

EDUCACION CONTINUA



HEMOGRAMA AUTOMATIZADO

Dra. Lidiette Salazar Palma

Laboratorio Servicio de Hematología
Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia

lidiette@profesional.com

El ineludible aumento del trabajo de apoyo diagnóstico en los laboratorios clínicos, especialmente institucionales, ha sido enfrentado de una manera moderna a través de la automatización. Prácticamente todas las áreas del laboratorio se han visto beneficiadas, por no decir invadidas, por instrumentos que constituyen una enorme ayuda en la práctica del profesional del laboratorio.

El avance de la automatización se traduce en resultados más rápidos, con menor error que en los procedimientos manuales, con datos altamente reproducibles, con sistemas prácticos para el control de la calidad, indudable contribución a la bioseguridad al disminuir o eliminar la manipulación directa del material de las muestras, la utilización de la informática apoyando los controles estadísticos de los pacientes y de datos en general.

Es indiscutible, en esta era de avance tecnológico, que los laboratorios presen-

tan ahora un panorama diferente al laboratorio de hace algunos años, en donde las técnicas manuales, muchas veces laboriosas, artesanales y con errores inherentes realmente importantes, han dado paso, poco a poco a procedimientos automatizados muy seguros y sobre todo rápidos.

En hematología esta automatización ha llegado, sobre todo en los últimos años a los laboratorios institucionales, grandes o más pequeños y a los laboratorios privados de nuestro país. La automatización inicial se ha dado en hematología en la determinación de hemogramas, y se ha generalizado de manera rápida, pues a nivel mundial es este el estudio más solicitado en todo el laboratorio. También se han introducido equipos automatizados para los estudios de coagulación, y otras pruebas como la velocidad de eritrosedimentación, que apenas estamos conociendo.

En esta revisión trataremos el tema del hemograma automatizado.

El desarrollo de instrumentos para realizar hemogramas comenzó en la década de los 50, cuando los hermanos Coulter, Wallace y Joseph, patentan su equipo basado en el método de la impedancia eléctrica, únicamente para contar leucocitos y eritrocitos. Hay un reporte de 1934 que menciona un primer intento de otros autores por contar células en forma automática, con un aparato fotoeléctrico unido a un microscopio ocular, que detectaría cambios de luz producidos por los eritrocitos. Hasta 1973 los hermanos Coulter mantuvieron sus diseños en forma exclusiva, desarrollándolos y mejorándolos.

Posteriormente otros fabricantes introducen nuevos modelos basados en el mismo principio y por 1980 se introduce ya el análisis diferencial de leucocitos de tres partes, además del estudio de la serie

roja, con los cálculos de eritrocitos, la determinación de hemoglobina, la derivación o cálculo de los índices eritrocitarios y la ampliación al recuento tradicional de plaquetas, de nuevos índices plaquetarios como el volumen plaquetario medio, plaquetocrito e índices de variabilidad en el tamaño de esas plaquetas. Más recientemente se han diseñado por distintas casas, equipos que ofrecen diferencial de cinco partes, análisis de leucocitos por medio de luz láser, diferentes sistemas de alarmas por hallazgos anormales en las muestras, además de posibilidades para llevar sistemas de control de calidad, archivos diversos y que permiten manipulación de datos por análisis estadístico, en muestras y controles.

En la actualidad, en nuestro país se cuenta con una variedad de instrumentos que han venido llegando a los laboratorios, desde hace unos 15 años, y contamos tanto con equipos de tres partes en su diferencial, como algunos de los más desarrollados de la industria, con 23 parámetros, incluyendo un diferencial de cinco partes, obtenido con luz láser. Existen algunos modelos que utilizan como método de análisis la radiofrecuencia, cuya evaluación no ha sido ampliamente conocida, como también algunos con canales de lobularidad y citoquímica, o centrifugación y análisis de capas.

