

## El hemograma: nueva clasificación y perspectivas

### Hemogram: new classification and perspectives

Al Director:

A través del tiempo, el surgimiento y desarrollo de nuevos métodos analíticos se han visto unidos a la introducción de nuevas tecnologías y a su incorporación al trabajo diagnóstico e investigativo del laboratorio clínico. En los últimos años, los indicadores de exactitud y precisión de los procedimientos en el laboratorio de hematología se han elevado extraordinariamente gracias a la llegada de los sistemas automatizados de conteo y caracterización de células sanguíneas.

Desde principios de la segunda mitad del pasado siglo, la continua fabricación de diversos modelos de contadores hematológicos por parte de las compañías proveedoras y firmas comerciales, ha nutrido el mercado internacional de distintas series de estos equipos. La combinación de principios de detección tales como la impedancia eléctrica, la radiofrecuencia, las medidas de dispersión y absorción de la luz halógena o láser en diversos ángulos y la citometría de flujo, como bases del conteo y caracterización de las poblaciones celulares hemáticas, ha hecho posible el surgimiento de autoanalizadores hematológicos de mayor costo y complejidad.

Como fruto de los avances de esta tecnología y su aplicación al laboratorio de hematología, el hemograma o biometría hemática, como indicación de primera línea en la evaluación clínica de los desórdenes y respuestas del sistema hematopoyético, es hoy día una de las pruebas más accesibles y solicitadas al laboratorio clínico.<sup>1,2</sup>

Esta técnica ha sido objeto de infinidad de variaciones en aspectos tales como la forma automatizada o manual de su realización, el número de parámetros que la componen, la manera de interpretarlos y la elevación de los indicadores de exactitud y precisión de sus resultados.

En la actualidad se cita toda una generación de hemogramas, que incluye desde los más simples, constituidos por unos pocos parámetros obtenidos de forma manual, hasta los más complejos y sofisticados, formados por decenas de parámetros obtenidos de forma automatizada; lo que eleva considerablemente el alcance diagnóstico y pronóstico de esta determinación.<sup>3,4</sup>

De acuerdo con la metodología (manual o automatizada) que se utilice en la realización de la biometría hemática y el número de parámetros que la conforman, la Sociedad Colombiana de Patología Clínica define seis tipos de hemogramas que se reconocen por el Colegio Americano de Patólogos y la Asociación Médica Americana; estos son:<sup>4</sup>

- **Hemograma tipo I:** Incluye hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración hemoglobínica corpuscular media), recuento global y diferencial de leucocitos, así como su morfología por métodos manuales.
- **Hemograma tipo II:** hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios, recuento global y diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas y morfología hemática por métodos manuales.
- **Hemograma tipo III:** hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios, recuento global y diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas por métodos semiautomáticos y morfología por métodos manuales.
- **Hemograma tipo IV:** hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios, amplitud o ancho de distribución de los eritrocitos, recuento global y diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas y morfología celular por métodos electrónicos y manuales.
- **Hemograma tipo V:** hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios, amplitud o ancho de distribución de los eritrocitos, recuento global y diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas, índices plaquetarios (volumen medio plaquetario, ancho de distribución de las plaquetas, plaquetocrito) y morfología celular por métodos electrónicos y manuales.
- **Hemograma tipo VI:** hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios, amplitud o ancho de distribución de los eritrocitos, recuento de reticulocitos, índices reticulocitarios, hemoglobina reticulocitaria, recuento global y diferencial de leucocitos, recuento de plaquetas, índices plaquetarios, plaquetas reticuladas y morfología celular por métodos electrónicos y manuales.

La paulatina incorporación de nuevos parámetros reticulocitarios al hemograma tipo VI, lo hacen una herramienta útil en la evaluación de la actividad eritropoyética para una amplia variedad de trastornos clínicos y protocolos terapéuticos.<sup>5,6</sup>

Más recientemente, se ha incorporado al hemograma automatizado la llamada fórmula eritrocitaria de nueve poblaciones, que incluye índices como el porcentaje de hematíes microcíticos, macrocíticos, normocíticos, hipocrómicos, normocrómicos e hiperocrómicos, entre otros. Estos parámetros encuentran su principal aplicación clínica en el diagnóstico diferencial de distintos tipos anemias y en el reporte sobre la coexistencia de varias poblaciones eritrocitarias, en una misma muestra. Además, los analizadores hematológicos más avanzados en tecnología, agregan al hemograma automatizado el conteo de eritroblastos, lo que resulta clínicamente útil en el feto, el recién nacido y en aquellos paciente receptores de trasplante de células hematopoyéticas.<sup>7,8</sup>

