

# De betrouwbaarheid van hemoglobinebepalingen in de huisartspraktijk

H. J. M. MARKUS, H. J. M. VAN DEN HOOGEN  
EN PROF. DR. F. J. A. HUYGEN\*

Tijdens een van de „huisartsgeneeskundige conferenties”\*\*\* van het Nijmeegs Universitair Huisartsen Instituut rees de vraag, welke waarde mag worden toegekend aan hemoglobinebepalingen in de huisartspraktijk. Deze vraag bleek niet zonder meer te beantwoorden, aanleiding voor de auteurs tot het opzetten van een onderzoek waarbij negen praktijkassistentes, drie Siccameters en drie Spencermeters waren betrokken.

## Inleiding

Bij de bespreking van het onderwerp anemie kwam reeds spoedig de betrouwbaarheid van onze hemoglobinebepalingen ter sprake. Welke methode is de beste? In klinisch-chemische laboratoria gebruikt men praktisch altijd foto-elektrische colorimeters. Niemand van ons bezat echter een dergelijk, vrij kostbaar apparaat; de meesten gebruikten een Sicca- of een Spencermeter. Een van de deelnemers (Markus) nam op zich, na te zoeken wat over de betrouwbaarheid van deze apparaten bekend was. Tot zijn verbazing vond hij over dit in de praktijk zo belangrijke onderwerp slechts één artikel (*Noordhoff e.a.*). Deze auteurs vergeleken de nauwkeurigheid van de Sicca- en de Spencermeter met die van het foto-elektrische apparaat Atago. Twee huisartsen lazen op elk apparaat achtmaal twee bloedmonsters af met een hemoglobinegehalte van circa 8. Uit dit onderzoek kwam de Siccameter als het meest betrouwbare apparaat naar voren, al waren de verschillen met de Spencermeter gering. Omdat de referent vond dat dit onderzoek vrij beperkt van opzet was (acht aflezingen door twee huisartsen van twee monsters van vrijwel hetzelfde niveau), besloot hij tot een nader oriënterend, eigen onderzoek. Hij liet drie praktijkassistentes onafhankelijk van elkaar op een Siccameter tien monsters

met verschillende hemoglobinewaarden aflezen. Hierbij werden onverwacht grote verschillen gevonden en deze uitkomst vormde een aanleiding tot het opzetten van een groter onderzoek, waarbij de hulp van de statisticus werd ingeroepen.

## Doel en opzet van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek was het krijgen van een beter inzicht in de betrouwbaarheid van hemoglobinebepalingen in de huisartspraktijk. Onder betrouwbaarheid verstaan wij in dit verband de herhaalbaarheid van de uitkomsten. De belangrijkste variabelen hierbij leken de aflezing door de assistente, de aard van het gebruikte apparaat en de hoogte van het hemoglobinegehalte van de bloedmonsters. Met deze variabelen werd dan ook rekening gehouden bij de proefopzet.

De assistentes uit de praktijken van de weekenddienstgroep Berghem, Herpen, Ravenstein en Schayk kwamen bijeen, waarbij zij ieder de door hen gebruikte Sicca- of Spencermeter meebrachten. In totaal waren dit elf assistentes met kortere en langere ervaring in de huisartspraktijk. Twee van hen belastten zich met het prepareren van de diverse bloedmonsters. De negen anderen lazen onafhankelijk van elkaar de tien bloedmonsters af, die ter beschikking waren gesteld door Drs. A. G. M. Gribnau, klinisch-chemicus van het St. Annaziekenhuis te Oss. Het hemoglobinegehalte van deze monsters werd voorts driemaal bepaald door een labo-

rante van het ziekenhuis (de dag vóór, twee uur vóór en een half uur ná onze proef), zonder dat zij bekend was met de uitslagen van de vorige aflezingen. In het laboratorium werden de bepalingen verricht met de colorimetrische methode volgens *Zijlstra and Van Kampen*. De praktijkassistentes beschikten over drie Sicca- en drie Spencermeters. Deze waren tevoren niet extra geijkt om de dagelijkse praktijksituatie zo dicht mogelijk te benaderen. Met deze zes meters lazen de negen assistentes achter elkaar in willekeurige volgorde in totaal 540 maal (9x6x10) het hemoglobinegehalte van de tien bloedmonsters af. Deze proef leek goed te zijn opgezet. Zoals dikwijls gebeurt, bleek echter ook in dit geval dat er nog andere bronnen van fouten in de praktijk waren, waarmee geen rekening was gehouden. Wij zullen daar uitvoerig op ingaan.