EL ESTUDIO DE LA SERIE ROJA

En cuanto al análisis de la población eritrocitaria, los años y las evaluaciones le han dado la total aprobación a la impedancia eléctrica para el estudio de los glóbulos rojos, en la obtención de cómputo de eritrocitos, hematocrito electrónico, índices hemáticos como volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular me-

dia, concentración de hemoglobina corpuscular media y nuevos índices como el RDW o ADE, expresado como coeficiente de variación (ADE-CV) o como desviación estándar (ADE-DE); este último menos estudiado. También es muy valiosa la inclusión de gráficos de distribución de la población eritroide, histogramas, que tradicionalmente se obtienen de los parámetros de volumen celular versus distribución de frecuencias; en el caso de los glóbulos rojos la escala de medición de volumen es de 50 a 250-300 fL. Es de estos histogramas que se derivan algunos de los parámetros como el hematocrito y el RDW o ADE.

La determinación de la hemoglobina se realiza en los instrumentos con el mismo principio y metodología de reacción de color, leída fotométricamente a 540 nm. Algunos modelos han cambiado el diluyente tradicional para producir cianometahemoglobina, y la determinan como sulfohemoglobina, igualmente satisfactoria y comparable.

En el hemograma automatizado, por la metodología electrónica para obtener el hematocrito, el dato obtenido es menor que en el método manual (capilar centrifugado), alrededor de un 5%, que equivale a 1 a 2 unidades del hematocrito. Así mismo, la CHCM obtenida por hematocrito automatizado, deja de tener la aplicación que tenía en el procedimiento manual, pues la variabilidad que ésta muestra no se presenta si es automatizado, por la forma en que se mide el hematocrito, y solamente es significativa si presenta disminuciones muy importantes (menos de 29 %) o en casos de elevaciones extremas, que aparecen por ejemplo en la esferocitosis. (mayores de 37 %).

Entonces en un resultado de eritrograma automatizado la clasificación ini-

cial de los casos de anemias, debe realizarse con las cifras de Hb, Hto, cuenta de eritrocitos y los índices de VCM, HCM, RDW o ADE y el histograma, que nos dan la ubicación en cuanto a tamaño promedio, color y anisocitosis de los eritrocitos. La CHCM, sólo si es extremadamente baja o alta tiene significado morfológico, como ya citamos.

Pero esta información tan valiosa generada por los analizadores permite al microbiólogo y luego al médico orientarse adecuadamente sobre el origen de las alteraciones eritrocitarias y de las anemias, si y sólo si se confirman con la observación microscópica del frotis de sangre periférica, en este caso de la morfología de los glóbulos rojos. A pesar de los instrumentos que muestran alta sensibilidad a los cambios de tamaño de los eritrocitos, no tenemos al alcance un equipo que reporte la poiquilocitosis en general, con todas las posibilidades de cambios de forma de los eritrocitos en particular. Tampoco se detectan en los instrumentos, hasta el día de hoy, inclusiones eritrocitarias como punteado basófilo, cuerpos de Howell-Jolly, anillos de Cabot, etc.

Lo que nos presentan los instrumentos son sistemas de alarmas, con sensibilidad diversa y distintos signos o palabras para informarlas dependiendo de los modelos de aparatos, que son de alguna ayuda y orientación. Avisos de tamaños anormales, distribución anormal de la hemoglobina en los eritrocitos, la posibilidad de eritroblastos, son algunas de estas ayudas. Pero en definitiva, el propio fabricante sugiere en las pantallas y en los manuales operativos -que deben estudiarse a profundidad-, la observación microscópica.

De esta manera si es conocida la limitación de los instrumentos, a pesar de

su desarrollo, sería una grave omisión y altamente irresponsable, limitar el reporte a un resultado numérico emanado del instrumento, si se detectan ahí mismo, datos anormales, como en los casos de anemias. Detalles morfológicos específicos también deben buscarse en pacientes con cifras anormalmente altas, de hemoglobina y hematocrito, como observamos en las eritrocitosis primarias -como la policitemia vera y otras- o secundarias -como en trastornos pulmonares o cardíacos-.

Por lo tanto la observación microscópica de la serie roja, nos permite confirmar lo señalado por los índices, como también establecer la presencia de anomalías - formas e inclusiones- que los instrumentos no detectan aún. Desde luego, determinaciones ulteriores, como reticulocitos y una variedad de pruebas específicas harán el definitivo diagnóstico hematológico y etiológico de la gran gama de eritropatías.

