



# HEMATOCRIET/HCT EN HET BEREKENDE HEMOGLOBINE/HB

Hematocriet wordt conductometrisch bepaald. De gemeten conductiviteit is na correctie voor elektrolytgehalte omgekeerd evenredig aan het hematocriet.

Zie hieronder voor informatie over factoren die de resultaten beïnvloeden. Bepaalde stoffen, bijvoorbeeld geneesmiddelen, kunnen het gehalte beïnvloeden van de geanalyseerde stof *in vivo*<sup>1</sup>.

Bij resultaten die niet in overeenstemming met de klinische beoordeling lijken te zijn, moet het monster opnieuw met een andere cartridge worden getest.

## Beoogd gebruik

De hematocriettest is, als onderdeel van het i-STAT System, bestemd voor gebruik bij de *in vitro* bepaling van het fractievolume gecompriemde rode bloedcellen in arterieel, veneus of capillair afgenomen volbloed.

## Inhoud

Elke i-STAT-cartridge bevat een referentie-elektrode (als er potentiometrische sensors in de cartridgeconfiguratie zijn opgenomen), sensors voor de bepaling van specifieke te analyseren stoffen en een gebufferde waterige kalibratieoplossing waarvan de geleidbaarheid en de concentraties te analyseren stoffen en conserveringsmiddelen bekend zijn.

## Metrologische traceerbaarheid

De i-STAT System test voor hematocriet bepaalt het fractievolume gecompriemde rode bloedcellen (uitgedrukt als het % Packed Cell Volume) in arterieel, veneus of capillair afgenomen volbloed voor *in vitro* diagnostisch gebruik. Hematocrietwaarden die zijn toegewezen aan i-STAT's werkende kalibratoren zijn traceerbaar volgens de U.S. National Committee for Clinical Laboratory Standards (CLSI) H7-A3-procedure (de "micro"-procedure voor de bepaling van het gecompriemde rode celvolume van hematocriet)<sup>2</sup>. Meer informatie over metrologische aantoonbaarheid is te verkrijgen bij Abbott Point of Care Inc..

## Verwachte waarden

Test/Afkorting	Eenheden*	Meet- bereik	Referentie bereik <sup>3</sup>
Hematocriet/Hct	%PCV-	10 - 75	38 - 51**
	fractie	0,10 - 0,75	0,38 - 0,51
Hemoglobine/Hb	g/dL	3,4 - 25,5	12 - 17
	g/L	34 - 255	120 - 170
	mmol/L	2,1 - 15,8	7 - 11

\*Het i-STAT System kan met de eenheden van voorkeur worden geconfigureerd.

\*\*Het referentiebereik voor hematocriet en hemoglobine is op zowel mannen als vrouwen van toepassing.

Om een resultaat te converteren van %PCV naar fractie gecompriemd celvolume, moet het %PVC-resultaat door 100 gedeeld worden. Voor het bepalen van de hematocrietwaarde kan het i-STAT-systeem zodanig worden aangepast dat het kan werken met methoden die zijn gekalibreerd met de microhematocriet-referentiemethode met behulp van  $K_2$ EDTA of  $K_3$ EDTA anticoagulans. Gemiddelde celvolumes van  $K_3$ EDTA ontstold bloed zijn circa 2-4% minder dan  $K_2$ EDTA ontstold bloed.<sup>2</sup> Terwijl de keuze van anticoagulans invloed heeft op de microhematocrietmethode die wordt gebruikt om alle hematocrietmethodes te kalibreren, zijn de resultaten van de standaardmonsters op de hematologie-analyzers niet afhankelijk van het gebruikte anticoagulans. Omdat de meeste klinische hematologie-analyzers worden gekalibreerd met de microhematocriet-methode met  $K_3$ EDTA anticoagulans, is de standaard aanpassing van het i-STAT System  $K_3$ EDTA.

Het hierboven vermelde en in de analysator geprogrammeerde referentiebereik is bedoeld als leidraad bij de interpretatie van de uitslagen. Omdat referentiebereiken afhankelijk van demografische factoren als leeftijd, geslacht en erfelijke factoren kunnen variëren, wordt aanbevolen om referentiebereiken voor de te testen populatie vast te stellen.