## Uitkomsten

Tabel 1 geeft een algemeen overzicht van de uitkomsten van het laboratorium in Oss en de gemiddelden per monster van de door de negen assistentes afgelezen waarden op de diverse Sicca- en Spencereapparaten. Bij bestudering van deze tabel valt op dat er over het algemeen slechts geringe verschillen zijn tussen de uitkomsten van de drie bepalingen met de spectrofotometer in Oss, maar dat er bij de Sicca's en Spencers op diverse plaatsen flinke afwijkingen tussen de uitkomsten bestaan. Wij zullen in dit artikel trachten deze afwijkingen te verklaren, de foutenbronnen aan te geven en een schatting te maken van de foutenmarge bij de hemoglobinemeting in de huisartspraktijk. Daarbij zullen wij zoveel mogelijk stap voor stap te werk gaan, door achtereenvolgens drie vragen aan de orde te stellen:

- zijn er systematische verschillen tussen de zes door de assistentes gebruikte apparaten?
- zijn er systematische verschillen in het aflezen van de hemoglobinewaarden tussen de negen praktijkassistentes?
- waaraan kunnen incidentele verschillen worden toegeschreven?

• *Zijn er systematische verschillen tussen de zes door de assistentes gebruikte apparaten?*

Tabel 2 geeft een overzicht van de afwijkingen van de gemiddeld door de assistentes per apparaat afgelezen waarden ten opzichte van het gemiddelde van de drie bepalingen in het laboratorium te Oss. De met een sterretje aangegeven

\* Respectievelijk huisarts te Schayk, statistisch analist en huisarts te Lent, allen verbonden aan het Nijmeegs Universitair Huisartsen Instituut.

\*\* (1980) *huisarts en wetenschap* 23, 13-15.

Tabel 1. De in het laboratorium te Oss bepaalde waarden en de gemiddelden van de telkens door negen assistentes afgelezen waarden, in mmol/l.

Monster	Laboratorium Oss				Siccameters				Spencermeters			
	Bepaling 1	Bepaling 2	Bepaling 3	Gemiddeld	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3	Gemiddeld	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3	Gemiddeld
1	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,4	4,3	4,5	4,2	4,1	4,3
2	9,2	9,0	9,5	9,3	9,1	10,6	9,0	9,6	9,2	8,9	9,1	9,1
3	5,5	5,5	5,6	5,5	4,7	5,4	5,4	5,2	5,0	5,5	5,0	5,2
4	3,5	3,4	3,5	3,5	3,2	3,3	3,6	3,4	3,7	3,6	3,5	3,6
5	8,3	8,4	8,5	8,4	8,0	8,5	8,8	8,4	8,5	10,9	8,1	9,2
6	4,2	4,2	4,3	4,2	4,9	3,9	4,2	4,3	4,7	4,2	4,1	4,3
7	9,1	9,2	9,2	9,2	8,4	9,3	10,4	9,3	9,8	8,3	9,2	9,1
8	7,8	7,6	7,5	7,6	6,5	7,4	7,3	7,2	7,2	7,2	7,1	7,2
9	7,8	7,7	8,0	7,8	6,7	7,7	8,1	7,4	7,8	8,0	7,4	7,8
10	5,4	5,5	5,7	5,5	5,2	5,6	5,8	5,5	5,4	5,6	5,2	5,4

getallen zijn statistisch significante afwijkingen. Beschouwing van tabel 2 leert, dat er significante afwijkingen zijn te constateren bij alle zes apparaten en op alle hemoglobineniveaus van de bloedmonsters. Mochten er al systematische verschillen tussen de apparaten bestaan, dan zijn deze in elk geval zeer klein; alleen Siccameter nummer 1 lijkt wat sterkere afwijkingen te vertonen. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de verschillen tussen de zes meters onderling. Uit deze tabel blijkt eveneens dat er geen systematische verschillen zijn, terwijl ook hier Sicca nummer 1 als de ongunstigste naar voren komt. In de laatste kolom van tabel 3 is aangegeven hoe groot de verschillen zijn tussen de gemiddelde waarden gevonden met respectievelijk de drie Sicca's en de drie Spencers. Wanneer we in die gevallen dat deze verschillen significant zijn, de uitkomsten vergelijken met de corresponderende laboratoriumwaarden, zien we dat soms de Sicca's en soms de Spencers verantwoordelijk zijn voor deze verschillen. Dat wil zeggen, dat er dus geen systematisch verschil is tussen de uitkomsten van enerzijds de Siccameters en anderzijds de Spencermeters.

