

## Uit de laboratoriumpraktijk

# Samenwerkende ziekenhuizen en gevolgen voor medische laboratoria: een voorbeeld van laboratoriumonderzoek voor een dialyseafdeling op afstand

I.M. DIJKSTRA<sup>1</sup>, M.H. de KEIJZER<sup>2</sup> en D. van LOON<sup>1</sup>

Samenwerken tussen ziekenhuizen en/of medische laboratoria vanwege kostenbesparing, efficiëntievergroting en serviceverbetering, is tegenwoordig aan de orde van de dag. Hier wordt de samenwerking beschreven tussen het St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein/Utrecht en het Rivierenland Ziekenhuis Tiel, waarbij een dialyseafdeling van het St. Antonius is geopend in Tiel. Er is gestreefd om zoveel mogelijk klinisch chemische verrichtingen voor het nieuwe dialysecentrum in Tiel te verwerken en transport van materialen naar Nieuwegein te beperken. Geautoriseerde resultaten worden gerapporteerd en geïntegreerd in het elektronisch patiënten dossier (EPD) van het St. Antonius Ziekenhuis. Voor artsen is onzichtbaar in welk laboratorium de uitslagen geproduceerd zijn. Het objectief toekennen en vaststellen van correctiefactoren is hierbij gebaseerd op vergelijkend onderzoek in patiëntmateriaal en berekende sigma scores van de diverse testen. Herhaaldelijk vergelijkend onderzoek en verificatie van eventueel toegepaste correctiefactoren waarborgt dat te allen tijde klinisch juiste antwoorden gerapporteerd worden.

*Trefwoorden: samenwerking; laboratoriumonderzoek; sigma score; decentrale orderverwerking; harmonisatie*

Samenwerken tussen medische laboratoria is tegenwoordig vaak het onderwerp van gesprek. Deze samenwerking kan ontstaan vanuit de medische laboratoria zelf of kan volgend zijn op een samenwerking die is ontstaan tussen een of meerdere instellingen waar laboratoria deel vanuit maken. In veel gevallen wordt een strategische samenwerking tussen een of meerdere instellingen aangegaan met als doel: kostenbesparing, efficiëntievergroting, het gezamenlijk kunnen bieden van beter service aan patiënten, het behouden en vergroten van het adherentiegebied.

Met de samenwerking tussen het St. Antonius Ziekenhuis te Nieuwegein/Utrecht en het Rivierenland Zie-

kenhuis te Tiel ontstond de mogelijkheid een nieuw dialysecentrum te openen in Tiel. Dit dialysecentrum opende haar deuren op 17 november 2011 waarmee het aantal van 29 behandelplaatsen in Nieuwegein werd vergroot met 13 nieuwe behandelplaatsen in Tiel. De directe aanleiding om dit centrum te openen, is een toegenomen vraag naar deze vorm van behandeling in de regio Tiel. Met de opening van het centrum in Tiel komen de beide organisaties tegemoet aan de behoefte van de patiënt om dicht bij huis geholpen te worden. De klinisch chemici van beide laboratoria zijn in dit samenwerkingstraject benaderd om de aanvraag en rapportage van het laboratoriumonderzoek bij de betreffende dialysepatiënten zo efficiënt mogelijk te regelen. De wens hierbij was dat laboratoriumuitslagen snel en overzichtelijk zichtbaar zouden zijn in het elektronisch patiëntendossier (EPD) van het St. Antonius Ziekenhuis.

Om aan deze wens te kunnen voldoen, zijn er verschillende opties overwogen. Een optie was het onderzoek in Tiel uit te voeren en locatie (Tiel) specifieke laboratoriumuitslagen met bijbehorende referentie intervallen in het EPD te rapporteren. Dit leidt echter tot dubbele rapportages, die onoverzichtelijk en daarom niet wenselijk voor de specialist zijn. Een andere optie zou zijn om de afgenomen materialen naar Nieuwegein te transporteren en daar de analyses uit te voeren. Aan deze optie kleven meerdere kostbare nadelen zoals: een toename in administratieve handelingen, het benodigde transport van onderzoeksmaterialen en een hiermee gepaard gaande achteruitgang van kwaliteit van materialen en lange rapportage tijden terwijl vaak een snel antwoord nodig is.

