

Het belang van een goede preanalytische/analytische training bij de glucosemeting bij neonaten: een praktijkvoorbeeld

J. GOOTJES

De introductie van 'point-of-care'(POC)-glucosemeting in ziekenhuizen heeft de afgelopen jaren geleid tot verbeteringen in de gezondheidszorg. Door het direct beschikbaar zijn van glucoseuitslagen kan bij afwijkingen sneller medisch gehandeld worden. Een en ander geldt zeker ook voor de POC-glucosemeting bij neonaten, bij wie in de eerste levensuren en -dagen de glucoseregulatie nog instabiel is en hypoglykemieën vaak optreden.

Direct handelen is bij deze patiëntencategorie gewenst, omdat zelfs een asymptomatische hypoglykemie geassocieerd is met een ongunstige psychomotorische ontwikkeling (1, 2). Het direct beschikbaar zijn van betrouwbare glucoseresultaten middels 'point-of-care testing' (POCT) zal snel handelen bevorderen en daardoor bijdragen aan een betere prognose.

De laatste jaren is echter duidelijk geworden dat er ook gevaren aan POCT kleven. Naar aanleiding van enkele incidenten in verschillende ziekenhuizen waarbij vals verhoogde glucoseresultaten werden gemeten, heeft de Inspectie voor de Gezondheidszorg in 2008 een circulaire laten uitgaan waarin zij aangeeft dat "het uitvoeren van metingen aan het bed risicovolle handelingen zijn", en dat "vooral de handelingen voor bloedafname bij de patiënt, het daadwerkelijke meten en de stappen daartussen, een zwakke schakel in de keten vormen" (3). Foutgevoelige onderdelen zijn onder andere (chemische) hygiëne, het verkrijgen van een bloeddruppel (stuwen), het vullen van strips/cuvetten en de houdbaarheid van strips/cuvetten (3-6). Dit geldt vanzelfsprekend ook bij neonaten en één en ander wordt nog bemoeilijkt doordat neonaten klein en niet eenvoudig te prikken zijn.

In het voorjaar van 2009 hebben wij bij één van de ziekenhuizen waar wij laboratoriumdiagnostiek aanleveren op verzoek van de afdelingen verloskunde en kindergeneeskunde de Glucose201DM glucosemeter (HemoCue, Angelholm, Zweden) geïntroduceerd. Tot deze introductie werd de glucosebepaling voor neonaten op het laboratorium uitgevoerd met de hexokinase-methode (Modular, Roche Diagnostics, Rotkreuz, Zwitserland) in gehemolyseerd bloed. Dit bloed werd afgenomen door de verpleegkundigen van de betreffende afdelingen middels een hielprik waarbij een 20µl-groot capillairtje werd gevuld met bloed wat na deponeren in een cupje hemolysevloeistof en mengen

een hemolysaat oplevert, wat aan de Modular kan worden aangeboden. De verpleegkundigen van beide afdelingen verrichtten deze capillaire bloedafname al jaren nadat zij hiervoor in het verleden eenmalig door medewerkers van het laboratorium waren getraind.

Getriggerd door de hierboven beschreven valkuilen bij het gebruik van POC-glucosemeters en in navolging van de door de inspectie gedane adviezen hebben wij bij het trainen van de verpleegkundigen in het gebruik van de HemoCue-glucosemeter in het theoretische deel uitvoerig aandacht besteed aan alle preanalytische en analytische zaken rondom de glucosemeting. Vanwege de ervaring met capillaire bloedafname die bij de verpleegkundigen bestond hebben we echter bij het praktische gedeelte van de training gebruik gemaakt van een buis veneus afgenomen bloed om te oefenen met de HemoCue, waarna de bevoegdheid werd verleend. Nadat het inwerken was voltooid, is de HemoCue, die tijdens de analytische validatieprocedure betrouwbaar bevonden was, in gebruik genomen. Vanwege het bij neonaten ingrijpende karakter van het medisch handelen bij verhoogde en verlaagde glucose-uitslagen, is in overleg met de kinderartsen in het gebruiksprotocol vastgelegd dat de verpleegkundigen glucoses <2,5 mmol/l en > 10 mmol/l, evenals 'onverwachte uitslagen', zouden laten overbepalen op het laboratorium volgens de oude methode, om zo de kans op fout-verlaagde en -verhoogde uitslagen te verkleinen.