Onze eerste vraag moet dus ontkennend beantwoord worden: er zijn in deze proef geen systematische verschillen tussen de gebruikte apparaten opgespoord: de Sicca- en Spencermeters bleken gelijkwaardig en de geconstateerde verschillen tussen de apparaten onderling kunnen ook niet aan ijkingsfouten worden toegeschreven. Wel blijkt dat er met alle gebruikte apparaten significante afwijkende uitkomsten zijn verkregen, maar de frequentie hiervan lijkt willekeurig verdeeld over de diverse apparaten.

Tabel 4 geeft een overzicht van de geschatte standaardafwijking van de afleesfout per monster. Sicca nummer 2 wijkt significant af van de overige apparaten. De uitschieter bij monster 2 is hiervoor hoogstwaarschijnlijk verantwoordelijk. Afgezien van enkele uitschieters ontlopen de apparaten elkaar echter weinig en blijkt de afleesfout ook niet gecorreleerd te zijn met de hoogte van het hemoglobinegehalte. De schatting van de standaardafwijking in de afleesfout levert een waarde op van 0,45 mmol/l (df = 480).

• Zijn er systematische verschillen in het

aflezen van de hemoglobine waarde tussen de praktijk assistentes?

Beschouwing van tabel 5 leert dat ook deze vraag ontkennend beantwoord moet worden. Geen enkele van de negen assistentes las systematisch hoger of lager af dan de anderen, terwijl er ook geen opvallende verschillen in afleesnauwkeurigheid zijn waar te nemen. Opmerkelijk is dat op plaatsen waar de standaardafwijking wat groter is, dit meestal toegeschreven kan worden aan een of meer uitschieters.

• Waaraan kunnen incidentele verschillen worden toegeschreven?

Het doel van de proef was het opsporen van eventuele systematische verschillen tussen de uitkomsten, te wijten aan verschillen tussen de apparaten onderling, aan het aflezen daarvan door de assistentes of aan de hoogte van het hemoglobinegehalte van de bloedmonsters. Met andere foutenbronnen, die echter wel bleken te bestaan, was bij de proefopzet geen rekening gehouden, zodat deze moeilijker aangetoond konden worden.

Wanneer de lezer naar de beschrijving van de proefopzet teruggaat, zal hij kun-

Tabel 2. Gemiddelde waarden in het laboratorium te Oss en de afwijkingen hiervan op de drie Sicca- en drie Spencermeters.

Monster	Laboratorium Oss		Afwijkingen Siccameters			Afwijkingen Spencermeters		
	Gemiddelde waarden	95 procents betrouwbaarheidsinterval	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3
1	4,2	4,05-4,35	0,0	+0,1	+0,2	+0,3*	0,0	-0,1
2	9,3	9,15-9,45	-0,2	+1,3*	-0,3	-0,1	-0,4	-0,2
3	5,5	5,35-5,65	-0,8*	-0,1	-0,1	-0,5*	0,0	-0,5*
4	3,5	3,35-3,65	-0,3	-0,2	+0,1	+0,2	+0,1	0,0
5	8,4	8,25-8,55	-0,4	+0,1	+0,4	+0,1	+2,5*	-0,3
6	4,2	4,05-4,35	+0,7*	-0,3	0,0	+0,5*	0,0	-0,1
7	9,2	9,05-9,35	-0,8*	+0,1	+1,2*	+0,6*	-0,9*	0,0
8	7,6	7,45-7,75	-1,1*	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5
9	7,8	7,65-7,95	-1,1*	-0,1	+0,3	0,0	+0,2	-0,4*
10	5,5	5,35-5,65	-0,3	+0,1	+0,3	-0,1	+0,1	-0,3
Totaal	6,52		-0,43	+0,08	+0,18	+0,06	+0,12	-0,24

\* = significant (het 95 procents betrouwbaarheidsinterval voor de uitkomsten in Oss heeft geen overlap met het 95 procents betrouwbaarheidsinterval van de door de assistentes opgegeven waarden).