De wens van de specialisten was in dit geval aanleiding om de mogelijkheid van een 'virtueel' laboratorium te onderzoeken. In dit virtuele laboratorium worden uitslagen geproduceerd door een andere laboratoriumorganisatie, waarbij de resultaten uiteindelijk gerapporteerd worden alsof zij afkomstig zijn van één en hetzelfde laboratorium. Dit concept heeft zijn nut bewezen bij multicentra klinische trials waarbij laboratoriumonderzoek dat in meerdere organisaties heeft plaatsgevonden deel uitmaakt van de studie (1). Een belangrijke voorwaarde waaraan een virtueel laboratorium moet voldoen, is dat op alle locaties vergelijkbare resultaten geproduceerd worden die altijd leiden tot dezelfde klinische interpretatie en de daarop volgende handelingen.

*Afdeling Klinische Chemie, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein en Utrecht<sup>1</sup> en Klinisch Chemisch Laboratorium, Ziekenhuis Rivierenland, Tiel<sup>2</sup>*

Correspondentie: dr. I.M. Dijkstra, St. Antonius Ziekenhuis, Postbus 2500, 3430 EM Nieuwegein.  
E-mail: i.dijkstra@antoniuziekenhuis.nl

## Definitie van het probleem

Het nadeel van werken op meerder locaties is dat analysesystemen kunnen verschillen, zoals ook bij de hier beschreven samenwerking. Hiermee kunnen ook de verkregen resultaten en de daarmee gepaard gaande referentiewaarden verschillen. Wat de specialist aangaat dienen de resultaten onderling uiteraard gelijk te zijn, zeker wanneer deze geïntegreerd in één EPD gerapporteerd worden.

## Doelen

- Uitvoeren van klinisch chemisch laboratoriumonderzoek bij dialyse patiënten in Tiel, binnen een bepaalde tijd.
- Voorkomen van onnodig transport en administratieve handelingen.
- Een snelle geïntegreerde rapportage van de externe laboratoriumuitslagen in het EPD van het St. Antonius Ziekenhuis.
- Waarborgen rapportage klinisch correcte antwoorden.

## Afbakening

De omvang van het laboratoriumonderzoek is hier beperkt gebleven tot de dialyseafdeling van het St. Antonius Ziekenhuis in het Rivierenland ziekenhuis te Tiel. Het totale pakket aan onderzoeken welke wordt aangevraagd voor de dialysepatiënten bestaat uit combinaties van: hemocytometrisch onderzoek (rood bloedbeeld, leukocyten- en trombocytenaantallen), enzym-activiteitsmetingen (LD, ALT, AST, AF en GGT), natrium, kalium, fosfaat, calcium, ureum, kreatinine, bicarbonaat, CRP, albumine, totaal eiwit, ferritine, transferrine, ijzer, glucose, HbA1c, totaal cholesterol, HDL cholesterol, en triglyceriden. Voor laag frequent aangevraagde testen, zoals vitamine B12, foliumzuur en beta-2-microglobuline alsook serologisch onderzoek, worden de materialen op transport gezet naar het klinisch chemisch laboratorium in Nieuwegein. In dit artikel beperken we ons tot de beschrijving van het vergelijkend onderzoek met betrekking tot de algemene chemiebepalingen.

## Methoden

De realisatie van bovengenoemde doelstellingen vereiste voorafgaand onderzoek naar de vergelijkbaarheid van de betreffende laboratoriumtesten op beide locaties. Dit omvatte allereerst een inventarisatie van de gebruikte systemen en methoden en hun prestaties in de externe rondzendingen van de SKML. Daarnaast is een direct vergelijk van alle testen uitgevoerd met behulp van patiëntmateriaal op beide laboratoria.

### *Vergelijk prestaties in externe SKML rondzending*

Een eerste indruk van de analytische prestaties van de laboratoriumsystemen in termen van juistheid en precisie is verkregen via de rapportages van externe rondzendingen. Op basis van de gerapporteerde analytische VC ( $VC_A$ )'s voor beide laboratoria is de totale analytische VC ( $VC_{A_{tot}}$ ) berekend:

$$VC_{A_{tot}} = \sqrt{VC_{A_{SAZ}}^2 + VC_{A_{RZ}}^2}$$

Deze  $VC_{A_{tot}}$  is vervolgens vergeleken met de maximaal toelaatbare analytische VC ( $VC_{A_{max}}$ ) volgens Ricos et al (2). Per test is daarnaast gekeken naar het feitelijke absolute verschil en het maximaal toelaatbare absolute verschil in uitkomst tussen beide laboratoria. Hierbij is voor elke test door vermenigvuldiging van de targetwaarden (referent of landelijk gemiddelde) en het percentage van de totale toelaatbare fout (TEa) (2) het maximaal absolute verschil berekend.