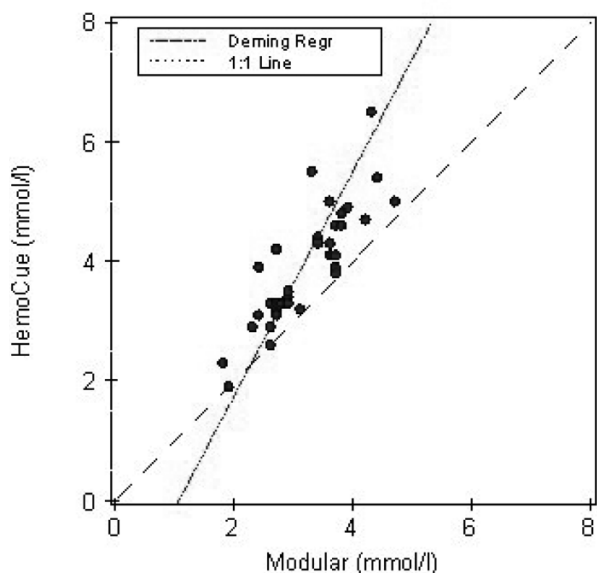
Al op de eerste dagen na introductie ontstond op de afdeling onrust over de juistheid van de verkregen uitslagen. Omdat ook wij grote verschillen zagen tussen de twee methodes is direct afgesproken dat ook alle uitslagen tussen 2,5 mmol/l en 10 mmol/l op het laboratorium werden herhaald. De resultaten gevonden in de eerste periode na introductie van de HemoCue worden getoond in figuur 1.

In eerste instantie gingen wij uit van een analytisch probleem en werd een nieuw methodenvergelijk uitgevoerd waarbij de HemoCue werd vergeleken met de hemolysaat-hexokinase-methode, gebruik makend van EDTA-bloed van volwassenen, waarbij een goede correlatie werd gevonden ($y = 1,03x - 0,15$; $R = 0,98$; $n = 8$). Om ook metingen met neonataal bloed te vergelijken, werden ook resultaten vergeleken van HemoCue-glucosemetingen bij neonaten die waren verricht door ervaren POCT-analisten waarbij ook de capillaire bloedafname door deze analisten was uitgevoerd. Ook hier werd een goede correlatie gevonden ($y = 1,08x - 0,04$; $R = 0,99$; $n = 7$). Een analytisch probleem werd hiermee uitgesloten. Het vervolgens observeren van verpleegkundigen bij het uitvoeren van de POC-

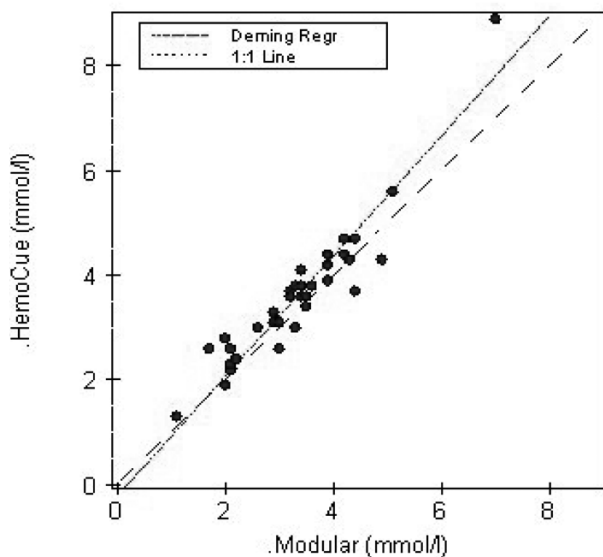
Medial diagnostische centra, Hoofddorp

Correspondentie: J. Gootjes, Medial diagnostische centra, Spaarnepoort 3, 2134 TM Hoofddorp
E-mail adres: j.gootjes@medial.nl

glucosemeting deed uiteindelijk vermoeden dat we te maken hadden met een preanalytisch probleem: de bloedafnamevaardigheid van de verpleegkundigen bleek minder goed dan wij hadden aangenomen op basis van hun jarenlange ervaring. Fouten die we bemerkten waren onder andere het niet vooraf klaarleggen van alle benodigdheden waardoor te veel tijd tussen bloedafname en glucosemeting ontstond, het niet in eenmaal vullen van de cuvet, fouten bij de bloedafname zélf zoals het niet juist positioneren en vasthouden van de neonaat waardoor juist stuwen onmogelijk was, prikken op de verkeerde plek en het gebruik van de eerste druppel. Aan het in eenmaal vullen van de cuvet en het gebruik van de tweede druppel was tijdens de training wel aandacht besteed. Bij de capillaire afname ten behoeve van de labmeting zagen we bovendien dat capillairen werden over- en ondervuld, wat ook de juistheid van de uitslagen verkregen op het laboratorium, nu en in het verleden, in twijfel trok.