Tabel 3. Gemiddelden van de op de drie Sicca- en drie Spencermeters afgelezen waarden.

Monster	Siccameters			Spencermeters			Gemiddelden Siccameters	Gemiddelden Spencermeters	Verschil significant?
	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3	Nummer 1	Nummer 2	Nummer 3			
1	4,2	4,3	4,4	4,5*	4,2	4,1*	4,3	4,3	-
2	9,1	10,6*	9,0*	9,2	8,9*	9,1	9,6	9,1	*
3	4,7*	5,4*	5,4*	5,0	5,5*	5,0	5,2	5,2	-
4	3,2*	3,3	3,6	3,7*	3,6	3,5	3,4	3,6	*
5	8,0*	8,5*	8,8	8,5*	10,9*	8,1*	8,4	9,2	*
6	4,9*	3,9*	4,2	4,7*	4,2	4,1*	4,3	4,3	-
7	8,4*	9,3	10,4*	9,8*	8,3*	9,2	9,3	9,1	*
8	6,5*	7,4*	7,3	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	-
9	6,7*	7,7	8,1*	7,8	8,0*	7,4*	7,4	7,8	*
10	5,2*	5,6	5,8*	5,4	5,6	5,2*	5,5	5,4	-

\* = het verschil is significant, dat wil zeggen de afwijking ten opzichte van het gemiddelde van de overige vijf apparaten kan niet worden toegeschreven aan de afleesonauwkeurigheid van de assistentes.

nen constateren dat de aflezing van de zes hemoglobinemeters bij alle tien monsters door negen assistentes geschiedde, terwijl het klaarmaken van deze monsters voor aflezing door twee andere assistentes geschiedde. In dit prepareren van de hemoglobinemeters kan een andere bron van fouten schuilen, bijvoorbeeld doordat het daarbij gebruikte glaswerk niet geheel droog is, waardoor een verdunning van het monster optreedt.

Er zijn in ons materiaal inderdaad aanwijzingen te vinden die kunnen wijzen op prepareerfouten. Zo kan men uit tabel 1 aflezen dat van de tien monsters er tweemaal twee hetzelfde hemoglobinegehalte hadden, de monsters 1 en 6 enerzijds en de monsters 3 en 10 anderzijds. In tabel 6 zijn de uitkomsten van deze bepalingen duidelijkheidshalve nog eens bijeen gezet en getoetst volgens Student (*De Jonge*). Het blijkt dat zes van de twaalf tweetallen uitkomsten significant van elkaar verschillen, hoewel zij exact hetzelfde hadden moeten zijn, omdat zowel het hemoglobinegehalte van het bloedmonster als het apparaat waarmee (door dezelfde assistentes) gemeten werd, hetzelfde waren. De

verschillen blijken te zijn opgetreden bij beide typen meters.

Aan het eind van de proefmiddag zijn verscheidene reeds afgelezen monsters opnieuw door dezelfde assistente in dezelfde apparaten klaargemaakt en door de tien andere assistentes afgelezen. De uitkomsten van deze tweetallen bepalingen worden vermeld in tabel 7. Het blijkt dat de waarden gevonden voor de tweetallen op de Siccameters 1 en 3 significant van elkaar verschillen. Deze verschillen kunnen ons inziens moeilijk aan iets anders worden toegeschreven dan aan prepareerfouten. Wanneer we aannemen dat er geen systematische verschillen tussen de diverse apparaten bestonden, kunnen we schatten dat de grootte van de prepareerfout in de orde ligt van 0,52 mmol/l (df = 50).

Onverwachte, soms vrij grote „uitschieters” met de Siccameter zijn ook beschreven en op dezelfde wijze verklaard door *Van den Dool*. Deze wijst erop dat de kans hierop groter is als de meter kort achtereen wordt gebruikt, zoals in zijn en ons onderzoek het geval was.

Wij menen de derde vraag te kunnen beantwoorden door te stellen dat de

wijze waarop Sicca- en Spencermeters worden klaargemaakt voor het aflezen van het hemoglobinegehalte, tot flinke afwijkingen kan leiden.