Debe considerarse además una serie de interferencias que afectan las determinaciones automatizadas, en la población roja, y que el microbiólogo debe resolver y aclarar, pues en ocasiones se presentan resultados incongruentes, -por ejemplo entre hemoglobina y hematocrito-, o el instrumento se bloquea y no puede determinar algún parámetro. La lipemia, la ictericia severa, hemólisis, autoaglutinación por anticuerpo frío, plaquetas gigantes y otras anomalías, podrían causar esas interferencias y deben tomarse las acciones para despejar la causa y realizar los procedimientos necesarios a fin de reportar los resultados correctos, en lo que serie roja se refiere: lavado de eritrocitos en solución salina, ajuste de temperatura de muestra, metodologías manuales, observación microscópica, respectivamente son los mecanismos que podrían aplicarse

para lograr resultados exactos, en casos especiales.

Con una actitud selectiva en casos particulares, especialmente la observación microscópica cuidadosa, podrían encontrarse anormalidades en pacientes cuyo reporte automatizado no revela alteraciones tales como: hemólisis compensada, eliptocitosis, saturnismo, mieloma, entre otros. Igualmente, la no utilización de los índices eritrocitarios, viejos y nuevos que nos reportan los instrumentos, representa un desperdicio de información que tenemos a la mano, para abocarnos a la búsqueda de alteraciones microscópicas, pues nos facilitan, sugieren y orientan con gran exactitud hacia la clasificación de las anemias. Es esta en definitiva la utilidad de estos datos en conjunto. Un dato paralelo que se infiere es el del VCM, uno de los más estables del eritrocito, cuya determinación de alguna manera nos refleja la estabilidad del instrumento que operamos. Esto significa que los cambios en él, si el equipo se encuentra en condiciones idóneas, revelan muy confiablemente cambios importantes en la génesis del glóbulo rojo.

Se están ya introduciendo en los instrumentos otras metodologías para el estudio de los glóbulos rojos. Una de estas es la utilización de principios de física óptica para medir simultáneamente tamaño y densidad de los eritrocitos isovolumétricamente, para obtener dos histogramas separados de volumen celular y concentración de hemoglobina; a partir de estos histogramas se obtiene un mapa bidimensional con nueve sectores, en los cuales los eritrocitos son divididos de acuerdo a su tamaño y concentración de hemoglobina.

Otro avance importante en el estudio de la serie roja es la cuenta automatizada de reticulocitos, además de nuevos parámetros de éstos como cómputo de reticulocitos relativo y absoluto, cómputo corregido, fracción de reticulocitos inmaduros, índices de reticulocitos (similares a los eritrocitarios) y lo más avanzado, la clasificación de reticulocitos en tres poblaciones según su contenido de ARN. Estos nuevos parámetros son motivo de evaluaciones en centros internacionales de investigación, y a los que pronto tendremos acceso.

Una de las formas de análisis de reticulocitos es estudiando dos parámetros, la intensidad en el diagrama de dispersión y la intensidad de fluorescencia, para lograr la clasificación de las tres poblaciones. Con el recurso de diagramas regulares y diagramas ampliados el instrumento es capaz de visualizar además de los reticulocitos, eritroblastos y eritrocitos con inclusiones como los cuerpos de Howell-Jolly.

Un aspecto importante es mantener el control de calidad, corriendo las muestras control indicadas en los programas de control específicos, programas internos y externos, complementado esto con todas las medidas que implican un sistema de calidad total, como la toma adecuada de la muestra, el mantenimiento adecuado de operador y de ingeniería, preventivo y correctivo, el estado y almacenamiento adecuado de los reactivos y sobre todo la pulcritud en todos los procesos. Así mismo es fundamental el conocimiento del instrumento que se opera, sus principios de operación, alcances y limitaciones.

