

COMUNICACIÓN BREVE

Evaluación del hemocitómetro max 740 en la determinación de parámetros hematológicos

Assessment hemocytometer max 740 in the determination of haematological parameters

Peggy Ormachea Salcedo¹, Juan Callisaya Huahuamullo¹, Lily Salcedo Ortiz²

¹Hospital Obrero N°1, Av. Brasil. La Paz, Bolivia

²Hospital de Clínicas, Av. Saavedra. La Paz, Bolivia

Dirección para correspondencia: Lily Salcedo Ortiz. Hospital de Clínicas, Av. Saavedra. La Paz, Bolivia.

Tel: 2237683, 73276128

E mail: liluz333@yahoo.es

Recibido para publicación en: 12/12/09

Aceptado: 20/06/11

RESUMEN

Se ha realizado un estudio de validación mediante la evaluación de pruebas hematológicas (Hematocrito, recuento de glóbulos blancos y diferencial) correspondientes a 100 personas aparentemente sanas. Los resultados fueron obtenidos por el coulter Max 740, se determinó su eficiencia como método rutinario tomando como parámetro de control el método manual estándar de observación. Este método automatizado mostró alta sensibilidad (100%) en todos los parámetros en estudio, a excepción de la leucocitosis que obtuvo el 53,3% y una especificidad mayor al 80% en todos los parámetros evaluados. Los valores predictivos positivos (VPP) en todos los parámetros fueron bajos, a excepción del parámetro de leucocitosis que obtuvo el 100%, los más bajos fueron el de basofilia con el 16,7% y eosinofilia con el 21,7%. El valor predictivo negativo (VPN) fue del 100% para todos los parámetros a excepción de la leucocitosis que obtuvo el 92,4%. La evaluación del equipo de contador hematológico mostró baja especificidad en los parámetros hematológicos evaluados.

Palabras Clave: Hemocitómetro, coulter, Hemograma, leucocitosis, anemia, eritrocitosis, basofilia, neutropenia, monocitosis, linfocitosis, eosinofilia.

ABSTRACT

A validation study was performed through the assessment of 100 haematological tests (Hematocrit, white blood cell count and differential) obtained by the Coulter Max 740, to determine their efficiency as a

routine method using as a parameter control manual method of observation. This automated method showed high sensitivity (100%) in all parameters except for the study of leukocytosis which got 53.3% and specify a higher than 80% in all parameters evaluated. We found low positive predictive value (PPV) in all parameters, being the lowest for basophilia with 16.7% and 21.7% with eosinophilia, the only one that got 100% was the parameter of leukocytosis. The negative predictive value (NPV) was 100% for all parameters except for leukocytosis which got 92.4%. The automated counter blood, showed low specificity in the hematological parameters evaluated.

Key Words: hemocytometer, Coulter, hemograma, anemia, eritrocitosis, basofilia, neutropenia, monocytosis, lymphocytosis, eosinophilia.

INTRODUCCIÓN

El hemograma consiste en el conteo del número de los diferentes tipos de células que se encuentran en sangre periférica¹. A mediados del siglo XX se empezaron a diseñar los primeros contadores automatizados, entre los más empleados se tiene a los Coulters que permiten realizar el hemograma a partir de sangre total anticoagulada con EDTA, capaces de analizar miles de células en pocos segundos.^{2,3}

El contador automático de células sanguíneas se basa en el conteo celular sanguíneo con respecto al aumento de la resistencia producida cuando una célula sanguínea con baja conductividad, pasa a través de un campo eléctrico. El número de intermitancias indica la cifra de células sanguíneas y la amplitud de cada intermitancia

es proporcional al volumen de la célula.³ Este mecanismo proporciona una rapidez superior a la obtenida por los métodos tradicionales, por lo que han sustituido, en los últimos años, al método tradicional. El recuento diferencial se observa directamente con ayuda del microscopio, evidenciándose alteraciones morfológicas, que en muchos casos orientan al diagnóstico.⁴ En algunos casos, los clínicos solicitan la realización del hemograma por el método manual tradicional para evidenciar la presencia de anomalías morfológicas específicas.⁵

El ingreso de los equipos automatizados, en las instituciones de salud ha reducido el número de profesionales que desempeñan las funciones por el método tradicional.⁶

La introducción de los equipos automatizados para el procesamiento de muestras de sujetos supuestamente saludables, agiliza el tiempo de trabajo y no muestra gran diferencia con los resultados obtenidos por el método manual tradicional, no obstante el método tradicional aporta datos que ayudan al diagnóstico al adicionar información de la morfología celular, por lo que el método manual tradicional siempre debe acompañar al método automatizado.^{4,7} En la mayoría de los casos los contadores hematológicos proporciona resultados rápidos y precisos, sin embargo se observan frecuentemente resultados falsos relacionados a plaquetas u otros parámetros.⁸

El hemograma es de vital importancia en el ámbito de salud, pues éste ayuda y orienta en lo referente al posible diagnóstico y debe ser tomado y procesado con suma responsabilidad y conciencia.⁷

Según el Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH) de la OPS y OMS, los valores de referencia (gold estándar), para los parámetros hematométricos son los métodos manuales.⁹

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de investigación. El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, prospectivo y comparativo. Se procesaron los hemogramas tanto por el método manual como por el automatizado.