### Fouten in de praktijk

*Bij een vrouw van 51 jaar wordt een hemoglobinegehalte gevonden van 6,2 mmol/l. Bij herhaling een dag later bleek dit gehalte 6,8 mmol/l te bedragen. Aan patiënte werd ijzer per os voorgeschreven. Een maand later bleek het hemoglobinegehalte 7,9 mmol/l te zijn. Dit leek een tot tevredenheid stemmende uitslag. De volgende dag werd echter met dezelfde methode een gehalte van 6,8 mmol/l gevonden!*

Door het onderhavige onderzoek daartoe aangezet, heeft een onzer (Markus) bij drieënveertig personen bij wie om enigerlei reden het hemoglobinegehalte werd bepaald (met de Siccameter) deze meting na een of twee dagen herhaald, met vers bloed. Daarbij werden flinke afwijkingen gevonden met een range van -1,9 tot +2,2 mmol/l. De standaardafwijking bedroeg 1,02 mmol/l. Vergelijken met de standaardafwijking die bij de proefopzet werd gevonden (0,69), is dit een flink verschil. Mogelijk zijn er dus nog andere foutenbronnen, zoals een natuurlijke variatie van het hemoglobinegehalte van het bloed per persoon, analoog aan schommelingen in de bloeddruk, die ook onder standaardcondities worden gevonden.

Ook *Durinck en Munnik* vonden bij de jaarlijkse metingen van het hemoglobinegehalte in het biometrisch Centrum van de Philips Medische Dienst grote schommelingen per individu. Volgens deze onderzoekers zou dit in belangrijke mate moeten worden toegeschreven aan de natuurlijke variatie van het hemoglobinegehalte per persoon. Het zou ook kunnen zijn dat er verschillen optreden door de wijze van prikken.

Tabel 4. Geschatte standaardafwijkingen van de afleesfouten per apparaat, per monster.

Monster	Gemiddelde waarden laboratorium Oss	Standaardafwijkingen <sup>1)</sup>					
		Sicca 1	Sicca 2	Sicca 3	Spencer 1	Spencer 2	Spencer 3
1	4,2	0,27	0,62	0,42	0,21	0,39	0,11
2	9,3	0,34	1,10	0,31	0,41	0,37	0,47
3	5,5	0,37	0,40	0,40	0,11	0,56	0,23
4	3,5	0,21	0,51	0,42	0,37	0,28	0,22
5	8,4	0,47	0,40	0,35	0,43	0,68	0,25
6	4,2	0,65	0,31	0,58	0,31	0,35	0,13
7	9,2	0,34	0,37	0,63	0,35	0,60	0,24
8	7,6	0,20	0,95	0,31	0,52	0,36	0,51
9	7,8	0,22	0,41	0,38	0,23	0,54	0,29
10	5,5	0,52	0,48	0,23	0,26	0,28	0,19
Gemiddelde S <sup>2)</sup>		0,39	0,61*	0,42	0,34	0,46	0,41
Gemiddelde S <sup>3)</sup>			0,48			0,41	

\* significant. <sup>1)</sup> df = 8. <sup>2)</sup> df = 80. <sup>3)</sup> df = 240.

Tabel 5. De verschillen tussen de gemiddelde waarden per assistente, per apparaat en de gemiddelde waarden per apparaat.

Assis- tente	Sicca 1		Sicca 2		Sicca 3		Totaal Sicca's		Spencer 1		Spencer 2		Spencer 3		Totaal Spencers		Generaal totaal	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
1	-0,05	0,26	0,11	0,30	-0,17	0,41	0,04	0,33	-0,05	0,23	-0,22	0,23	-0,04	0,18	-0,10	0,21	-0,03	0,28
2	0,11	0,22	0,06	0,58	0,13	0,32	0,10	0,40	0,01	0,44	0,0	0,28	0,06	0,23	0,02	0,33	0,06	0,37
3	-0,30	0,64	-0,32	0,95	-0,06	0,37	-0,23	0,70	0,03	0,29	-0,17	0,36	-0,06	0,24	-0,07	0,30	-0,1	0,54
4	0,11	0,40	0,15	0,30	-0,12	0,34	0,05	0,35	-0,02	0,20	0,10	0,23	-0,17	0,28	-0,03	0,24	0,01	0,30
5	0,08	0,27	0,02	0,26	0,06	0,32	0,05	0,29	-0,17	0,41	-0,19	0,59	-0,18	0,33	-0,18	0,46	-0,07	0,39
6	0,13	0,33	0,01	0,39	-0,06	0,23	-0,03	0,32	-0,02	0,23	-0,19	0,52	0,04	0,23	-0,06	0,35	-0,02	0,33
7	-0,09	0,25	-0,49	0,26	-0,17	0,34	-0,25	0,29	0,18	0,37	0,38	0,51	0,09	0,33	0,22	0,41	-0,02	0,36
8	0,18	0,27	0,68	0,63	0,54	0,31	0,47	0,43	-0,19	0,25	0,02	0,36	-0,01	0,28	-0,06	0,30	0,20	0,37
9	-0,18	0,33	-0,25	0,44	-0,23	0,43	-0,22	0,40	0,29	0,18	0,41	0,21	0,21	0,26	0,3	0,22	-0,1	0,32
Gem.S	0,35		0,51		0,35		0,41		0,30		0,39		0,27		0,32		0,37	