EL ESTUDIO DE LAS PLAQUETAS

El cómputo total de plaquetas que en los métodos manuales ha presentado siempre dificultades metodológicas, de exactitud y precisión, tiene en los instrumentos automatizados una gran sensibilidad, reproducibilidad, exactitud y precisión. Salvo en casos especiales de plaquetas gigantes –como en el Síndrome de Bernard Soulier y otros- que contabilizan plaquetas en otras escalas del instrumento, dando datos inferiores, o de una pseudotrombocitopenia dependiente de anticoagulante, principalmente EDTA, los datos obtenidos como recuento total son completamente confiables.

La condición de una muestra adecuada en circunstancias de tiempo, temperatura, homogenización, proporción del anticoagulante respecto a la sangre, exenta de hemólisis y de espuma, es desde luego indispensable para garantizar un resultado confiable para uso clínico. La norma recomendada es, ante todo cómputo bajo de plaquetas debe hacerse una confirmación microscópica –en el cuerpo y cola del frotis sanguíneo- que nos descarte una pseudotrombocitopenia, presencia de plaquetas anormalmente grandes o el asegurarse de que no existe algún microcoágulo en el tubo de prueba, por una inadecuada homogenización al tomar la muestra.

Además del cómputo, cuya determinación se hace habitualmente por impedancia o resistencia eléctrica, en el estudio de plaquetas los instrumentos nos ofrecen algunas innovaciones que todavía tienen un uso reservado, no totalmente con fines diagnósticos, y en evaluación intensa en muchos laboratorios, pues las plaquetas se comportan de una manera particular, sufriendo cambios desde el momento que se extraen al paciente en la

muestra, y durante horas de permanencia tardía en el tubo. Por lo tanto las condiciones de su estudio son más delicadas que en el caso de los eritrocitos, y esto debe tenerse presente.

El más evaluado y conocido de los índices plaquetarios es el volumen plaquetario medio, que corresponde al promedio del tamaño de las plaquetas del paciente. En combinación con el recuento total alto o bajo, los VPM normales, altos o bajos orientan al hematólogo a ciertas patologías específicas, de origen medular o periférico. Algunas citas bibliográficas indican categorías de posibles padecimientos, con base en estos dos parámetros.

Como se indicó anteriormente, el VPM sufre cambios en la primera hora de extraída la muestra, se estabiliza en las cuatro horas siguientes y luego ya no es tan confiable. Sin embargo determinándolo con estos cuidados rigurosos en el tiempo, es de utilidad en clínica y es, además, un índice de la estabilidad del instrumento, pues los cambios reales dependen de alteraciones en la generación medular de las plaquetas (utilidad analítica, similar al VCM). Entonces, el VPM como la morfología deben ser apreciados con extrema disciplina, que como en el caso del cómputo sabemos que fácilmente puede ser errado si se producen agregados, o estamos ante un paciente cuyas plaquetas son anormalmente grandes (algunos desórdenes hereditarios raros).

Otro de los nuevos parámetros plaquetarios es el plaquetocrito –medida del paquete de plaquetas en 100 mL de sangre –cuya mención y utilidad en clínica aún no se documentan. El P-LCR o porcentaje de plaquetas mayores de 12 fL nos indica una fracción de plaquetas grandes que circulan normalmente, pero cu-

yos datos de referencia no aparecen en textos médicos o de laboratorio rutinarios; sin embargo en plaquetopenias periféricas o actividad medular defectuosa en la plaquetogénesis (mielodisplasia y mieloproliferación), es factible observar elevaciones más allá del 50% en el P-LCR.

El PDW o ADP corresponde a la amplitud de la distribución de la población de plaquetas, cuyo dato de referencia tampoco ha sido establecido, pero correlaciona o se refiere a la anisocitosis plaquetaria que observamos en distintas condiciones como PTI, mielodisplasia, mieloproliferación y otras condiciones donde las plaquetas aparecen con gran variabilidad en su tamaño. También debe tenerse en mente que algunas condiciones con producción medular defectuosa liberan a la circulación plaquetas muy pequeñas, y aquí el VPM, el PDW y el P-LCR tienen valores bajos, y los cálculos pueden ser variables.

