

Valores de referencia en la citometría hemática del personal que acude a consulta al Hospital Central Militar

Tte. Enfra. Fátima Ugalde Aguilar,* Cap. 2/o. Snd. Miguel Marcelo Trinidad Merino,* Myr. M.C. Rosa Elena Hí Alarcón,** Myr. M.C. M.S.P. Ricardo Corona Tabares***

Hospital Central Militar
Ciudad de México

RESUMEN. Con el objeto de comprobar si los valores de referencia en la citometría hemática que utiliza el Hospital Central Militar, eran aplicables a la población, se realizó un estudio transversal, observacional y analítico. El estudio abarcó población militar, derechohabiente y civil (pediátricos y adultos) a los cuales se les determinó hemoglobina, hematócrito, número de eritrocitos, índices eritrocitarios, número de leucocitos, plaquetas y volumen plaquetario; el aparato que se utilizó para realizar estas determinaciones fue el analizador de hematología Coulter Mod. STKS.

Mediante el análisis estadístico se llegó a la conclusión de que sí existía diferencia estadísticamente significativa de los parámetros estudiados con los reportados en las referencias nacionales e internacionales encontradas. Estas diferencias muy probablemente se hayan debido a la diferencia de altitudes y metodologías utilizadas para cada uno de los estudios en cuestión.

Palabras clave: hematología, valores, estadística, metodología

La citometría hemática ha evolucionado gracias a la automatización de las técnicas, las que limitan la intervención humana con los errores propios del observador y del desarrollo de la técnica manual, lo que ha permitido aumentar su validez y precisión.¹⁻⁴

La citometría hemática es probablemente el estudio del laboratorio más solicitado, junto con el examen general de orina y la llamada «química sanguínea». La información que brinda la citometría hemática automatizada permite hacer el diagnóstico diferencial de numerosas situaciones patológicas, sobre todo con la clasificación de anemias permite ahorrar al médico y paciente: tiempo, esfuerzos y costos.

El término «valores normales» refleja el concepto de buena salud, considerado como lo normal. Es un estándar aplicable mundialmente y se dice que una persona tiene buena salud cuando cumple con estos criterios. Las únicas

SUMMARY. In order to test if the reference value in hematic cytometry used in the Military Central Hospital can be applied to the population, a transversal, analytic and observational study was carried out. This study involved military population and their relatives as well as civilian patients (pediatric and adults) in whom hemoglobin, hematocrit, red cells, erythrocyte parameters, leukocyte number, platelet and volume, were determined. The instruments used in these determinations was the Coulter hematology analyzer model STKS. Through statistical analysis it was concluded that there was significant statistical difference between the studied parameters and those of the national and international references. Probably these differences were due to differences in altitude of Mexico city over the sea levels and the instrumented methods.

Key words: hematology, evaluation, statistics, methodology.

diferencias permitidas son las que se refieren a la edad, el sexo y la localidad geográfica (altitud).¹⁴

Material y métodos

El presente trabajo se llevó a cabo durante los meses de agosto de 1995 al mes de abril de 1996.

La muestra abarcó a población militar, derechohabiente y civil de diferentes edades.

La población del estudio se eligió descartando aquellos pacientes que presentaran padecimientos sistémicos o de base, la muestra se constituyó con pacientes clínicamente sanos que tenían un mínimo de residencia en el D.F. y zonas conurbadas de seis meses previos al estudio.

En relación a la población femenina se descartaron todas aquellas que estaban embarazadas.^{5,10}

También se eliminaron los pacientes que en los resultados de su citometría hemática presentaron leucocitosis (por arriba de 12,000/mm³, o leucopenia $\leq$ a 4,500/mm³), así como una variación en el recuento plaquetario.