### *Vergelijk in patiëntmateriaal*

Voor alle bepalingen binnen het dialysepakket is vervolgens onderzoek gedaan naar het bestaan van locatie afhankelijke significante verschillen in patiëntresultaten. Hiertoe zijn per analytisch proces op de chemie- en immunochemie-systemen vier pools bereid met een geschikte spreiding in de waarden. Van deze vier pools zijn daarna volgens de split-sample methode de metingen per analyt in vijfvoud uitgevoerd door beide laboratoria. De resultaten zijn vervolgens onderworpen aan een regressieanalyse waarmee voor alle testen een helling en asafsnede berekend is. Daarnaast is voor elke test op beide locaties een sigma score berekend voor het interne analytische proces met behulp van de TEa en de voor de betreffende test geldende  $VC_A$ : Sigma score =  $(TEa - |bias|) / VC_A$ , waarbij voor het interne analytische proces geldt: bias = 0.

Voor het wel of niet toekennen van correctiefactoren voor resultaten afkomstig uit het laboratorium van het Rivierenland Ziekenhuis zijn hierna de volgende beslisseregels gehanteerd op basis van de regressieanalyses en gevonden sigma scores:

1. Bij afwijkingen groter dan 10% in de helling en/of een absolute asafsnede groter dan 10% van het patiëntgemiddelde wordt een correctiefactor ingevoerd voor de betreffende afwijking(en), ongeacht hoge (>6) sigma scores.
2. Bij afwijkingen kleiner dan 10% in de helling en/of asafsnede wordt geen factor ingevoerd indien de sigma score voor het betreffende analytische proces in het Rivierenland Ziekenhuis groter is dan 3.
3. Bij afwijkingen kleiner dan 10% in de helling en/of asafsnede wordt een correctiefactor ingevoerd voor zowel de helling als asafsnede indien de sigmascore voor het analytische proces in het Rivierenland Ziekenhuis kleiner is dan 3 én kleiner is dan de sigma score voor hetzelfde proces in het St. Antonius Ziekenhuis.

## Resultaten

### *Gebruikte systemen en methoden*

Het laboratorium in Tiel heeft in de routine omgeving voor de chemie en immunochemie platforms van de firma Beckman Coulter. Hierbij wordt gebruik gemaakt van Calibrator 2000 van de SKML als referentiemateriaal. In het Antonius Ziekenhuis staat op beide locaties (Nieuwegein en Utrecht) apparatuur van Roche voor de chemie en immunochemie. Het Antonius gebruikt het CFAS van de firma Roche als standaardmateriaal met daarnaast periodiek (2x per jaar) ook Calibrator 2000 als referentiemateriaal. Zowel het Rivierenland Ziekenhuis als het St. Antonius Zieken-

huis maakt gebruik van controlematerialen van Bio-Rad voor de dagelijkse interne kwaliteitsbewaking. Binnen het St. Antonius Ziekenhuis wordt op 2 locaties (Nieuwegein en Oudenrijn Utrecht) laboratoriumonderzoek uitgevoerd, waarbij de uitslagen in eenzelfde EPD worden gerapporteerd. De onderlinge afstemming van apparatuur vindt plaats door dagelijkse vergelijking van controlematerialen en meerdere malen per jaar doen beide locaties mee aan een regionale rondzending van patiëntmateriaal.

#### Vergelijk prestaties externe rondzending

Resultaten van de Combi enquête 2011.2 voor het St. Antonius Ziekenhuis locatie Nieuwegein en het Rivierenland Ziekenhuis zijn weergegeven in tabel 1. De totale analytische variatie en absolute verschillen vallen voor een meerderheid van de testen van het dialysepakket binnen de gestelde maximale grenzen. Bij een aantal testen werden wel grotere afwijkingen dan maximaal toelaatbaar gevonden. Dit betroffen: calcium, cholesterol, HDL-cholesterol en natrium. Wat betreft calcium en natrium is dit toe te schrijven aan de lage TEa (en de hoge VC<sub>A</sub>) die voor deze testen gelden. Wat betreft cholesterol en HDL-cholesterol is geconstateerd dat voor beide testen in het Rivierenland Ziekenhuis een hogere VC<sub>A</sub> wordt gezien. Afzonderlijk voldoen beide laboratoria voor deze testen aan de gestelde VC<sub>Amax</sub>. Echter, wanneer het proces als geheel wordt beschouwd leidt dit tot een te hoge VC<sub>Atot</sub>.