El histograma de plaquetas, obtenido de la distribución de plaquetas en frecuencias por su volumen -en escalas que van de los 0 a 20 fL- nos orienta hacia esa normal o anormal presentación de esta población. Especialmente en las trombocitopenias, el histograma plaquetario es particularmente útil pues es frecuente que en trombocitopenias severas, los cálculos de los índices no los efectúa el instrumento, pero podemos tener una imagen gráfica de la población en estudio.

Es definitivo que la anormalidad plaquetaria en cuanto a morfología -gigantismo, degranulación, vacuolización, pseudonúcleos, gránulos gigantes, prolongaciones citoplasmáticas- debe bus-

carse siempre en el frotis teñido, en correlación con los datos del analizador y la información clínica.

Las alarmas o banderas de anomalías en las plaquetas también nos alertan sobre posibles situaciones que debemos dilucidar en la observación microscópica del frotis, para corroborar los cálculos, la distribución anormal, agregados plaquetarios, eritroblastos, etc. Cada modelo de instrumento tiene su sistema para presentar estos avisos, por símbolos o palabras, como se indicó con eritrocitos, de gran ayuda para afinar un reporte.

Al igual que en la valoración de los eritrocitos, al hacer el plaquetograma existen interferencias en los instrumentos que debemos tener presentes con más cuidado. La pseudotrombocitopenia, la presencia de eritrocitos microcíticos que se registren en el canal de plaquetas, fragmentos de eritrocitos -hemólisis-, inclusiones eritrocitarias, microcoágulos, heparina, etc. pueden subir o bajar la cuenta de ellas falsamente.

El aseguramiento de la calidad, como se mencionó con los eritrocitos, va más allá de la lectura de controles altos, normales y bajos, siguiendo los cuidados que garanticen rigor en todo el proceso de determinación, desde la obtención de las muestras y el estado y manipulación idóneos del aparato. Algunas condiciones especiales de los pacientes como la menstruación y momento del ciclo hormonal femenino, una cirugía inmediata previa, un sangrado activo y algunos fármacos producen cambios en cálculos e índices plaquetarios que deben considerarse en la interpretación de un resultado.

EL ESTUDIO DE LOS LEUCOCITOS

En el estudio automatizado de los leucocitos es donde se han integrado nuevas metodologías para la realización del leucograma diferencial, en la búsqueda de la más sensible herramienta para detectar los distintos tamaños, formas, morfología nuclear, granularidad y características estructurales generales, pero complejas, de los glóbulos blancos.

En realidad el primer desarrollo y utilización de la impedancia eléctrica para contar partículas –células- fue con los leucocitos, uso que se sigue dando actualmente. La cuenta total de leucocitos en la mayoría de aparatos se realiza de esta manera, con resultados probados y confiables.

La impedancia también se emplea en algunos instrumentos para medir los volúmenes leucocitarios -nucleares- y realizar un diferencial, de tres partes, con el que cuentan algunos modelos. Este diferencial clasifica los leucocitos en tres poblaciones, linfocitos, células mixtas o medias y granulocitos, según el tamaño del núcleo, y es por lo tanto un dato de cierta limitación si se compara con estudios más elaborados, de cinco partes, o con el estudio completo microscópico, pero nos ofrece un acercamiento general a la condición del paciente, del nivel de tamizaje en una evaluación general o para poblaciones de pacientes sanos. Logra detectar elevaciones o disminuciones en esas categorías mencionadas, que adolecen de especificidad, principalmente en el segmento de las células medias o mixtas –eosinófilos, monocitos, bandas, algunos blastos, etc.- y se acompaña de un histograma que nos da una imagen gráfica de la distribución de los leucocitos.

Es entonces con esta visión de apenas una ayuda u orientación -especialmente en pacientes sintomáticos y más en los hospitalizados- que el diferencial de tres partes debe ser considerado y nunca ser el definitivo, si responsablemente el microbiólogo pretende detectar alguna anomalía. El diferencial de tres partes, se acompaña de un histograma, una imagen gráfica con la curva de distribución de las tres poblaciones leucocitarias, que nos permite visualizar de manera somera si existe normalidad o no en esa distribución.