Het laboratorium te Oss was zo vriendelijk voor ons hierover een oriënterend onderzoekje te doen, waarbij twintig personen zowel veneus als capillair bloed werd afgenomen. Hierbij werd afwisselend normaal, flink en niet gestuwd. Daarbij bleek geen duidelijk verschil ten gevolge van de verschillende vormen van stuwen op te treden. De standaardafwijking tussen de diverse metingen op het laboratorium bedroeg 0,25 mmol/l.

### Conclusies

Uit ons onderzoek blijkt dat de betrouwbaarheid van metingen van het hemoglobinegehalte in de praktijk door middel van de daartoe gebruikelijke Sicca- en Spencerapparaten veel te wensen overlaat. Wij hebben geen duidelijke systematische afwijkingen gevonden tussen deze apparaten onderling en evenmin in vergelijking met een elektrische spectrofotometer, terwijl er ook geen systematische verschillen optreden bij het aflezen door een nengental praktijkassistenten, noch door variatie in het hemoglobinegehalte van de bloedmonsters. Op alle niveaus, bij alle gebruikte apparaten en bij alle assistentes traden echter plotselinge uitschieters op, zowel naar boven als naar beneden. Wij hebben niet kunnen constateren wat hiervan de oorzaken zijn. Statistische berekeningen leverden voor de afleesonauwkeurigheid een schatting van een standaardafwijking van 0,45 mmol/l en voor de prepareerfout een standaardafwijking van 0,52 mmol/l op. De standaardafwijking voor de totale onnauwkeurigheid kwam op 0,69 mmol/l.

### Betekenis voor de praktijk

Wat betekent dit alles nu voor de dagelijkse praktijk? Doen huisartsen er goed aan hun Sicca- of Spencermeter af te schaffen of door een (kostbaar) beter apparaat te vervangen?

Tabel 6. Gemiddelden van de afgelezen waarden van de monsters met eenzelfde hemoglobinegehalte.

Monster	Waarde Oss	Sicca 1	Sicca 2	Sicca 3	Spencer 1	Spencer 2	Spencer 3
1	4,2	4,2*	4,3*	4,4	4,5	4,2	4,1
6		4,9*	3,9*	4,2	4,7	4,3	4,1
3	5,5	4,7*	5,4	5,4*	5,0*	5,5	5,0*
10		5,2*	5,6	5,8*	5,4*	5,6	5,2*

Tabel 7. Gemiddelden van de afgelezen waarden van de tweemaal op hetzelfde apparaat gemeten monsters.

Sicca 1*	Sicca 2	Sicca 3*	Spencer 1	Spencer 2	Spencer 3
6,7 7,1	9,3 9,2	7,3 7,7	7,8 7,8	4,2 4,3	5,0 5,2

\* Significant verschil tussen beide gemiddelden, volgens de Toets van Student (*De Jonge*);  $p < 0,05$ .

