



HEMATÓCRITO/HCT E HEMOGLOBINA/HB CALCULADA

O hematócrito é determinado condutimetricamente. A condutividade medida, após a correcção para a concentração do electrólito, está inversamente relacionada com o hematócrito.

Ver abaixo para obter informações sobre os factores que afectam os resultados. Algumas substâncias como, por exemplo, os fármacos, poderão afectar os níveis do analito *in vivo*.¹

Se os resultados parecerem inconsistentes com a avaliação clínica, a amostra do paciente deve ser novamente testada usando outro cartucho.

Indicações

O teste para hematócritos, como parte do Sistema i-STAT, está concebido para ser utilizado na quantificação *in vitro* da fracção do volume de glóbulos vermelhos compactado em sangue total arterial, venoso ou capilar.

Conteúdo

Cada cartucho i-STAT contém um eléctrodo de referência (quando estiverem incluídos sensores potenciométricos na configuração do cartucho), sensores para medição de analitos específicos e uma solução de calibração aquosa e tamponada de condutância conhecida que contém concentrações conhecidas de analitos e conservantes.

Rastreabilidade metrológica

O teste de hematócrito do Sistema i-STAT mede a fracção do volume de glóbulos vermelhos compactado em sangue total arterial, venoso ou capilar (expresso como % volume globular compactado) para a utilização em diagnóstico *in vitro*. Os valores de hematócrito atribuídos aos calibradores utilizados da i-STAT estão relacionados com o procedimento H7-A3 do CLSI (U.S. National Committee for Clinical Laboratory Standards) relativamente à determinação do volume globular compactado através do método de microhematócrito². Para mais informações relativamente à rastreabilidade metrológica, contactar a i-STAT Corporation.

Valores esperados

Teste/Abreviatura	Unidades*	Intervalo Reportável	Intervalo de Referência ³
Hematócrito/Hct	% PCV	10 - 75	38 - 51**
	Fracção	0,10 - 0,75	0,38 - 0,51
Hemoglobina/Hb	g/dL	3,4 - 25,5	12 - 17
	g/L	34 - 255	120 - 170
	mmol/L	2,1 - 15,8	7 - 11

*O Sistema i-STAT pode ser configurado com as unidades preferidas.

** Os intervalos de referência para o hematócrito e para a hemoglobina abrangem ambas as populações feminina e masculina.

Para converter um resultado de % PCV em fracção de volume globular compactado, dividir o resultado de % PCV por 100. Para a medição do hematócrito, o sistema i-STAT pode ser configurado para concordar com métodos calibrados com base no método de referência de microhematócrito utilizando o anticoagulante K_3 EDTA ou K_2 EDTA. Os volumes globulares médios de sangue anticoagulado com K_3 EDTA são, aproximadamente, 2 a 4% inferiores aos do sangue anticoagulado com K_2 EDTA.² Enquanto a selecção do tipo de anticoagulante afecta o método de microhematócrito de acordo com o qual todos os métodos de hematócrito são calibrados, os resultados de rotina em analisadores de hematologia são independentes do anticoagulante utilizado. Uma vez que a maioria dos analisadores clínicos de hematologia são calibrados com base no método de microhematócrito utilizando anticoagulante K_3 EDTA, a configuração predefinida do Sistema i-STAT é K_3 EDTA.

O intervalo de referência programado no analisador e apresentado acima deverá ser utilizado como um guia para a interpretação dos resultados. Como os intervalos de referência poderão variar com factores demográficos como a idade, o sexo e a hereditariedade, recomenda-se a determinação dos intervalos de referência para a população em teste.

Importância clínica

O hematócrito é uma medida do volume parcial dos glóbulos vermelhos do sangue. Este é um indicador-chave do estado de hidratação, anemia ou perda grave de sangue do corpo, bem como da capacidade do corpo para transportar oxigénio. Uma redução do hematócrito pode dever-se a uma sobrehidratação, que resulta no aumento do volume de plasma, ou a uma diminuição do número de glóbulos vermelhos provocada por anemias ou perda de sangue. Por outro lado, um aumento do hematócrito pode dever-se a perda de fluidos como, por exemplo, em caso de desidratação, tratamento diurético e queimaduras, ou a uma subida dos glóbulos vermelhos como no caso de distúrbios cardiovasculares e renais, policitemia vera e ventilação diminuída.