Los resultados más fidedignos en el leucograma electrónico son los obtenidos en instrumentos que reportan diferencial de cinco partes, obtenido con recursos más sensibles de análisis celular como rayo láser, radio frecuencia, citoquímica y canales de lobularidad. En un diferencial de cinco partes se reportan linfocitos, granulocitos, monocitos, basófilos y eosinófilos.

De esta manera, los glóbulos blancos no solo se evalúan por su volumen nuclear, sino también por su complejidad, granularidad y estructura, que produce cambios en la dispersión de un rayo de luz láser, que en algunos aparatos analiza los glóbulos a diferentes ángulos y con luz depolarizada. Esta parece ser la forma más sensible desarrollada hasta hoy para este análisis, superada solamente por la citometría de flujo que clasifica inmunofenotípicamente las poblaciones, en selección inicial por anticuerpos monoclonales y de aplicaciones múltiples en hematología, oncología y muchas más.

Un dato más que nos aportan los instrumentos electrónicos en el capítulo de los leucocitos -incluyendo los que hacen diferencial de tres partes- es el reporte del diferencial en valores absolutos, cuya uti-

lización es la apropiada y más cercana a la condición celular de un paciente, pues los valores porcentuales siempre deben tomarse en conjunto con el dato total de leucocitos para observar una tendencia de elevación o disminución real de una línea celular, y en la práctica común a veces se solapa esta situación si sólo se consideran los resultados relativos.

Otra metodología utilizada en estudio de leucocitos es la radiofrecuencia, tanto para cuantificarlos como para la clasificación diferencial; una frecuencia alta generada por un oscilador de cristal, superpuesta a la corriente directa, que incide sobre las células para medir su densidad.

Tanto con luz láser como con radiofrecuencia se presentan los leucocitos en imágenes gráficas, llamadas diagramas de dispersión. A partir de estos algunos instrumentos plotan uno o varios histogramas. En este tipo de análisis pueden obtenerse distintas presentaciones de la población leucocitaria, combinando los diferentes ángulos de estudio que pueden visualizarse en diferentes pantallas, si es que el diseño del instrumento así lo permite.

Como en los instrumentos electrónicos el estudio de los glóbulos se realiza en un gran número de ellos, del orden de 10.000 por corrida para cada población celular, se hacen necesarias correcciones en el instrumento, especialmente importantes en pacientes con leucocitosis, que garanticen que el flujo de partículas sea de una a una; esto es lo que se denomina corrección de paso por coincidencia. En algunos modelos se hace la corrección por cálculo matemático incluido electrónicamente. Este contratiempo, como la recirculación de partículas en el flujo celular al paso por las aperturas de los transductores, también se elimina en algunos

equipos por el principio de focalización hidrodinámica, que sitúa las células en línea para ser analizadas.

Este punto de un resultado obtenido del análisis de una corrida tan alta de células, es el que apoya fuertemente la confiabilidad de los resultados de un diferencial electrónico que defienden los fabricantes y algunas evaluaciones, en ventaja desde luego sobre un diferencial realizado manualmente sobre 100 leucocitos y con la variabilidad que introduce la distribución en un frotis. Sin embargo, la experiencia y pericia de un observador cuidadoso que busca el detalle morfológico en la clasificación leucocitaria, aventajan al instrumento, principalmente cuando son escasas las células anormales – blastos, por ejemplo- o si el diseño del instrumento no permite detectar más allá de lo que su software le ha definido: granulocitos inmaduros, linfocitos atípicos, granulocitosis tóxica, etc. Otra aplicación obligatoria del diferencial microscópico es la confirmación de cualquier anormalidad de los leucocitos que el instrumento revele gráficamente o como alarmas definitivas o de sospecha.

La utilización de citoquímica para detectar los granulocitos se encuentra en algunos instrumentos, con el uso de la peroxidasa, en conjunto con un canal de lobularidad, para basófilos.