#### Vergelijk resultaten in patiëntmateriaal

Het feit dat er voor controlematerialen met een bepaalde targetwaarde geen grote verschillen worden gevonden, betekent niet dat dit ook voor patiëntmateriaal geldt.

In tabel 2 zijn daarom de resultaten verwerkt van een vergelijkend onderzoek in gepoolde patiëntmateriaal met waarden verspreid over een klinisch relevant concentratiebereik.

Voor 6 van de 23 testen is bij de regressieanalyse een helling en/of asafsnede gevonden die meer dan 10% bedroeg. Hier wordt dan ook een correctie toegepast alvorens het resultaat in het EPD wordt gerapporteerd (beslisregel 1). Bij 15 testen was er sprake van een goede onderlinge correlatie met hellingen en/of asafsneden kleiner dan 10% en was de sigma score >3. Hier wordt geen correctie toegepast (beslisregel 2). Bij twee testen (albumine en totaal eiwit) was er op basis van de regressieanalyse sprake van een goed onderling vergelijk met hellingen en asafsneden kleiner dan 10%. Echter, de sigma scores voor deze twee analytische processen in het Rivierenland Ziekenhuis waren <3. Omdat in het St. Antonius Ziekenhuis de sigma score voor beide testen hoger ligt (4,2 en 4,9 resp.) wordt ook bij deze testen een correctie toegepast (beslisregel 3).

#### Conclusie en discussie

De vraag of onderzoek uitbesteed kan worden aan een ander laboratorium met de zekerheid dat correcte patiëntresultaten geïntegreerd en gerapporteerd kunnen worden in de eigen productieomgeving, is hier positief beantwoord. Wel moeten beide laboratoria voldoen aan alle kwaliteitscriteria en moeten deze criteria tevoren worden vastgesteld en getest worden.

Ondanks verschillen in leverancier voor zowel apparatuur als reagentia zijn de verschillen in de analyseresultaten klein. Deze verschillen zijn inzichtelijk door deelname van de laboratoria aan de SKML combi enquête.

**Tabel 1.** Vergelijk van de externe SKML rondzending Combi Algemene Chemie 2011.2 voor het Rivierenland Ziekenhuis Tiel en St. Antonius Ziekenhuis Nieuwegein. TEa: totaal toelaatbare fout, SAZ: St. Antonius Ziekenhuis, RZ: Rivierenland Ziekenhuis, ΔABS: absolute verschil in meetwaarden tussen SAZ en RZ, max ΔABS: maximaal toelaatbare absolute verschil, VC<sub>A</sub>: VC analytisch, VC<sub>Atot</sub>: totale VC<sub>A</sub>, VC<sub>Amax</sub>: maximaal toelaatbare VC<sub>A</sub>.

Bepaling	Eenheid	TEa (%)	Gemiddelde			Max.		VC <sub>A</sub> (%)		VC <sub>Atot</sub> (%)	VC <sub>Amax</sub> (%)	Conclusie
			Target	SAZ	RZ	ΔABS	Δ ABS	SAZ	RZ			
ALAT	U/l	26,3	140	149	145	4	37	0,5	1,6	1,7	9,0	OK
Albumine	g/l	3,9	49,0	49,7	49,2	0,5	1,9	0,9	0,9	1,3	1,6	OK
Alk. fosfatase	U/l	11,7	202	193	212	19	24	0,03	1,2	1,2	3,2	OK
ASAT	U/l	15,2	98	110	101	9	15	2,4	0,8	2,5	6,0	OK
Calcium	mmol/l	2,4	2,34	2,35	2,27	0,08	0,06	1,4	1,3	1,9	1,0	
Cholesterol	mmol/l	8,5	5,36	5,43	5,31	0,12	0,46	0,6	2,7	2,8	2,7	
Fosfaat	mmol/l	10,2	1,89	1,85	1,95	0,10	0,19	1,4	3,4	3,7	4,3	OK
Gamma-GT	U/l	22,2	85,5	85,2	83,9	1,3	19	0,14	2,8	2,8	6,9	OK
Glucose	mmol/l	5,5	13,7	13,5	13,4	0,1	0,8	0,6	1,1	1,3	2,3	OK
HDL-Chol	mmol/l	11,1	1,41	1,47	1,4	0,07	0,16	1,6	3,3	3,9	3,6	OK
IJzer	umol/l	30,7	49,3	48,7	49,7	1,0	15,1	1,6	0,9	1,8	13,3	OK
Kalium	mmol/l	5,8	6,08	6,01	5,94	0,07	0,35	0,8	0,3	0,9	2,4	OK
Kreatinine	umol/l	8,9	187	179	193	14	17	2,6	2,7	3,7	3,0	
LD	U/l	11,4	505	482	491	9	57	0,6	1,1	1,3	4,3	OK
Natrium	mmol/l	0,9	148,6	146,6	145,4	1,2	1,3	0,6	0,8	1,0	0,4	
Totaal eiwit	g/l	3,4	69,5	66,6	68,9	2,3	2,4	0,7	3,0	3,1	1,4	
Triglyceriden	mmol/l	27,9	1,29	1,28	1,23	0,05	0,36	1,7	5,2	5,5	10,5	OK
Ureum	mmol/l	15,7	19,6	19,3	19,1	0,2	3,1	1,7	0,3	1,7	6,2	OK