Het is niet onze bedoeling dat aan te bevelen. Huisartsen zullen naar onze mening echter de betrouwbare van de betekenis van het vinden van een eenmalige lage (of hoge) waarde moeten beseffen. Zij zullen er rekening mee moeten houden dat er een flinke foutmarge is. Onze gegevens leren dat de werkelijke waarde wel 1,35 mmol/l hoger of lager kan liggen dan de uitkomst met een Sicca- of Spencermeter aangeeft. De gangbare hemoglobinebepaling in de huisartspraktijk blijkt dus een vrij grove en onnauwkeurige meting te zijn. Men dient aan één concrete uitkomst niet te veel waarde te hechten. Als men geen kostbare spectrofotometer wil aanschaffen (die overigens in de praktijk ook zijn foutmarges heeft en waarmee ook fouten gemaakt kunnen worden) kan men bij uitkomsten die aan de lage (of hoge) kant uitvallen het beste de bepaling binnen korte tijd eenmaal of enkele malen herhalen. Daardoor neemt de kans op grove fouten bij de diagnostiek aanzienlijk af. De vraag rijst in hoeverre een dergelijke constatering specifiek is voor de bepaling van het hemoglobinegehalte. Het lijkt waarschijnlijk dat iets dergelijks evenzeer van toepassing is voor de praktijk van tal van andere bepalingen. Ten aanzien van de bloeddruk is iedereen

zich dit wel bewust, maar vermoedelijk zijn wij in het algemeen geneigd de betekenis van de uitkomsten van incidentele laboratoriumbepalingen te overschatten.

Een en ander betekent zeker niet dat hemoglobinebepalingen in de huisartspraktijk niet zinvol zijn. Het lijkt ons echter aan weinig twijfel onderhevig dat de diagnose „anemie” mede onder invloed van de aangetoonde betrouwbare onbetrouwbare van de hemoglobinebepaling in de huisartspraktijk vaak ten onrechte wordt gesteld.

Overigens heeft *Elwood* door tal van uitvoerige en diepgaande onderzoekingen aangetoond dat er (zelfs bij gebruikmaking van een goede, gestandaardiseerde laboratoriumtechniek) geen enkele relatie is tussen klachten en stoornissen enerzijds en matige ijzerebrekingsanemie anderzijds. Het leggen van een dergelijke relatie wordt in de hand gewerkt door het bepalen van het hemoglobinegehalte, vooral bij mensen die klagen over moeheid, slaptte, hoofdpijn, kortademigheid enzovoort; men zal dan immers altijd een zeker percentage uitschieters van de hemoglobinewaarden naar beneden vinden. In werkelijkheid hebben mensen met dergelijke klachten vrijwel altijd andere (bijvoorbeeld psychosociale) problemen en zijn zij weinig

of niet gebaat met ijzertherapie. Elwood wijst erop dat het eerder waarschijnlijk is dat matige graden van anemie juist een gunstig effect op cardiovasculaire aandoeningen en op de mortaliteit hebben.

Hoe dit ook moge zijn, wij willen dit verslag afsluiten met de constatering dat dit onderzoek ons heeft geleerd dat de gangbare bepaling van het hemoglobinegehalte in de huisartspraktijk slechts een beperkte betrouwbaarheid heeft en dat onze literatuurstudie ons heeft geleerd dat het „ziektebeeld” van de (ijzergebreks)anemie eerder een mythe dan werkelijkheid is. De belangrijkste les die wij uit dit onderzoek kunnen trekken, heeft echter een bredere strekking en luidt dat het van kardinaal belang is altijd uiterst kritisch te blijven bij geïsoleerde (laboratorium)bevindingen.

*Samenvatting. In dit onderzoek naar de betrouwbaarheid van hemoglobinebepalingen in de huisartspraktijk werden geen systematische verschillen gevonden tussen de bepalingen van de negen bij het onderzoek betrokken praktijkassistenten. Evenmin waren er belangrijke systematische verschillen tussen de onderzochte drie Siccameters en drie Spencermeters, of tussen deze apparaten en een colorimeter van een ziekenhuislaboratorium. Wel kwamen zowel bij de Sicca als bij de Spencermeters onverwachte, incidentele uitschieters voor, die mogelijk te wijten zijn aan prepareerfouten. Er is dus een vrij grote foutenmarge wanneer het hemoglobinegehalte met een dergelijk apparaat wordt bepaald. Om deze marge te beperken kan men beter niet op één bepaling afgaan, maar deze een of meer malen herhalen.*

Summary on page 71.