Características de desempenho

Os resultados de desempenho típico sumariados abaixo foram recolhidos em instalações de saúde por profissionais de saúde treinados na utilização do Sistema i-STAT e de métodos comparativos.

Foram recolhidos resultados de precisão em vários locais, como a seguir se descreve. Foram analisados duplicados de cada fluido de controlo de manhã e à tarde durante cinco dias, num total de 20 réplicas. As estatísticas médias calculadas são apresentadas abaixo.

Os resultados de comparação dos métodos foram recolhidos usando a directiva EP9-A do CLSI⁴. Amostras de sangue venoso, colhidas em tubos Vacutainer® contendo heparina de lítio foram analisadas em duplicado no Sistema i-STAT e nos métodos comparativos de hematócritos no espaço de 20 minutos após a colheita.

Efectuou-se uma análise de regressão de Deming⁵ para a primeira réplica de cada amostra. Na tabela de comparação dos métodos, n é o número de amostras no conjunto de resultados, S_{xx} e S_{yy} referem-se a estimativas de imprecisão com base nos duplicados dos métodos comparativo e i-STAT, respectivamente, $S_{y,x}$ é o erro padrão da estimativa e r é o coeficiente de correlação.*

As comparações dos métodos irão variar de local para local devido a diferenças no manuseamento das amostras, calibração dos métodos comparativos e outras variáveis específicas dos locais.

Os estudos de interferência basearam-se na directiva EP7-P do CLSI.⁶

*O aviso habitual relativamente à utilização de análise de regressão é aqui resumido como lembrança: Para qualquer analito, "se os dados forem recolhidos num intervalo estreito, as estimativas dos parâmetros de regressão são relativamente imprecisas e poderão induzir em erro. Desta forma, as previsões efectuadas a partir destas estimativas poderão ser inválidas".⁵ O coeficiente de correlação, r , pode ser usado como um guia para avaliar a adequação do intervalo do método comparativo na superação deste problema. Como orientação, o intervalo de resultados pode ser considerado adequado se $r > 0,975$.

Dados de precisão (% PCV)

Controlo de Sangue Total	Média	DP	% CV
Inferior	30,0	0,44	1,5
Superior	49,0	0,50	1,0

Comparação dos métodos(% 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
Declive	0,98	1,06	1,06	1,11
Intersecção	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

Factores que afectam os resultados*

A medição de determinadas amostras de sangue com uma taxa de sedimentação dos eritrócitos (ESR) elevada pode ser afectada pelo ângulo do analisador. Ao testar amostras de sangue, a contar dos noventa (90) segundos após a inserção do cartucho, o analisador deve manter-se nivelado até se obter um resultado.

Interferente**Efeito**

WBC

Contagens extremamente elevadas de glóbulos brancos sanguíneos poderão aumentar os resultados.

Proteína Total

Os resultados de hematócritos são afectados pelo nível da proteína total, conforme se segue:

Resultado apresentado	TP < 6,5 g/dL	TP > 8,0 g/dL
HCT < 40 % PCV	Hct reduzido em ~1% PCV por cada redução de 1 g/dL TP	Hct aumentado em ~1% PCV por cada aumento de 1 g/dL TP
HCT > 40 % PCV	Hct reduzido em ~0,75 % PCV por cada redução de 1 g/dL TP	Hct aumentado em ~0,75 % PCV para cada aumento de 1 g/dL TP

Os níveis de proteína total poderão ser reduzidos populações de recém-nascidos e de pacientes com queimaduras, assim como nas populações adicionais listadas em Statland[®]. Os níveis de proteína total podem também ser reduzidos em pacientes submetidos a bypass cardiopulmonar (CPB) ou ECMO, e em pacientes que estão a receber volumes elevados de fluidos IV com base salina. É necessária precaução ao utilizar resultados de hematócrito de pacientes com níveis de proteína total inferiores ao intervalo de referência para adultos (6,5 a 8 g/dL).