La muestra de sangre se obtuvo en condiciones de ayuno, entre las 08:00 y 10:00 horas en posición de sentado, a los adultos se les extrajo 10 ml de sangre mediante el sistema Vacutainer, los cuales se fraccionaron de la siguiente

* Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

** Jefe de la Subsección de Hematología del Hospital Central Militar.

***Jefe del Curso de Salud Pública de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

manera: 4 ml en tubos al vacío conteniendo éste el anticoagulante EDTA [k₂] (Etil Diamino Tetra Acético), 6 ml en tubos sin anticoagulante que sirvieron para la determinación de hierro sérico; en los pacientes pediátricos se obtuvieron 4 ml de sangre mediante el sistema Microtainer, los cuales se fraccionaron de la forma siguiente: 1 ml de sangre en tubos con anticoagulante EDTA [k₂] y 3 ml para la determinación de hierro sérico.⁶⁻⁸

Para el estudio se tomaron en cuenta los siguientes elementos citométricos: hemoglobina (Hb), hematócrito (Hto), número de glóbulos rojos (RBC), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM), amplitud de la distribución eritrocitaria (ADE), número de glóbulos blancos (WBC), número de plaquetas (PLAQ) y volumen plaquetario medio (VPM).

Para investigar problemas de tipo anémico se realizaron determinaciones aleatorias de hierro sérico a una tercera parte de la muestra, descartándose a los pacientes con valores de hierro sérico menores a 140 mg/dl y valores de VCM $\leq$ a 70 fl. La determinación de hierro sérico se fundamenta en el método de Ferrozin®, esta prueba se determinó en el analizador de Química Clínica Express Plus (de Ciba-Corning).

Se tomó muestra a 822 casos (*Cuadro 1*), y se eliminaron 9 por deficiencia de hierro.

La población de individuos sanos clínicamente normales quedó constituida por 568 (69%) adultos y 245 (31%) pediátricos.

Resultados

Con base en los resultados encontrados, los casos se agruparon por edad y sexo, oscilando desde 1 hasta los 90 años, se constituyeron en grupos de, 1-3, 4-8, 9-15, 16-44, 45-64 y de 65 años en adelante,⁹ (*Cuadro 2*) debido a que no se encontró diferencia estadísticamente significativa. En virtud de que se desconocían con precisión las DE de los parámetros contra los cuales se compararon, se aplicó la prueba estadística de *t para un promedio* encontrándose diferencia estadísticamente significativa en la gran mayoría de los parámetros estudiados.

Para la comparación de los resultados reportados por Wintrobe y el INNSZ se utilizó la prueba estadística de *t de Student para dos promedios*; misma que demostró una diferencia estadísticamente significativa.

Después del análisis estadístico se presenta un cuadro con los intervalos hematológicos de la población que fue incluida en el estudio y que se calculó a partir del valor promedio $\pm$ 2 DE (*Cuadro 3*).

Discusión

El estudio permitió notar que no sólo en la pubertad existe una diferencia en los eritrocitos entre sexos sino en todos los grupos de edades, con cuentas menores en las mujeres en relación con los varones. Por razones desconocidas, la cuenta eritrocitaria en personas mayores de 65 años de edad disminuyen por lo general, no siendo así para

Cuadro 1. Agrupación de pacientes, sexo, edad y determinación de hierro. Hospital Central Militar 1996.

Grupos	Sexo	Con determinación de hierro sérico		Sin determinación de hierro sérico		Total	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
1-3 años	Masc.	35	4.2	23	2.8	58	7
	Fem.	16	2	16	1.9	32	3.9
4-8 años	Masc.	29	3.5	37	4.5	66	8
	Fem.	18	2.2	23	2.8	41	5
9-15 años	Masc.	15	1.8	14	1.7	29	3.5
	Fem.	10	1.2	13	1.6	23	2.8
16-44 años	Masc.	11	1.3	151	18.4	162	19.7
	Fem.	32	3.9	153	18.7	185	22.6
45-64 años	Masc.	10	1.2	25	3	35	4.2
	Fem.	13	1.6	77	9.4	90	11
65 años a más	Masc.	12	1.5	43	5.2	55	6.7
	Fem.	13	1.6	33	4.0	46	5.6
TOTALES		214	26	608	74	822	100

Cuadro 2. Estudios realizados por autores y grupos étnicos a diferentes altitudes.

Lugar (autor)	Altitud	Grupos étnicos
Hosp. Inf. Mex. (A. Bello)	*(2,270 m)	[1-3, 4-8, 9-15] años
INNSZ	*(2,240 m)	[16-44] años.
(R. Argüelles)	*(2,680).	[16-44] años.
Philadelphia (Wintrobe)	*(10.6 m)	[1-3, 4-8, 9-15, 16-44] años.
Hosp. Cent. Mil (F. Ugalde, M. Trinidad)	*(2,270 m)	[1-3, 4-8, 9-15, 16-44] años

*Sobre el nivel del mar.