**Tabel 2.** Besluitvorming met betrekking tot het invoeren van correctiefactoren op basis van een regressieanalyse in patiëntmateriaal en sigmascores van de processen.

helling	Regressie analyse asafsne		Populatie gemiddelde	Sigma RZ	Sigma SAZ	Conclusie	Beslis- regel
ALAT	0,96	0	24	>6	>6	OK	2
Albumine	1,03	0,48	43	<3	4,2	factor	3
Alk. fosfatase	1,02	-1	69	>6	>6	OK	2
ASAT	0,91	0	23	>6	>6	OK	2
Calcium	0,87	0,17	2,35	<3	3,1	factor	1
Cholesterol	0,96	0,08	4,8	4,4	5,2	OK	2
CRP	1,36	-3,30	2,5	>6	>6	factor	1
Ferritine	0,93	-0,26	155	3,2	>6	OK	2
Fosfaat	1,01	0,02	1,04	>6	>6	OK	2
Gamma-GT	0,90	25	20	>6	>6	factor	1
Glucose	1,03	-0,29	5,2	5	>6	OK	2
HbA1c	0,97	-2,20	35,5	3,6	<3	OK	2
IJzer	1,02	-0,47	20	>6	>6	OK	2
HDL	0,99	0,12	1,3	3,3	>6	OK	2
Kalium	1,00	-0,02	4,2	>6	>6	OK	2
Kreatinine	1,01	3	70	>6	>6	OK	2
LDH	1,33	-52	183	<3	>6	factor	1
Natrium	0,99	0,17	139	<3	<3	OK	2
PTH	1,16	0,29	3,55	5	>6	factor	1
Totaal eiwit	1,08	-4,26	73,5	<3	4,9	factor	3
Transferrine	1,10	-0,10	3,1	<3	<3	OK	2
Triglyceriden	1,33	-0,33	1,2	>6	>6	factor	1
Ureum	1,03	-0,05	4,6	>6	>6	OK	2

De verschillen zijn in dit geval niet klinisch van belang wanneer in ogenschouw wordt genomen dat het hier een klinische afdeling (dialyse) betreft met een speciale patiëntengroep en een zeer gerichte klinische behandeling. Opgemerkt moet worden dat conclusies die gelden voor controlematerialen niet hoeven op te gaan voor sera en/of plasma's afkomstig van patiënten. Om die reden zijn door beide laboratoria de bepalingen in pools van patiëntmateriaal uitgevoerd, waarna met behulp van regressieanalyse een indruk verkregen is van de verschillen in het gedrag van de patiëntmateriaal. Het voordeel van het gebruik van gepoold patiëntmateriaal is dat de fouten in de hellingen en de asafsnedes in de regressieanalyses zeer veel kleiner zijn bij metingen in veelvoud dan wanneer was uitgegaan van enkelvoudige metingen. Een bijkomend voordeel is hier uiteraard ook een kostenbesparing.