O tipo de amostra CPB pode ser utilizado para corrigir o resultado de hematócrito quanto ao efeito dilucional do prime da bomba na cirurgia cardiovascular. O

algoritmo CPB assume que as células e o plasma são diluídos da mesma forma e de que não foi adicionada à solução para o arranque da bomba nenhuma albumina, outro colóide ou glóbulos vermelhos compactados. Uma vez que as práticas de perfusão variam, recomenda-se que cada prática verifique a utilização do tipo de amostra CPB e a duração da utilização do tipo de amostra CPB durante o período de recuperação. De notar que para valores de hematócrito superiores a 30 % PCV, a correcção CPB equivale a $\leq 1,5$ % PCV; sendo que a dimensão da correcção a este nível não deverá afectar as decisões de transfusão.

Lípidos	Um nível de lípidos anormalmente alto poderá aumentar os resultados. A interferência de lípidos será de cerca de dois terços da extensão da interferência da proteína.
Sódio	A concentração de electrólitos na amostra é utilizada para corrigir a condutividade medida antes da comunicação dos resultados de hematócrito. Assim, os factores que afectam o sódio afectaram igualmente o hematócrito.

*Poderão ser encontradas outras substâncias interferentes. Estes resultados são representativos, e os seus resultados poderão diferir um pouco devido a uma variação de teste para teste. O grau de interferência para concentrações diferentes daquelas apresentadas poderá não ser previsível.

Colheita de amostras e manuseamento

É possível obter resultados de hematócrito erróneos devido a um manuseamento incorrecto das amostras.

- Os resultados de hematócrito podem ser afectados pela sedimentação de glóbulos vermelhos no dispositivo de colheita. A melhor forma para evitar o efeito de sedimentação consiste em analisar imediatamente a amostra. Caso se verifique um atraso de um minuto na realização da amostra, dever-se-á voltar a misturar bem a amostra:
 - ❑ Se a amostra estiver num tubo de colheita, inverter o tubo cuidadosamente 10 vezes.
 - ❑ Se a amostra estiver numa seringa, rolar a seringa entre as palmas das mãos durante cinco segundos numa direcção, em seguida, rolar numa segunda direcção durante mais cinco segundos e, por último, inverter com cuidado e repetidamente durante cinco segundos. É de notar que poderá não ser possível misturar adequadamente uma amostra de sangue numa seringa de 1 mL. As amostras de seringas de 1 mL não deverão ser utilizadas para a determinação do hematócrito caso haja atraso na análise. Antes de encher o cartucho, deitar fora uma ou duas gotas de sangue da seringa.
- Os resultados de hematócrito baixos podem ser causados por contaminação das soluções de lavagem numa linha arterial ou venosa.
 - ❑ Irrigar uma linha no sentido inverso com uma quantidade de sangue suficiente para remover as soluções intravenosas, heparina ou medicação que possam contaminar a amostra. É recomendado que seja utilizado cinco a seis vezes o volume do cateter, conectores e agulha.

Comparação dos cartuchos

As características de desempenho dos sensores são equivalentes em todas as configurações do cartucho. A análise de diferenças de sistema foi efectuada em 40 amostras de pacientes, utilizando os cartuchos i-STAT 6+ e i-STAT E3+. No intervalo de 15-30 % PCV, a diferença média foi de 0,462. No intervalo de 30-50 % PCV, a diferença média foi de 0,097.

Resultado calculado para a hemoglobina

O Sistema i-STAT proporciona um resultado calculado para a hemoglobina que é determinado da seguinte forma:

hemoglobina (g/dL) = hematócrito (% PCV) x 0,34

hemoglobina (g/dL) = hematócrito (fracção decimal) x 34

Para converter um resultado de hemoglobina de g/dL em mmol/L, multiplicar o resultado apresentado por 0,621. O cálculo da hemoglobina a partir do hematócrito assume uma MCHC normal.

Referências

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 H7-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 é uma marca comercial registrada da Abbott Laboratories, East Windsor, NJ EUA. Vacutainer é uma marca comercial registrada da Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ, EUA. Coulter S Plus é uma marca comercial registrada da Beckman Coulter Incorporated, Fullerton, CA, EUA. Cell-Dyn é uma marca comercial da Abbott Laboratories, Abbott Park, IL, EUA. SE9500 é uma marca comercial da Sysmex America Inc., Mundelein, IL EUA. STAT Profile é uma marca comercial registrada da Nova Biomedical, Waltham, MA, EUA.



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.