### Klinische betekenis

Hematocriet is een maat voor het fractionele volume rode bloedcellen. Dit is een sleutelindicator van de mate van hydratatie van het lichaam, anemie of ernstig bloedverlies, evenals van de zuurstoftransportcapaciteit van het bloed. Een verlaagde hematocriet kan het gevolg zijn van overhydratie, waardoor het plasmavolume toeneemt, of van een afname van het aantal rode bloedcellen als gevolg van anemie of bloedverlies. Een verhoogde hematocriet kan het gevolg zijn van vochtverlies, zoals bij dehydratie, behandeling met diuretica en brandwonden, of een toename van het aantal rode bloedcellen, zoals bij cardiovasculaire en nieraandoeningen, polycythaemia vera en verstoorde ademhaling.

### Prestatiekenmerken

De hieronder genoemde kenmerkende prestatiegegevens zijn verzameld in ziekenhuizen door personeel dat voor het gebruik van het i-STAT System en de vergelijkende methoden is opgeleid.

Precisiegegevens werden als volgt in meerdere ziekenhuizen verzameld: van elke controlestof werden gedurende vijf dagen 's morgens en 's avonds duplicaten getest, een totaal van 20 duplo's. De gemiddelde statistische gegevens zijn hieronder weergegeven.

Gegevens voor methodevergelijking werden verzameld conform de CLSI-richtlijn EP9-A<sup>4</sup>. Veneuze bloedmonsters, afgenomen met lithiumheparinehoudende Vacutainer<sup>®</sup>-buizen, werden binnen 20 minuten na afname in duplo met het i-STAT System en met de vergelijkende methodes geanalyseerd.

Er werd een Deming-regressieanalyse<sup>5</sup> uitgevoerd op het eerste exemplaar van elk monster. In de methodevergelijkingstabel is n het aantal monsters in de gegevensset, verwijzen  $S_{xx}$  en  $S_{yy}$  naar onnauwkeurigheidsberekeningen op basis van de duplicaten van respectievelijk de vergelijkende en de i-STAT-methoden, is  $S_{y.x}$  de standaardfout van de berekening en is r de correlatiecoëfficiënt.\*

Methodevergelijkingen verschillen per laboratorium door verschillen in de omgang met monsters, kalibratie van de vergelijkende methode en andere laboratoriumspecifieke variabelen.

Interferentiestudies werden gebaseerd op CLSI-richtlijn EP7-P.<sup>6</sup>

\*De gebruikelijke waarschuwing bij het gebruik van regressieanalyse wordt hier ter herinnering samengevat: voor elke te analyseren stof geldt dat als de gegevens binnen een smal bereik worden verzameld, de berekening van de regressieparameters betrekkelijk onnauwkeurig is en vertekend kan zijn. Derhalve kunnen voorspellingen op basis van deze berekeningen ongeldig zijn.<sup>5</sup> De correlatiecoëfficiënt, r, kan als richtlijn bij de beoordeling van de geschiktheid van het bereik van de vergelijkende methode worden gebruikt om dit probleem te ondervangen. Als richtsnoer kan worden aangehouden dat bij  $r > 0,975$  het gegevensbereik als geschikt kan worden beschouwd.

### Precisiegegevens (%PCV)

Volbloedcontrole	Gemiddeld	SD	%CV
Laag	30,0	0,44	1,5
Hoog	49,0	0,50	1,0

## Methodevergelijking (%PCV)

	Coulter® S Plus	Nova STAT Profile® 5	Abbott Cell-Dyn 4000	Sysmex SE9500
n	142	192	29	29
Sxx	0,50	0,46	0,41	0,53
Syy	1,09	1,31	0,77	0,76
Helling	0,98	1,06	1,06	1,11
Int't	1,78	-3,98	-1,42	-4,19
Sy.x	2,03	2,063	1,13	0,98
Xmin	18	21	19	24
Xmax	51	50	46	47
r	0,952	0,932	0,993	0,980

### Factoren die de resultaten beïnvloeden\*

De metingen van bepaalde bloedmonsters met een hoge sedimentatiesnelheid van erythrocyten (ESR) kunnen worden beïnvloed door de hoek van de Analyzer. Bij het testen van bloedmonsters moet de Analyzer vanaf 90 seconden na het plaatsen van de cartridge stil worden gehouden totdat de meting is voltooid.

