbij was de meest vergaande optie, waarbij geen enkele laboratoriumfaciliteit in het ziekenhuis zou worden behouden, en de POC-metingen op de verschillende (zorg) afdelingen zouden worden verricht door verpleegkundigen. Uit onze inventarisatie blijkt dat op de verschillende afdelingen 3-7 POC-instrumenten en -testen zouden moeten worden geplaatst om te kunnen voldoen aan de bestaande vraag naar citolaboratoriumonderzoek. Daarnaast zouden er voorzieningen dienen te worden getroffen voor de snelle verwerking van de thans op de polikliniek van het laboratorium als cito aangeboden onderzoeks aanvragen voor patiënten afkomstig van behandel poli's in het ziekenhuis en het aan het ziekenhuis verbonden verpleegtehuis, en voor aanvragen uit de eerste lijn (5 POC-instrumenten en -testen). Cito-onderzoek via de laboratorium poli stelt behandelaars in staat patiënten in één consult poliklinisch te helpen, een logistieke cito die efficiëntie levert en patiëntvriendelijk is. Voorts blijkt dat een achttal als cito noodzakelijk geachte onderzoeken voor het ziekenhuis en de laboratorium poli niet beschikbaar zouden zijn, omdat daar thans geen POC-instrumenten en -testen voor op de markt zijn.

Dat een relatief groot aantal typen POC-instrumenten en -testen nodig is om in de citobehoeft van een klein algemeen ziekenhuis te kunnen voorzien is het gevolg van het gevarieerde cito-onderzoekspakket dat de meeste afdelingen gebruiken en het feit dat het assortiment onderzoeken per POC-instrument relatief beperkt is. Dit laatste komt doordat de onderzoeks pakketten op POC-instrumenten veelal zijn opgesteld uitgaande van één bepaald meetprincipe. De variëteit aan stoffen, cellen en lichaamsvloeistoffen die cito moet worden onderzocht vereist sterk uiteenlopende meetprincipes, wat betekent dat er meerdere instrumenten nodig zijn om alles te meten. Of dit met verdere ontwikkeling van POCT zal veranderen moet worden afgewacht.

Onze inventarisatie leidt tot de volgende conclusies:

1. Er dient op diverse zorgafdelingen een ongewenst groot aantal van drie of meer POC-instrumenten en -testen te worden geplaatst om het vereiste cito-laboratoriumonderzoek te kunnen verrichten. Plaatsing van dergelijke aantallen instrumenten en testen is bedreigend voor de kwaliteit van het onderzoek en is onwerkzaam voor medewerkers (verpleegkundigen) die niet voor het laboratoriumwerk zijn geschoold en daar ook niet de grootste interesse in hebben. In een aparte bijdrage gaan wij hierop wat verder in (12).
2. Een aantal regelmatig cito gewenste onderzoeken kan niet op POC-instrumenten en -testen worden uitgevoerd. Dit betekent dat resultaten van de betreffende onderzoeken slechts met aanzienlijke vertraging kunnen worden verkregen. Het is afhankelijk van het type onderzoek en de reden van de citovraag (acuut medisch noodzakelijk, medisch gewenst, logistiek gewenst) in welke mate de zorgkwaliteit precies wordt aangetast. In het meest ernstige geval, het niet kunnen uitvoeren van een medisch beslissend onderzoek, kan het ontbreken van een cito-onderzoeksmogelijkheid betiteld worden als een 'onverantwoord'.

Los van deze feitelijke constatering, is er nog een aantal andere overwegingen waarbij stil dient te worden gestaan alvorens te besluiten of vervanging van het basislaboratorium in een klein algemeen ziekenhuis door plaatsing van POC-instrumenten en -testen voor de citovraag en verzending van niet-cito-onderzoek naar elders, wenselijk en haalbaar is. Er zijn ook nog minder vergaande opties denkbaar dan die waarbij alle laboratoriumfaciliteit uit het ziekenhuis verdwijnt. Verdere overwegingen ten aanzien van de inzet van POCT en andere opties met betrekking tot de laboratoriumfaciliteit worden in een begeleidend artikel besproken, waarna tevens een algehele conclusie getrokken wordt (12).