Figuur 1. Passing-Bablok-regressieanalyse tussen de Modular en de HemoCue direct na introductie ($y = 1,41x - 0,63$; $R = 0,74$).



Figuur 2. Passing-Bablok-regressieanalyse tussen de Modular en de HemoCue direct na hernieuwd inwerken van verpleegkundigen. (Passing-Bablok regressie: $y = 1,0x - 0,20$; $R = 0,94$)

Daarop hebben wij alle verpleegkundigen opnieuw ingewerkt, waarbij in dit geval de praktische vaardigheden werkelijk aan het bed/couveuse werden getraind en specifiek op elk van de genoemde fouten werd getoond. Dit was een logistiek ingewikkeld proces, omdat wij geen onnodige bloedafnames wilden verrichten bij neonaten en dus slechts op momenten konden trainen wanneer op klinische gronden een glucose diende te worden bepaald. Dit vereiste een hoge beschikbaarheid van de POCT-analisten. Verpleegkundigen werden na de tweede training pas bevoegd verklaard wanneer zij in de praktijk demonstreerden dat door hen zelfstandig verkregen uitslagen van HemoCue en labmeting goed overeenstemden.

Na de training werden opnieuw de door de verpleegkundigen verkregen resultaten vergeleken met de door het laboratorium bepaalde (en door verpleging afgenomen) glucose-uitslagen (figuur 2). Er werd een zeer sterk verbeterde correlatie gevonden.

Het in deze publicatie beschreven praktijkvoorbeeld illustreert wederom het enorme belang van een goede scholing bij het introduceren van POC-apparatuur, waarbij het trainen in de praktijk, zelfs bij verpleegkundigen die al ervaren zijn in capillaire bloedafname bij neonaten, een onmisbaar onderdeel van de scholing blijkt. In onze ziekenhuizen hebben wij dan ook besloten om voor glucosemeting bij neonaten altijd een trainingsstap aan het bed uit te voeren. Omdat naast de initiële instructie, periodieke hercertificering van zeer groot belang is om kennis en vaardigheden van medewerkers op adequaat niveau te houden (3), zullen wij ook hierbij een toetsingsstap aan het bed introduceren. Daarnaast monitoren we momenteel de uitslagen die volgens protocol zowel op het lab als op de HemoCue gemeten worden om te zien hoe ver deze uiteen liggen en of er op basis hiervan tussentijds een aanvullende instructie noodzakelijk is. Verder toont het onderzoek de enorme afwijkingen in resultaten die onjuist preanalytisch handelen kan opleveren.

Referenties

1. Avery GB, MacDonald MG, Seshia MM, Mullett MD. Avery's neonatology: pathophysiology & management of the newborn, 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 005; xviii: 1748pp.3.
2. Boluyt N, van Kempen A, Offringa M. Neurodevelopment after neonatal hypoglycemia: a systematic review and design of an optimal future study. *Pediatrics*. 2006; 117: 2231-43.
3. Staatstoezicht op de Volksgezondheid, Inspectie voor de Gezondheidszorg. Point-of-care bloedglucosemeters. Circulairnummer 2008-02-IGZ. Apr 3, 2008.
4. Hortensius J, Kleefstra N, Slingerland RJ, Fokkert MJ, Groenier KH, Houweling ST *et al.* The influence of a soiled finger in capillary blood glucose monitoring. *Neth J Med*. 2010; 68: 330-1.
5. Heijboer AC, Bouman AA, Blankenstein MA, Roelandse-Koop EA. Intralipid causes falsely increased glucose concentrations with the Hemocue glucose analyzer. *Clin Chem Lab Med*. 2010; 48: 737-8.
6. Heijboer AC, Otten JH, Jelles WJ, Blankenstein MA, Vroonhof K. Importance of sample size in hospital point-of-care glucose measurements. *Clin Chem Lab Med*. 2008; 46: 874-5.