Población en estudio. La población estuvo constituida por 100 personas aparentemente sanas entre 18-65 años, de los cuales el 61% corresponden al sexo femenino y 39% al sexo masculino.

Muestra. Se empleó sangre total extraída por vacutainer, utilizando como anticoagulante EDTA. Las muestras fueron procesadas, primero por el método automatizado y luego por el método tradicional por triplicado.

Valores de referencia. Fueron obtenidos por las referencias del IBBA (Instituto Boliviano de Biología de la Altura) para varones y mujeres.¹⁰

Hematocrito: 45-55%

Recuento de glóbulos blancos: 4.500-10.500 por mm³

Recuento diferencial:

Neutrófilos 50-70%

Linfocitos 25-40%

Monocitos 4-8 %

Eosinófilos 0-3 %

Basófilos 0-1%

Control de Calidad.

Método Manual (tradicional).

El método manual para estos parámetros es referencia estándar de la Organización Mundial de la Salud, mismo que se repitió tres veces con la lectura de dos operadores adicionales según normas de control de calidad.

Método Automatizado. Para obtener los resultados por el método automatizado se utilizó el contador en base a impedancia electrónica.

Coulter Max 740. El cual es calibrado en el lapso de tres meses por los técnicos que representan a la institución encargada de su mantenimiento, empleando controles de tres tipos altos, normales y bajos.

RESULTADOS

La evaluación del coulter Max 740 mostró que en todos los parámetros (anemia, eritrocitosis, leucocitosis, neutropenia, linfocitosis, monocitosis, eosinofilia y basofilia) se obtuvo una sensibilidad del 100%, exceptuando a la leucocitosis donde se obtuvo solo el 53,3%. La especificidad para todos los parámetros hematológicos fluctúa entre el 80,7% y 100% siendo el de leucocitosis el único con el 100% (Tabla 1).

El Valor Predictivo Positivo VPP mostró para la anemia, basofilia, eosinofilia y monocitosis valores por debajo de 50% siendo el mas bajo el de basofilia con 16,7%, para la neutropenia se obtuvo un VPP de 51,5%, para la eritrocitosis 57,1%, para la linfocitosis 77,8%, solo en leucocitosis se obtuvo el 100%. Para el Valor Predictivo Negativo en todos los casos se obtuvo el 100% a excepción de la leucocitosis que dio el 92,4%. Finalmente el Índice de Youden más alto se obtuvo para la monocitosis y Basofilia con 0,95 y el más bajo fue para la leucocitosis con 0,53.

Tabla 1. Tasas de evaluación de las pruebas para la comparación del Hemograma con el Método Automatizado.

Alteración Hematológica	Sensibilidad %	Especificidad %	Valor Predictivo Positivo (VPP), %	Valor Predictivo Negativo (VPN), %	Índice de Younden
Anemia	100,0	92,9	22,2	100,0	0,93
Eritrocitosis	100,0	85,7	57,1	100,0	0,86
Leucocitosis	53,3	100,0	100,0	92,4	0,53
Neutropenia	100,0	80,7	51,5	100,0	0,81
Linfocitosis	100,0	88,9	77,8	100,0	0,89
Monocitosis	100,0	94,8	44,4	100,0	0,95
Eosinofilia	100,0	81,1	21,74	100,0	0,81
Basofilia	100,0	94,9	16,7	100,0	0,95

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos por el coulter Max-740 mostraron alta sensibilidad para todos los parámetros que se compararon, a excepción de la leucocitosis con el 53%. La especificidad fue relativamente considerable. Los Valores Predictivos Positivos VPP (porcentaje de probabilidad de que los valores hematológicos estén fuera de los rangos normales, cuando estén realmente fuera de lo normal) son muy bajos, para la basofilia se obtuvo el 16,7%, seguido de la eosinofilia con 21,74%, luego en la anemia se obtuvo el 22,2%, para monocitosis el 44,4%, la neutropenia obtuvo un VPP de 51,5%, en la eritrocitosis el VPP fue del 57%, la linfocitosis presentó un VPP de 77,8% y finalmente el único parámetro que tiene el 100% de VPP fue la leucocitosis. Estos datos mostraron un bajo acierto en los parámetros hematológicos, lo cual afectaría en gran manera la evaluación clínica. Estos resultados confirman, de que la principal ventaja del método manual es su precisión y especificidad, ya que identifica con exactitud los diferentes tipos celulares, siendo que éstas células no pueden ser diferenciadas por los equipos automatizados.^{11,12} En experiencia de los autores, los menores aciertos que reportó el equipo automatizado fueron con los basófilos y eosinófilos.

