Reimpreso de la Revista del Colegio Médico de Guatemala

VOL. 13

MARZO 1962

NUM. 1

EL MICROHEMATOCRITO

MARGARITA SANCHEZ W.
CARLOS TEJADA
MIGUEL A. GUZMAN

El Microhematocrito *

MARGARITA SANCHEZ W., CARLOS TEJADA Y MIGUEL A. GUZMAN **

INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (INCAP)
GUATEMALA, C. A.

La determinación del hematocrito ha sido desde hace muchos años, un medio de gran ayuda en la clasificación de anemias. Hasta hace poco tiempo, relativamente se había usado en forma casi exclusiva y universal, el método de Wintrobe descrito por primera vez en 1929 (1). Sin embargo, 5 años más tarde, Guest y Siler (2), daban a conocer la adaptación de un micrométodo a esta determinación y hoy día se dispone ya de micrométodos estandarizados para este propósito.

En la presentación de dichas técnicas, McGovern *et al.* (3) informan de los resultados obtenidos por ellos con este micrométodo, usando sangre venosa y capilar en comparación con el método de Wintrobe. Los coeficientes de correlación entre este último procedimiento y el microhematocrito, con sangre capilar y venosa son de 0.933 y 0.957, respectivamente.

* Este trabajo fue realizado con la ayuda económica de los National Institutes of Health, Bethesda, Md., EE.UU. (Subvenciones Nos. H-2653 y A-4731). Publicación INCAP E-263.

** La señorita Sánchez, sirve como Jefe de la Sección de Estudios Clínicos de la División de Patología Clínica y Anatomía Patológica del INCAP. Los doctores Tejada y Guzmán, tienen a su cargo la División de Patología Clínica y Anatomía Patológica y la División de Estadística de la misma Institución, respectivamente.

*** Estos capilares de 75 mm. de largo y 2 mm. de diámetro, se obtienen comercialmente de la firma Aloe Scientific Division of A. S. Aloe Co. St. Louis, Mo., EE.UU.

**** Critoseal. Marca registrada de plástico vinílico, preparado especialmente para este propósito por la casa comercial Biological Research, Inc., St. Louis, Mo., EE.UU.

***** International Hematocrit Centrifuge. Esta puede obtenerse de International Equipment Co., Boston, Mass., EE.UU.

El objetivo de este trabajo, es proporcionar un informe del microhematocrito en la forma descrita por McGovern *et al.* (3) así como dar a conocer datos experimentales, obtenidos en los laboratorios de la Sección de Estudios Clínicos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), mediante una modificación del mismo método, usando una centrifuga estándar en vez de la microcentrifuga especial.

MATERIAL Y METODOS

El estudio incluyó un total de 31 personas, de las que se obtuvo sangre capilar y venosa. Con la sangre recolectada de cada individuo, se llenaron dos tubos capilares heparinizados *** hasta 2 cm. del extremo opuesto, los cuales se identificaron con los números 1 y 2 y dos tubos con sangre venosa que se llenaron en la misma forma y fueron identificados con los números 3 y 4. Por el mismo extremo donde se había introducido la sangre se agregó además, una pequeña gota de aceite mineral para sellar esta punta y evitar así la evaporación, mientras que el otro extremo se selló con plastina o con critoseal ****. Se llenó también con sangre venosa un tubo de Wintrobe (4) para hematocrito.

Los tubos 1 y 3 correspondientes a cada sujeto, se colocaron en la centrifuga International para hematocritos ***** y se centrifugaron durante cuatro minutos a su velocidad máxima (10,000 rpm.). Los tubos se sacaron de inmediato y se colocaron en posición vertical. Luego con un calibrador Vernier, se hizo la lectura de la columna total y de la columna de eritrocitos sedimentados, calculándose después el porcentaje de los glóbulos concentrados.

Los tubos 2 y 4 y el tubo hematocrito de Wintrobe de cada paciente, se colocaron en una centrifuga International No. 1 con cabezal No. 240, y se centrifugaron durante 30 minutos a 3,000

rpm., haciéndose la lectura en la misma forma que en el caso de los tubos 1 y 3.