#### *Sigma scores en de besluitvorming met betrekking tot correctiefactoren*

Bij het onderling vergelijken van processen kan de sigma score als tool worden gebruikt om testen te classificeren als enerzijds 'wereldklasse' (sigma >6) of anderzijds 'probleemtest' (sigma <3). Deze classificatie kan met name voor de probleemtesten op een objectieve wijze helpen in de besluitvorming tot het wel of niet toepassen van correctiefactoren. In die gevallen waar verschillen kleiner dan 10% in de regressieanalyse werden gevonden, is bekeken wat de sigma score voor de betreffende test was in beide

laboratoria. Omdat de getallen in het EPD van het Antonius Ziekenhuis gerapporteerd worden, is de sigma score van dit laboratorium als 'referent' aangemerkt. Wanneer een probleemtest in het Rivierland Ziekenhuis (bijv. albumine) in het St. Antonius Ziekenhuis een betere sigma score liet zien, is alsnog een factor toegepast. In het geval dat een test in beide laboratoria slecht presteert (bijv. natrium) wordt geen correctie toegepast, omdat dit geen verbetering van het resultaat zal opleveren.

Bij het vergelijken van processen met hoge sigma scores, veelal testen met een grote TEa, is het niet de bedoeling om te streven naar de maximaal toelaatbare bias. Het streven moet blijven om te komen tot een minimale bias (en VC<sub>A</sub>). Wij hebben daarom vooraf gesteld dat verschillen groter dan 10% in de helling en absolute asafsne gecorrigeerd dienen te worden, ongeacht de hoogte van de sigma score. Het doorvoeren van correctiefactoren voorkomt daarmee ook onduidelijkheden bij de aanvragers.

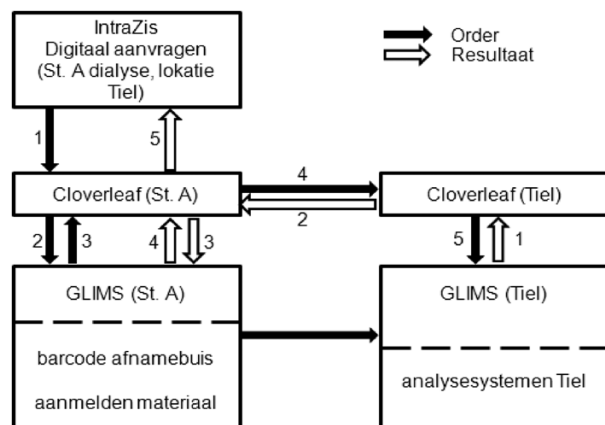
#### *Huidige inrichting orderverwerking en rapportage voor de dialyse afdeling in Tiel*

Naar aanleiding van de positieve bevindingen zijn de informatiesystemen van beide ziekenhuizen gekoppeld door middel van de communicatieserver Cloverleaf. Hierbij zijn de informatiesystemen dusdanig ingericht dat digitaal ordermanagement en het doorzenden van uitslagen vanuit het Rivierland Ziekenhuis naar het St. Antonius Ziekenhuis mogelijk is (figuur 1).

Laboratoriumonderzoek wordt aangevraagd door het dialysecentrum te Tiel via een portal die toegang verschaft tot het intranet en EPD van het St. Antonius Ziekenhuis (IntraZis). Via het IntraZis worden orders naar de Cloverleaf database (Antonius) gestuurd en vervolgens naar het laboratoriuminformatiesysteem GLIMS (Antonius). In GLIMS worden orders voor het dialysecentrum Tiel voorzien van een aparte herkenbare serie labnummers. Op het dialysecentrum in Tiel kunnen daarna de barcode etiketten geprint worden voor het labelen van de afnamebuizen. De orders worden vervolgens ook via Cloverleaf naar het GLIMS van het Rivierenland Ziekenhuis doorgezonden. De bloedafname wordt verzorgd door het personeel van de dialyseafdeling en de onderzoeksmaterialen worden daarna aangeboden aan het klinisch chemisch laboratorium van het Rivierenland ziekenhuis. Na de uitvoering van de aangevraagde analyses en technische autorisatie worden de resultaten via de Cloverleaf koppeling doorgezonden naar het GLIMS van het St. Antonius Ziekenhuis. Hier worden eventuele correcties toegepast alvorens de uitslagen gerapporteerd worden in het IntraZis.