Como se indicó anteriormente en el estudio de los leucocitos los aparatos poseen sistemas de alarmas o banderas que nos alertan sobre alteraciones cuantitativas –citosis o citopenias- como también sobre la detección de elementos madurativamente jóvenes o con anormalidades morfológicas, las cuales se incluyen como alarmas de sospecha. La manera en que se informan depende del modelo como hemos citado, a través de símbolos o

palabras. Por supuesto toda posibilidad de anormalidad debe dilucidarse microscópicamente, como la búsqueda de elementos jóvenes, inmaduros, la desviación a la izquierda, blastos, linfocitos atípicos, etc., como también granulación tóxica u otras anomalías cualitativas raras de los leucocitos. Dependiendo de la sensibilidad del instrumento, que en referencia a anomalías en leucocitos es menor que para la serie roja, un diferencial normal podría encubrir algunas anomalías, si no logra detectarlas siquiera como alarmas de sospecha.

Al igual que en las series anteriores, en la serie blanca debe tenerse en mente que existen situaciones de interferencia, que pueden alterar la confiabilidad de un resultado; hablamos de crioglobulinas, criofibrinógeno, proteínas monoclonales, eritroblastos, agregados de plaquetas, eritrocitos no lisados, microcoágulos o heparina circulante.

Ya se han desarrollado algunos modelos de analizadores electrónicos con canales para elementos más jóvenes, o sea para granulocitos inmaduros. Análoga a la especificidad de los antígenos, la composición y cantidad relativa de diferentes clases de lípidos en la membrana de los leucocitos, muestra patrones característicos, que son diferentes para cada tipo de célula. Una reacción citoquímica, basada en esas características de la membrana es la que provee la mejor condición en estos instrumentos para analizar los granulocitos inmaduros y son capaces de separarlos de los granulocitos maduros, detectando fácilmente, según el fabricante, aún cantidades pequeñas de granulocitos inmaduros.

En el apartado del control de la calidad, como en las poblaciones anteriores, los controles altos, normales y bajos, para

la cuenta total de leucocitos y los diferenciales, permiten al laboratorio llevar programas de control interno y externo. Pero además de eso, es importante aquí tener en mente la correlación de lo reportado por el instrumento con lo observado microscópicamente, para mantener el adecuado seguimiento de falsos positivos y falsos negativos, que en última instancia condicionan la sensibilidad clínica. Este es al final de cuentas el objetivo fundamental de cualquier análisis de laboratorio, y con gran repercusión en el estudio de las poblaciones de leucocitos y células sanguíneas en general, cuya complejidad obliga al microbiólogo a seguir utilizando el estudio microscópico, con la rigurosidad e interés para detectar anomalías que pueden orientar o definir un diagnóstico.

La recomendación de los centros de diagnóstico y evaluación, de prestigio internacional, es que cada laboratorio debe establecer los criterios -para todos sus funcionarios- en referencia a cuáles diferenciales pueden reportarse con el resultado de un instrumento que reporta diferencial electrónico de cinco partes y en cuáles casos debe realizarse, de manera obligatoria, el diferencial microscópico. Ellos insisten en considerar qué población de pacientes se analiza -externos u hospitalizados, de diferentes servicios- sensibilidad de los instrumentos, cualquier anomalía reportada por el equipo, todo paciente que se hospitaliza, los que consultan raramente, la búsqueda específica de ciertos elementos celulares, las limitantes tecnológicas de cada aparato -diferencial de tres partes- son condiciones fundamentales a tomar en cuenta en el balance costo beneficio del resultado de un hemograma, que siempre debe inclinarse a favor de establecer la verdadera condición hematológica de los pacientes.

Lo actual en el desempeño del laboratorio de hematología, en cuanto a hemogramas y otras pruebas como los estudios de coagulación, velocidad de sedimentación globular, para citar algunas, es la incorporación del laboratorio, en un programa externo de evaluación y aseguramiento de la calidad, donde los resultados de las muestras control son sistemáticamente corridas, evaluadas y comparadas con los valores de origen, normales y anormales, interlaboratorios. Se hacen los análisis estadísticos a través de los distintos software según el programa, y de manera sostenida en el tiempo, a intervalos establecidos previamente, se reciben los reportes de los resultados de estudios comparativos de los controles. Parece que esta es la forma establecida hasta el momento de asegurar que los datos que emergen de determinado laboratorio son auditados por un programa de referencia, de reconocimiento internacional, que avanza la calidad de los análisis producto del quehacer de nuestros centros.