Respecto a los Valores Predictivos Negativos VPN (Porcentaje de probabilidad de que los valores se encuentren entre los rangos de normalidad, cuando se encuentran realmente en la normalidad, y no presentan alteración), casi en todos los parámetros en estudio, se obtuvo el 100%, exceptuando la leucocitosis que dio el 92,4% de probabilidad negativa. Estos resultados indican que cuando los parámetros están dentro de los rangos normales existe alto acierto (100%) del equipo automatizado y sugiere tener mayor cuidado con los parámetros que no están dentro de los valores normales, debiéndose realizar la verificación por el método tradicional manual, dato que coincide con lo referido por el manual de uso del equipo.² Se advierte sobre la verificación cualitativa por el método tradicional manual

en muestras que corresponden a casos patológicos como diabetes o deficiencia renal. Es oportuno hacer notar que en el presente estudio se seleccionó a sujetos aparentemente sanos, de los cuales alrededor del 50%, mostraban alguna alteración hematológica real, principalmente con anemia, eritrocitosis y eosinofilia, coincidiendo los resultados con los hallados por Kay *et al.*⁴

Finalmente en relación al Índice de Younden IY que en este estudio corresponde a la relación de la tasa de verdaderos resultados fuera de los rangos normales y la de falsos resultados fuera de los valores normales o de verdaderos resultados en el rango normal entre falsos resultados que se encuentren en el rango normal, se obtuvo para la monocitosis y basofilia 0.95, seguido de la anemia que obtuvo el 0,93, a continuación linfocitosis con el 0.89, luego neutropenia y eosinofilia con 0,81 y el más bajo corresponde a la leucocitosis con 0.53. Lo ideal para este parámetro es que se encuentre cerca de 1. En base a la experiencia de los autores y conociendo que el Gold Standard de las pruebas hematológicas es el método tradicional manual, reconocido por la OMS,⁹ se recomienda profundizar más en los estudios sobre la implementación de los equipos automatizados en los centros de salud y no dejar de lado bajo ninguna circunstancia, la verificación de resultados por el método tradicional manual.

REFERENCIAS

1. Vives J. Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. 2ª ed. España: Salvat; 1995.
2. Beckman C. Manual del equipo automatizado Coulter. Company coulter library. New York: Columbia Bartleby Library; 1996.
3. Westoff C. Automatización en Hematología. 3ª ed. Bogotá: Interamericana Mcgraw-Hill; 2000.
4. Lantis KL, Harris RJ, Davis G, Renner N, Finn WG. Elimination of instrument driven reflex manual differential leucocyte counts. Optimization of manual blood smear review criteria in a high-volume automated haematology laboratory. J Clin Pathol. 2003; 119(5): 656-662.

5. Novis DS, Walsh M, Wilkinson D, St Louis M, Ben-Ezra J. Laboratory productivity and the rate of manual blood smear review: College of American Pathologist Q-Probes Study of 95,141 complete blood count determinations performed in 263 institutions. *Arch Patol Lab Med.* 2006; 130 (5): 596-601.
6. Rock WA, Miale JB, Johnson WD. Detection of abnormal cells in white cell differentials: Comparison of the HEMATRAK automated system with manual methods. *Am J Clinical Pathology.* 1984; 81 (2) :233-236.
7. Ike OS, Nubila T, Ukaejiofo E, Nubila E, Shu E y Ezema I. Comparison of haematological parameters determined by the Sysmex KX-2IN automated haematology analyzer and the manual counts. *BMC Clinical pathology.* 2010; 10:3-9.
8. Zandecki M, Genevieve F, Gerald J, Gordon A. Spurious counts and spurious results on hematology analysers. *International Journal of Laboratory haematology.* 2007; 29(1): 21-41.
9. Lewis M. Programa de estandarización de métodos hematológicos. [Texto informativo en Internet] Marzo 2006. [Consulta: 5 Diciembre 2007]. P 10. Disponible en: <<http://www.UNAM./books/ICSH/patronesinternacionaleselaborados.OMS.OPS.org//375>>.
10. IBBA. Variaciones hematológicas según edad, en personas residentes a una altura de 3000a 4100 m.s.n.m; 2008.
11. Dutcher TF. Automated differentials a strategy. *Blood cells.* 1985; 11: 49-59.
12. Gulati GL, Kocher W, Schwarting R, *et al.* An assessment of the Coulter Gen-S automated flagging system. *Lab Med.* 2001; 32: 310-317.