- Dool, C. van den. Het vroegtijdig opsporen van chronische ziekten. *Stenfert Kroese, Leiden*, 1960.
- Durinck, J. R. en J. P. A. Munnik. Herhaald meten in het algemeen preventief onderzoek. *Dissertatie Groningen*, 1978.
- Elwood, P. C. Epidemiology and management of deficiency anaemias. (1972) *Update* 11, 123-128.
- Jonge, H. de. Medische statistiek. Deel 2. Tweede druk. *Instituut voor Praeventieve Geneeskunde, Leiden*, 1964.
- Noordhoff, K. H., H. J. Bronts en A. Buurman. Een onderzoek naar de nauwkeurigheid van drie hemoglobinemeters, namelijk Atago, Sicca en A. O. Spencer. (1971) *huisarts en wetenschap* 14, 479-480.

## Automatisering in de eerste lijn

Verslag van het symposium on automated records in primary care, Oxford, 1-4 juli 1980

Van 1 tot en met 4 juli 1980 vond in Oxford een symposium plaats over het onderwerp „automated records in primary care”. Hierbij waren talrijke deskundigen – zowel huisartsen als anderen – aanwezig en het symposium bood aldus de gelegenheid zich op de hoogte te stellen van de meest recente ontwikkelingen en ideeën op dit gebied. S. van der Kooij, directeur van het Nederlands Huisartsen Instituut, brengt verslag uit.

### Lopende projecten

In Engeland lopen verschillende automatiseringsprojecten. Om te beginnen in Oxford zelf: Perry leidt hier vanaf 1972 een project waaraan bijna honderd huisartsen meewerken. Van iedere praktijk worden alle patiëntgegevens en alle diagnoses via een centrale computer geregistreerd. Het project sluit aan op de gelijksoortige registratie in de plaatselijke ziekenhuizen; voor de classificatie heeft Perry een speciale code (OXMIS) ontwikkeld. De huisartsen ontvangen op verzoek allerlei informatie over hun praktijk zoals praktijkregisters, overzichten van patiënten met bepaalde aandoeningen, receptuuroverzichten enzovoort. Aan de andere kant ontvangt Perry een grote hoeveelheid informatie.

Het project loopt helaas terug in activiteit, onder meer door geldgebrek. Het heeft vooral betekenis door de ervaring die is opgedaan en doordat een aantal huisartsen er enthousiast bij betrokken is geweest. Het blijkt goed mogelijk epidemiologische gegevens uit de eerste lijn op deze wijze te registreren, mits veel zorg wordt besteed aan goede terugrapportage aan de huisartsen.

Geheel anders van aard is het Exeter-project. In Exeter zijn twee gezondheidscentra (evenals twee ziekenhuizen) met terminals op een centrale computer aangesloten, waarbij het huisartsenregistratiesysteem volledig is geautomatiseerd. Het Exeter-project beoogt te komen tot één „integrated patient record” per patiënt; van deze ene record kan door huisarts, ziekenhuis en basisgezondheidszorg gebruik

worden gemaakt. De huisarts heeft geen geschreven kaartsysteem meer, maar alles loopt via display, toetsenbord en printer; bij bezoek aan huis gebruiken de huisartsen microfiches.

Patiënten blijken aan de computer op het bureau van de arts snel gewend. Het Exeter-project loopt nog steeds, zij het dat de huisartsen nu overgaan op eigen microcomputers. Het project levert veel interessante gegevens, zowel technisch als ten aanzien van de privacy-bescherming, de acceptatie door de patiënt en de mogelijkheden om bijvoorbeeld de herhaalreceptuur vrijwel volledig via de computer te laten uitvoeren. Een nadeel van het systeem is dat het door het ontbreken van een classificatie maar nauwelijks bruikbaar is voor de levering van zelfs eenvoudige overzichten, laat staan „epidemiologische” gegevens.

Enige andere huisartspraktijken combineren de probleemgeoriënteerde registratie met een verwerking van gegevens door computers. Dit gebeurt vooral in praktijken die onderdeel zijn van medical schools: St. Thomas' in Londen (Zander); Southampton (Forbes en Clark); Nottingham (Sheldon). Hetzelfde gebeurt bij het monitoringproject van Lamberts in Nederland. Op de een of andere wijze worden de gegevens van het medisch registratiesysteem overgebracht naar computergeheugens, meestal door een codeur, soms door de huisarts zelf. Deze gegevens worden na verwerking voor verschillende doeleinden gebruikt: onderzoek, onderwijs, onderlinge toetsing enzovoort. „Perifere” huisartsen die aan het project meewerken, ontvangen als tegenprestatie aller-