#### Interferentie

Aantal leukocyten

Totaal eiwit

#### Effect

De uitslag kan bij aanzienlijk verhoogde aantallen leukocyten verhoogd zijn.

De hematocrietuitslagen worden als volgt door het totaal eiwitgehalte beïnvloed:

Weergegeven uitslag	TP < 6,5 g/dL	TP > 8,0 g/dL
<b>HCT &lt; 40 % PCV</b>	Hct gedaald met ~1% PCV voor elke daling met 1 g/dL TP	Hct gestegen met ~1% PCV voor elke stijging met 1 g/dL TP
<b>HCT &gt; 40 % PCV</b>	Hct gedaald met ~0,75 % PCV voor elke daling met 1 g/dL TP	Hct verhoogd met ~0,75 % PCV voor elke stijging met 1 g/dL TE

Het totale eiwitniveau kan laag zijn bij populaties pasgeborenen en brandwondenpatiënten, alsmede in aanvullende klinische populaties, zoals vermeld in Statland<sup>®</sup>. De totale eiwitniveau's kunnen ook verlaagd zijn bij patiënten die een cardiopulmonale bypass (CPB) of ECMO ondergaan en bij patiënten die grote volumes infuusvloeistoffen op basis van fysiologisch zout toegediend krijgen. Het gebruik van hematocrietuitslagen van patiënten met een totaal eiwitniveau onder de referentiewaarde voor volwassenen (6,5 tot 8 g/dL) moet met de nodige voorzichtigheid plaatsvinden.

Het CPB monstertype kan worden gebruikt voor het corrigeren van de hematocrietuitslagen voor het verdunningseffect van de pompprime in cardiovasculaire chirurgie. Het CPB-algoritme gaat ervan uit dat cellen en plasma evenredig verdund worden en dat de primingoplossing voor de pomp geen toegevoegd albumine of ander colloïd of gecompriëerde rode bloedcellen bevat. Omdat perfusieprocedures verschillen, verdient het aanbeveling bij elke procedure het gebruik van het CPB-monstertype en de tijdsduur dat het CPB-monstertype gebruikt moet worden tijdens de herstelperiode, te verifiëren. Merk op dat voor hematocrietwaarden boven 30 %PCV, de CPB-correctie  $\leq 1,5$  %PCV is; de mate van

correctie zou op dit niveau niet van invloed mogen zijn op transfusiebeslissingen.

Lipiden	Bij abnormaal hoge lipidengehaltes kunnen de uitslagen hoger zijn. Interferentie door lipiden bedraagt ongeveer tweederde van de interferentie door eiwit.
Natrium	De elektrolytconcentratie van het monster wordt gebruikt voor het corrigeren van de gemeten conductiviteit voordat de hematocrietresultaten worden gerapporteerd. Factoren die van invloed zijn op natrium zijn dus ook van invloed op het hematocriet.

\*Het is mogelijk dat er andere interfererende stoffen worden aangetroffen. Deze resultaten zijn representatief, maar uw resultaten kunnen daar enigszins van afwijken door variaties tussen testen onderling. De mate van interferentie bij concentraties anders dan de hier genoemde kan onvoorspelbaar zijn.

## Monsterafname en -verwerking

Onjuiste monsterverwerking kan leiden tot onjuiste hematocrietresultaten.