Dankwoord

Wij danken de medisch specialisten M.J.J. de Bock, anesthesioloog, A.A. van Ginkel-Terng, gynaecoloog, A.E.J. Goluke, cardioloog, V.J.M. Leferink, chirurg, D. Schouten, kinderarts, J.M. Smit, longarts, R.J. Stuijver, internist, J.E.M. Vernooij, anesthesioloog en J.C.F. van der Wielen-Jongen, neuroloog voor de door hen gegeven mening ten aanzien van het wel en niet vereiste cito-onderzoek en hun opinie meer in het algemeen. Dhr. D. Herkelman, Roche Diagnostics, Almere, danken wij voor hulp bij de inventarisatie van op de markt zijnde POC-instrumenten en -testen.

Literatuur

1. Janssens PMW. Sturing van laboratoriumproductie: opties en kansen. *Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk* 2009; 34: 178-188.
2. Price CP. Point of care testing. *Br Med J* 2001; 322: 1285-1288.

3. Price CP, Kricka LJ. Improving healthcare accessibility through point-of-care technologies. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering/National Heart, Lung, and Blood Institute/National Science Foundation Workshop Faculty. *Clin Chem* 2007; 53: 1665-1675.
4. Ehrmeyer SS, Laessig RH. Point-of-care testing, medical error, and patient safety: a 2007 assessment. *Clin Chem Lab Med* 2007; 45: 766-773.
5. Collinson PO. Point-of-care testing: can we move from anecdote to evidence? *Clin Chem Lab Med* 2006; 44: 1049-1051.
6. Lazarenko GC, Dobson C, Enokson R, Brant R. Accuracy and speed of urine pregnancy tests done in the emergency department: a prospective study. *Can J Emerg Med Care* 2001; 3: 292-295.
7. Collinson PO, John C, Lynch S, Rao A, Canepa-Anson R, Carson E, Cramp D. A prospective randomized controlled trial of point-of-care testing on the coronary care unit. *Ann Clin Biochem* 2004; 41: 397-404.
8. Plerhoples W, Zwemer FL Jr, Bazarian J. Point of care pregnancy testing provides staff satisfaction but does not change ED length of stay. *Am J Emerg Med* 2004; 22: 460-464.
9. Kost GJ, Tran NK. Point-of-Care Testing and Cardiac Biomarkers: The standard of care and vision for chest pain centers. *Cardiol Clin* 2005; 23: 467-490.
10. Singer AJ, Ardise J, Gulla J, Cangro J. Point-of-care testing reduces length of stay in emergency department chest pain patients. *Ann Emerg Med* 2005; 45: 587-591.
11. Ryan RJ, Lindsell CJ, Hollander JE, O'Neil B, Jackson R, Schreiber D, Christenson R, Gibler WB. A multicenter randomized controlled trial comparing central laboratory and point-of-care cardiac marker testing strategies: the Disposition Impacted by Serial Point of Care Markers in Acute Coronary Syndromes (DISPO-ACS) trial. *Ann Emerg Med*. 2009; 53: 321-328.
12. Janssens PMW, Schipper MH. Is het een goede keus om met Point of Care Testing plus transport van monsters het laboratorium van een klein algemeen ziekenhuis te vervangen? *Ned Tijdsch Klin Chem Labgeneesk* 2010; 35: 55-60.

Summary

Janssens PMW, Schipper MH. What can point of care testing offer to a small general hospital for the provision of STAT-laboratory tests? Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk 2010; 35: 34-40.

In recent years point of care testing (POCT) has become more versatile and of improved quality. In light of the severe economic constraints on hospital-health care we considered whether we could replace the laboratory services provided by the laboratory unit in the small general hospital at the town of Zevenaar (180 beds) with outplacement of the regular laboratory production, while providing the required STAT-testing in the hospital with POCT carried out by the nurses. To this end, we made an inventory of the STAT requests during a 3 month period, and investigated to what extent these requests could be performed by the range of POCT available in The Netherlands. This showed that 3-7 point of care instruments (able to measure multiple constituents) and (singular) tests would be needed for each of the various nursing departments. No POC-instruments or tests are available for 8 laboratory investigations that are required as STAT by the physicians. In addition provisions would have to be made for handling the frequent STAT requests currently dealt with by the laboratory desk.

Key words: point of care testing; POCT; bed-side chemistry; direct access testing; STAT testing; laboratory facility