Por otro lado, el desarrollo de la informática y la automatización del equipamiento, también permiten incrementar el número de parámetros leucocitarios y plaquetarios que conforman el hemograma tipo VI, lo que posibilita un recuento leucocitario de más de cinco poblaciones e incluye, en ocasiones, la cifra de granulocitos inmaduros. De igual modo, se incorporan nuevos parámetros plaquetarios que, de conjunto con los de series roja y granulocítica, elevan

---

significativamente el poder del hemograma automatizado como herramienta clínica e investigativa.<sup>6,8,9</sup>

Aunque el progreso científico y tecnológico actual hace posible la realización de una biometría hemática cada vez más cercana a cumplir las expectativas clínicas, las tecnologías aplicadas a la fabricación de analizadores hematológicos muestran una clara tendencia a la miniaturización de tales instrumentos, sin que esto comprometa la calidad de las determinaciones. En tal sentido, en la actualidad se trabaja arduamente en el campo de los microfluídos, la innovación de nuevos métodos de focalización y la detección de micropartículas, así como en la confección de «boards» electrónicos mucho más pequeños. Dentro de las ventajas atribuibles al proceso de miniaturización y a la extensión del micrométodo para la realización de biometría hemática automatizada se citan, principalmente: la significativa reducción de los costos con respecto a la biometría hemática automatizada convencional, el ahorro de diluyentes y reactivos, la generación de menor volumen de desechos y la disponibilidad de sus resultados en cualquier ambiente.<sup>10,11</sup>

En la literatura especializada de nuestros días, se citan términos como “citometría de los microfluídos” y se describen los analizadores hematológicos portátiles. La incorporación a estos equipos de novedosos programas informáticos les confiere una gran capacidad para el procesamiento, almacenamiento y transmisión de los datos; lo que, unido a su fácil manejo, hace posible que los resultados del hemograma automatizado se encuentren a disposición del facultativo aún fuera del ámbito hospitalario. Los aportes de estas tecnologías a la esfera del diagnóstico hematológico actual constituyen un reflejo del inevitable tránsito de esta disciplina hacia la era digital.<sup>11-13</sup>

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Bentahar A. Izasa SA. Nuevas aplicaciones clínicas en los analizadores hematológicos de la serie LH. *Haematologica* (ed. esp). 2006;91(1):146-49.
2. Aranda E. El hemograma como instrumento diagnóstico básico en pediatría. *Rev Soc Bol Ped*. 2011;50(2):139-46.
3. Northrop-Clewes C, Thurnham D. Biomarkers for the differentiation of anemia and their clinical usefulness. *Journal of Blood Medicine* 2013;4:1122.
4. Campuzano-Maya G. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina & Laboratorio*. 2007;13(11-12):511-50.
5. Canalejo K, Aixalá M, Casella A, Capanera P, Medina J, Jelen A. Evaluación de la fracción de reticulocitos inmaduros como parámetro de ferropenia en el embarazo. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2011;45(1):81-5.
6. Hernández-Reyes L. Avances y aplicación clínica de la biometría hemática automatizada. *Rev Cubana Hemat Inmunol Hemoter*. 2013 Ene-Mar;29(1):24-39.
7. Jou JM. Aplicación diagnóstica de los nuevos parámetros de la serie roja en autoanalizadores hematológicos. *Haematologica* (ed. esp). 2008; 93 (Extra 1): 410-5.
8. Furundarena J.R. Avances en automatización del recuento diferencial leucocitario. *Haematologica/edición española*. 2008;93(Extra 1):415-26.

9. García L. Nuevos parámetros plaquetarios y análisis de la médula ósea. *Haematologica/edición española*. 2008;93(Extra 1):226-30.
10. Heikali D, Di Carlo D\*. A Niche for Microfluidics in Portable Hematology Analyzers. *Journal of Laboratory Automation*. 2010;15:319-28.
11. Minnie D, Srinivasan S. Clustering the Preprocessed Automated Blood Cell Counter Data using modified K-Means Algorithms and Generation of Association Rules. *International Journal of Computer Applications*. 2012;52(17):38-42.
12. Pham H, Ding H, Sobh N, Do M, Patel S, Popescu G. Off-axis quantitative phase imaging processing using CUDA: toward real-time applications. *Biomed optics Express*. 2011 Jul 1;2(7):1781-93.
13. Pham HV, Bhaduri B, Tangella K, Best-Popescu C, Popescu G. Real time blood testing using quantitative phase imaging. *PLoS*. 2013;8(2):e55676.

Recibido: 9 de septiembre de 2013.

Aprobado: 13 de septiembre de 2013.

Lic. *Laser H. Hernández Reyes*, Ing. *Teresa A. Fundora Sarraff*. Instituto de Hematología e Inmunología. La Habana, Cuba. CP 10800, Cuba. Tel (537) 643 8695, 8268. Fax (537) 644 2334. Correo electrónico: [rchematologia@infomed.sld.cu](mailto:rchematologia@infomed.sld.cu)