La automatización en este contexto, ha enriquecido la práctica del microbiólogo, permitiéndole participar en estos programas y en todo este proceso, como una parte operativa fundamental. La otra siempre vigente, corresponde al aporte personal y organizacional, que sólo dan el estudio y cuidado rigurosos que pongamos en el trabajo cotidiano, la capacidad de respuesta, el interés de resolver una consulta o quizá un diagnóstico, lo que al final es la esencia de toda la actividad desplegada en torno a las necesidades de los pacientes.

BIBLIOGRAFIA

Barreira Marangoni V, Costa Fernández RM. Contagem diferencial de leucócitos-comparação de contadores hematológicos automatizados.

NewsLab, Edição 27.

<http://www.newslab.com.br/>

Bentley S, Johnson A, Bishop C. A parallel evaluation of four automated hematology analyzers.

Am J Clin Pathol 1993; 100:626-32.

D'Onofrio G, Zini G, Vergine C, Da Rin G, Chirillo R. New parameters for diagnosis and management of anemia. In: Symposium. <http://www.labfocus.com/archive/bayer/pdonof-bayer.html>

Grau CJ, Navarro JT, Ribera JM, Millá F. Seudoleucopenia EDTA-dependiente. En: Atención Primaria, Doyma. <http://www.atencionprimaria.com>

Gulati G, Bong H. The automated CBC: a current perspective.

Hematology/Oncology Clinics of North America 1994; 8:593-604.

Jones R, Faust A, Mathews R. Quality team approach in evaluating three automated hematology analyzers with five-part differential capability.

Am J Clin Pathol 1995;103:159-66.

Kairisto V, Kouri T, Ramajaki A, Virtanen A, Uusipaikka E, Nanto V. Quality control of multichannel hematology analyzers. Am J Clin Pathol 1992;97:645-51

Kunicka J, Fischer G, Murphy J, Zelmanovic D. Improved platelet counting using two-dimensional laser light scatter. *Am J Clin Pathol* 2000;114:283-9.

Mckenzie SB. Automatización en Hematología, Cap 29. En: Hematología Clínica. 2ª ed. en español. México. Manual Moderno; 2000.

Monteiro FG, Oliveira RAG, Oliveira MSG e Barreto OCO. Avaliação da interferência da estocagem das amostras de sangue periféricos nas determinações do eritrograma automatizado. http://www.newslab.com.br/interfere_estoca.htm

Rothe M, Wingfield S, Barranco P, Charache S. Robotics in the hematology laboratory. *Am J Clin Pathol* 1995;103:154-8.

Swaim W. Laboratory and clinical evaluation of white blood cell differential counts. *Am J Clin Pathol* 1991;95: 381-8.

La *Revista del Colegio de MQC de Costa Rica* tiene disponibles “en línea” sus artículos completos de educación continua, desde su primer número hasta la actualidad, a través de su página en Internet:

<http://cariari.ucr.ac.cr/~gacetapc>

A partir del vol. 8, N°1 (2002), los artículos pueden obtenerse en formato PDF (para ser manejados con el programa gratuito *Acrobat Reader*), en donde aparecen como reproducción idéntica a las correspondientes versiones impresas. Esto nos coloca como la primera revista nacional en haber implementado el servicio de artículos en PDF vía Internet.

También nos complace comunicar que la *Revista* ha sido incluida en las listas de publicaciones biomédicas que otorgan libre acceso a sus artículos, en la organización internacional “Free Medical Journals” (que incluye más de 800 revistas), cuya dirección electrónica es:

www.freemedicaljournals.com

-0-0-0-0-0-0-

-0-0-0-0-0-0-

Artículos de Educación Continua en Internet



Internet y el MQC

Direcciones de sitios “web” con información de interés en Microbiología y Química Clínica. Ud. puede colaborar proporcionando nuevas direcciones.