- Hematocrietresultaten kunnen worden beïnvloed door het neerslaan van rode bloedcellen in het afnameapparaat. De beste manier om de invloed van het neerslaan teniet te doen is het monster direct te testen. Als er een vertraging optreedt van een minuut of langer, moet het monster grondig gemengd worden.
  - ❑ Indien het monster zich in een afnamebuisje bevindt, draai het buisje dan voorzichtig minstens 10 keer om.
  - ❑ Als het monster zich in een spuit bevindt, moet de spuit tussen de handpalmen gerold worden: vijf seconden in de ene richting en vijf seconden in de andere richting en keer de spuit vervolgens gedurende vijf seconden herhaaldelijk voorzichtig om en om. Merk op dat het soms niet mogelijk is een bloedmonster goed te mengen in een spuit van 1 mL. Indien er vertraging optreedt bij het testen, dienen monsters uit spuiten van 1 mL niet te worden gebruikt voor het bepalen van hematocriet. Spuit 1 of 2 druppels vloeistof weg uit de spuit voordat u de cartridge vult.
- Lage hematocrietuitslagen kunnen worden veroorzaakt door spoeloplossingen in een arteriële of veneuze lijn.
  - ❑ Laat een voldoende hoeveelheid bloed in de lijn terugstromen om aldus intraveneuze oplossingen, heparine of medicaties die het monster kunnen verontreinigen te verwijderen. Hiervoor wordt vijf tot zes maal het volume van de katheter, connector en naald aanbevolen.

## Cartridgevergelijking

De prestatiekenmerken van de sensors zijn in alle cartridgeconfiguraties gelijkwaardig. De systeemverschilanalyse werd uitgevoerd op 40 patiëntmonsters met gebruikmaking van i-STAT 6+ en i-STAT E3+ cartridges. Binnen het bereik 15-30% PCV bedroeg het gemiddelde verschil 0,462. Binnen het bereik 30-50% PCV bedroeg het gemiddelde verschil 0,097.

## Berekende uitslag voor hemoglobine

Het i-STAT System levert een berekend hemoglobine-resultaat op dat als volgt tot stand komt:

hemoglobine (g/dL) = hematocriet (% PVC) x 0,34

hemoglobine (g/dL) = hematocriet (decimale fractie) x 34

Om een hemoglobine-uitslag van g/dL naar mmol/L te converteren, moet de weergegeven uitslag met 0,621 worden vermenigvuldigd. Bij de berekening van hemoglobine op basis van het hematocriet wordt uitgegaan van een normaal MCHC.

## Literatuurverwijzingen

1. D.S. Young, *Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests*, 3rd ed. (Washington, DC: American Association of Clinical Chemistry, 1990).
2. CLSI. *Procedure for Determining Packed Cell Volume by the Microhematocrit Method; Approved Standard - Third Edition*. CLSI document H21-A3 [ISBN 1-56238-413-9]. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2000.
3. B.E. Statland, *Clinical Decision Levels for Lab Tests* (Oradell, NJ: Medical Economic Books, 1987).
4. CLSI. *Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples; Approved Guideline*. CLSI document EP9-A [ISBN 1-56238-283-7]. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA 1995.
5. P.J. Cornbleet and N. Gochman, "Incorrect Least-Squares Regression Coefficients in Method-Comparison Analysis," *Clinical Chemistry* 25:3, 432 (1979).
6. CLSI. *Interference Testing in Clinical Chemistry; Proposed Guideline*. CLSI document EP7-P [ISBN 1-56238-020-6]. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA 1986.
7. J.D. Bower, P.G. Ackerman and G. Toto, eds., "Evaluation of Formed Elements of Blood," in *Clinical Laboratory Methods* (St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1974).

i-STAT is een gedeponeerd handelsmerk van Abbott Laboratories, East Windsor, NJ V.S. Vacutainer is een gedeponeerd handelsmerk van Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ V.S. Coulter S Plus is een gedeponeerd handelsmerk van Beckman Coulter Incorporated, Fullerton, CA V.S.. Cell-Dyn is een gedeponeerd handelsmerk van Abbott Laboratories, Abbott Park, IL V.S. SE9500 is een gedeponeerd handelsmerk van Sysmex America Inc., Mundelein, IL V.S. STAT Profile is een gedeponeerd handelsmerk van Nova Biomedical, Waltham, MA V.S.



Abbott Point of Care Inc.  
Abbott Park, IL 60064 • USA



Emergo Europe  
Molenstraat 15  
2513 BH, The Hague  
The Netherlands  
Tel: (31)70 345 8570  
Fax: (31)70 346 7299



©2010 Abbott Point of Care Inc.. All rights reserved. Printed in USA.