#### Continuïteit onderlinge vergelijkbaarheid

Voor de continuïteit worden de analytische processen periodiek vergeleken met behulp van patiëntmateriaal. De frequentie van deze controlevergelijkingen is gebaseerd op de sigma-score van de analytische processen. Bij hoge sigma-scores (>6) wordt het vergelijk maar



**Figuur 1.** Overzicht van de order (gesloten pijlen) en resultaat (open pijlen) verwerking voor de St. Antonius (St. A) dialyseafdeling in het Rivierenland Ziekenhuis Tiel.

De order wordt ingevoerd door de St. Antonius dialyseafdeling in Tiel via het Antonius EPD 'IntraZis'. De orderinformatie wordt verwerkt door de communicatieserver Cloverleaf en eerst doorgegeven aan het St. Antonius GLIMS. Hier wordt een 'Tiel ordernummer' gegenereerd, waarna barcode etiketten op lokatie Tiel geprint kunnen worden voor het labelen van de afnamebuizen. De 'Tiel order' wordt vervolgens via Cloverleaf doorgezonden naar het Tiel GLIMS. Wanneer de materialen aangemeld zijn in het TIEL GLIMS, kunnen de aangevraagde bepalingen uitgevoerd worden. De resultaten worden vervolgens weer via Cloverleaf naar het St Antonius GLIMS gezonden, waarna de resultaten met of zonder correctie via Cloverleaf in het IntraZis zichtbaar worden.

eenmaal per jaar uitgevoerd. De matig tot slecht scorende processen (sigma score < 4) worden driemaal per jaar onderling vergeleken.

De rapporten van de SKML Combi enquête, de resultaten van het onderlinge vergelijk met patiëntmateriaal en de toepassing van correctiefactoren daar waar nodig, bieden een gefundeerde basis voor de uitbesteedde productie. Het gebruik van gezamenlijk standaardmateriaal zoals Calibrator 2000 van de SKML en gezamenlijk controlemateriaal leidt tot minder variabelen (3,4). Dit is dan ook de basis voor harmonisatie van productie omgevingen. Hier laten we een voorbeeld zien van wat mogelijk is gemaakt door het jarenlange harmonisatie en standaardisatie beleid in Nederland. Het feit dat ondanks dit beleid nog steeds zichtbare verschillen aanwezig zijn geeft aan dat er nog steeds ruimte voor verbetering is, zodat het gebruik van correctiefactoren verder gereduceerd kan worden.

#### Referenties

1. Sanders GT, Dijkman JH, Sturk A, Jansen RT. Laboratoriumonderzoek virtueel gecentraliseerd ten behoeve van patiënt én geneesmiddelenonderzoek. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1997; 141: 234-36.
2. Ricós C, Alvarez V, Cava F, García-Lario JV, Hernández A, Jiménez CV, Minchinela J, et al. Current databases on biological variation: pros, cons and progress. *Scand J Clin Lab Invest.* 1999; 59: 491-500.
3. Baadenhuijsen H, Kuypers A, Weykamp C, Cobbaert C, Jansen R. External quality assessment in the Netherlands: time to introduce commutable survey specimens. Lessons from the Dutch "Calibration 2000" project. *Clin Chem Lab Med.* 2005; 43: 304-7.
4. Cobbaert C, Weykamp C, Franck P, de Jonge R, Kuypers A, Steigstra H, Klein Gunnewiek J, et al. Systematic monitoring of standardization and harmonization status with commutable EQA-samples-Five year experience from the Netherlands. *Clin Chim Acta.* 2012; 414: 234-240.

#### Summary

*Dijkstra IM, de Keijzer MH, van Loon D. Collaborating hospitals and laboratory testing for dialysis patients at distance. Ned Tijdschr Klin Chem Labgeneesk. 2013; 38: 153-157.*

Many hospitals and/or medical laboratories collaborate in order to increase efficiency, reduce costs and provide better service and care to patients. The here described collaboration between the St. Antonius Hospital in Nieuwegein and the Rivierenland Hospital in Tiel involves the opening of a dialysis ward in Tiel. Patients from the St. Antonius Hospital who are living in the Tiel area can now be dialysed close to their home. In respect to laboratory testing for these patients, the lab results were requested to be quickly available in the St. Antonius Hospital information system. Therefore, we aimed to perform as many as possible tests in Tiel in order to minimize transport of blood samples. Instead, the laboratory results were transported digitally. Here we describe the comparability of laboratory testing in two distant and separate medical laboratories using different equipment and methods. Moreover, we explain how we dealt with observed differences by means of sigma score calculations and the application of corrective factors.

*Key words: collaboration, comparability, harmonisation, sigma score*