Para conocer el coeficiente de variación de las muestras procesadas por el método del capilar identificado con el número 4, y por el método de Wintrobe, se determinó también el hematocrito de una misma muestra, valiéndose del método de Wintrobe (4) y del micrométodo usando sangre venosa y centrifugándola durante 30 minutos a 3,000 rpm. en una centrifuga No. 1. Esta prueba se repitió 16 veces para determinar dicho coeficiente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del primer ensayo se presentan en el Cuadro No. 1, según se puede observar, no hubo ninguna diferencia significativa entre los métodos empleados excepto cuando, al utilizar sangre capilar, se usó el micrométodo con centrifuga estándar.

Los resultados del experimento en que el examen de una misma muestra se repitió 16 veces, figuran en el Cuadro No. 2. Como se puede ver, en este caso el coeficiente de variabilidad fue de 2.98 para el método de Wintrobe y de 3.04 para el micrométodo.

El coeficiente de variación de las pruebas hematológicas corrientes es de 11% en cuanto al recuento de glóbulos rojos, 2% en el caso de la hemoglobina y 1% para el hematocrito (5, 6). En la práctica diaria, sin embargo, estos coeficientes de variación pueden ser mayores, ya que ello depende del cuidado con que se efectúan dichas pruebas. De ellas, el hematocrito es de las que está sujeta a menor variación siendo el recuento de glóbulos rojos la menos exacta.

En el pasado era rutina general, usar la hemoglobina como índice preliminar en los estudios de anemias, ya que debido a su gran variación, el recuento de glóbulos rojos por sí solo se prestaba

a interpretaciones erróneas (6-8). El hematocrito por el contrario, no constituía un examen rutinario, pues era necesario obtener mayor volumen de sangre del paciente. En la actualidad este problema ha sido resuelto con la utilización del micrométodo, siempre y cuando se disponga de una centrifuga que alcance una velocidad de 11,000 rpm. pues al usar una centrifuga de 3,000 rpm. es necesario usar sangre oxalatada. Sin embargo, esto no deja de tener ciertas ventajas sobre el método de Wintrobe, ya que aun cuando se requiere punción venosa, el volumen a extraer puede reducirse considerablemente. Este hecho es de importancia, principalmente cuando hay que practicar otros exámenes en la misma muestra, o cuando ésta es muy pequeña.

Es de interés destacar el uso del hematocrito como índice de anemia y en este sentido puede citarse a Cartwright (5), quién dice que si el hematocrito es normal, en la mayoría de la circunstancias no se requiere de ningún otro examen. Esta aseveración la respalda el estudio de 3,979 casos investigados por Freedman y Mirsky (9), en el que los autores encontraron una relación lineal entre los glóbulos rojos y el hematocrito, cuando éste caía dentro de los límites normales (40-52%). El único caso en que la enumeración de glóbulos rojos se considera indicada, es cuando el hematocrito o los eritrocitos en la extensión de sangre coloreada, son anormales. En este caso, para poder clasificar la supuesta anemia, no sólo es necesario la enumeración de glóbulos rojos, sino la determinación de hemoglobina.

RESUMEN

Se describe el método del microhematocrito, utilizando para la centrifugación, una centrifuga estándar de laboratorio de 3,000 rpm. en vez de la microcentrifuga. Se analiza la reproducibilidad del método, encontrándose que no hay diferencia significativa entre éste y el método de Wintrobe, bien sea usando sangre capilar y una centrifuga especial para micrométodo, o sangre venosa oxalatada y una centrifuga de 3,000 rpm. con un cabezal International No. 240.

CUADRO 1

COMPARACION DE HEMATOCRITOS OBTENIDOS POR EL METODO DE WINTROBE Y POR EL MICROHEMATOCRITO'

Sangre:	Microhematocrito				Método de Wintrobe
	Capilar		Venosa		
Centrífuga:	Especial	Estándar	Especial	Estándar	Estándar
Tubo No.	1	2	3	4	Wintrobe
Muestra					
1	49.8	49.9	50.3	50.2	49.0
2	41.7	41.3	42.7	40.8	43.6
3	40.2	41.6	41.2	43.3	41.6
4	44.0	44.5	42.3	41.6	42.8
5	44.6	45.5	45.7	43.9	45.0
6	38.9	38.7	38.7	40.1	39.2
7	45.1	46.5	47.2	48.2	47.1
8	42.7	45.3	45.8	45.0	44.0
9	36.4	38.1	40.0	39.5	39.2
10	50.0	50.5	52.1	49.8	49.9
11	52.8	53.8	53.7	52.4	52.4
12	42.2	42.0	44.4	43.0	43.8
13	45.5	48.4	43.8	43.3	44.0
14	45.7	47.8	45.0	44.6	44.6
15	46.5	48.4	49.1	49.1	43.7
16	42.6	43.5	43.2	44.5	43.8
17	44.8	46.4	43.3	43.6	43.2
18	42.1	51.5	43.1	43.6	43.5
19	44.0	44.8	43.7	43.9	44.2
20	43.1	42.2	40.5	38.3	41.0
21	40.4	42.4	38.9	37.5	39.0
22	43.7	44.0	42.9	42.4	43.6
23	44.4	46.0	42.7	43.6	43.5
24	42.5	44.0	41.4	43.2	43.4
25	42.1	47.3	41.2	43.4	43.1
26	44.7	42.8	41.1	41.3	41.9
27	35.7	41.7	37.4	38.4	38.3
28	43.4	44.1	40.7	41.8	42.2
29	41.4	41.8	41.2	40.7	41.9
30	40.6	41.4	40.9	41.2	41.2
31	44.9	48.0	44.9	45.2	44.5
s	3.53	3.68	3.78	3.53	3.03
$\bar{x}$	43.43	44.97	43.51	43.47	43.49

CUADRO 2
COEFICIENTES DE VARIABILIDAD DEL HEMATOCRITO SEGUN EL METODO DE
WINTROBE Y EL MICROHEMATOCRITO

Prueba No.	Método de Wintrobe	Microhematocrito	
1	46.6	45.8 (-)	-0.8
2	46.5	46.4 (-)	-0.1
3	46.3	45.6 (-)	-0.7
4	45.8	46.6 (-)	-0.8
5	46.0	46.0 0	0
6	46.1	47.5 (-)	-1.4
7	45.2	46.3 (-)	-0.1
8	46.4	45.9 (-)	-0.5
9	45.6	45.7 (-)	-0.1
10	46.2	45.5 (-)	-0.7
11	46.0	46.4 (-)	-0.4
12	45.9	45.8 (-)	-0.1
13	45.6	47.2 (-)	-1.6
14	44.9	46.5 (-)	-1.6
15	46.1	46.6 (-)	-0.5
16	46.1	45.6 (-)	-0.5
$\bar{x}$	45.0	46.3 (-)	-2.9
CV	2.98	3.04	-7.0
DS	1.37	1.41	

REFERENCIAS:

1. Wintrobe, M. M.: Simple and Accurate Hematocrit, *J. Lab. & Clin. Med.* 15:287, 1929.
2. Guest, G. M. & V. E. Siler: Centrifuge Method for the Determination of the Volume of Cells in Blood, *J. Lab. & Clin. Med.* 19:757, 1934.
3. McGovern, J. J., Jones, A. R., Steinberg, A. G.: The Hematocrit of Capillary Blood, *New England J. Med.* 253:308, 1955.
4. Kolmer, J. A., Spaulding, E. H. and Robinson, H. W.: Métodos de Laboratorio, México, Editorial Interamericana, S. A., 1955.
5. Cartwright, G. E.: Diagnostic Laboratory Hematology, New York, Grune & Stratton, 1954.
6. Biggs, R. & R. L. MacMillan: The Error of the Red Cell Count. *Brit. Jour. Clin. Path.* 1 (5):288, 1948.
7. Johnson, J.: Microhematocrit versus Erythrocyte Count. I. Correlation of Microhematocrit, Erythrocyte Count and Hemoglobin. II. Suggested Normal Range for Erythrocytes, Hemoglobin and Packed Cell Volume for Southern Ohio., *Am. J. of Med. Tech.* 23:199, 1957.
8. Berkson, J., Magath, T. B., Hurn, M.: The Error of Estimate of the Blood Cell Count as Made with the Hemocytometer, *Am. J. Physiol.* 128:303, 1940.
9. Freedman, A. M. & Mirsky, I. A.: Estimation of Red Blood Cell Count from Hematocrit, *Am. J. of Clin. Path. Tech. Sect.* 10:104, 1946.