Cuadro 3. Intervalos de referencia hematológicos del Hospital Central Militar 1996.

Edad	Sexo	Hb	Hto.	RBC	VCM	HCM	CHCM	PLAQ	ADE	VPM	WBC
1-3	M	11.4-15.6	33.3-44.9	4.3-5.50	74.8-83.2	23.2-30.8	32.2-37.0	187-443	9.0-17	5.8-9.0	4.2-11.4
	F	11.1-14.7	32.3-43.5	4.00-5.6	75.4-83.0	23.9-30.3	32.4-36.0	180-460	8.6-18.3	5.8-9.0	3.3-10.9
4-8	M	12.2-15.8	34.1-46.5	4.35-5.55	77.6-85.6	24.9-31.7	32.4-36.8	167-419	9.3-16.5	5.9-9.5	3.9-9.5
	F	11.4-16.5	32.7-47.5	4.09-5.69	78.6-86.6	25.2-32.0	31.8-36.8	156-416	7.2-17.2	5.9-9.5	3.2-10.4
9-15	M	12.2-16.6	35.3-47.7	4.40-5.66	76.0-84.0	23.7-33.3	32.7-36.3	166-394	11.8-14.2	6.4-9.2	3.7-9.7
	F	12.8-15.6	37.3-44.5	4.40-5.20	81.3-88.7	26.7-32.3	33.1-36.3	137-401	7.6-16.8	6.4-9.2	3.6-8.8
16-44	M	13-19	40.6-52.2	4.63-5.83	85.6-92.0	27.7-34.1	33.1-36.3	122-318	10.4-15.2	6.2-9.8	4.2-8.6
	F	12.2-16.6	35.3-47.7	3.96-5.50	82.9-92.1	26.4-34.4	32.8-36.4	132-348	9.5-16.3	6.3-9.9	3.8-9.4
45-64	M	13.5-18.3	39.1-53.2	4.64-5.84	84.6-91.6	28.0-32.8	33.3-35.7	136-312	12.0-14.0	6.3-9.5	4.6-9.0
	F	12.3-16.7	38.5-48.6	4.24-5.44	82.4-92.0	25.9-34.3	27.1-41.1	137-353	11.0-15.4	6.6-9.8	3.9-9.1
65 y más	M	12.5-18.5	36.8-54.0	4.0-6.0	86.6-95.8	26.8-36.0	31.8-36.6	97.0-345	12.0-14.8	6.5-9.3	4.2-8.6
	F	12.0-17.2	34.8-50.8	3.96-5.56	84.5-95.7	26.6-35.0	32.2-36.2	147-327	9.6-17.6	6.4-10.0	4.2-9.8

el grupo de pacientes femeninas que se examinó. En todos los grupos de edad que se manejaron ocurrió el fenómeno antes descrito.¹¹

La cifra de eritrocitos en sangre está regulada por cambios en la velocidad de producción. La tasa de destrucción de los eritrocitos no varía de forma apreciable en los sujetos normales. Existen pruebas de que se produce un aumento en la producción de eritrocitos cuando se afecta el transporte de oxígeno a los tejidos, como sucede en la anemia, en la liberación deficiente de oxígeno a los tejidos que acontece en las enfermedades cardiovasculares y en una atmósfera pobre en oxígeno como sucede en las grandes alturas y las zonas de alta polución atmosférica.

A todos los pacientes se les extrajo la sangre en situaciones idénticas.

Al comparar con los valores de hemoglobina y hematocrito reportados por el doctor R. Argüelles, Hosp. Inf. de Mex. y Wintrobe se encontró diferencia estadísticamente significativa, esto se debe a la diferencia de altitudes en las cuales se realizaron dichos estudios y las diferentes metodologías utilizadas para cada uno (manuales y automatizadas).

En la infancia los recuentos leucocitarios totales y diferenciales varían con la edad. No existe variación en el recuento leucocitario total o en la fórmula leucocitaria durante la edad media. No se producen cambios importantes en la edad avanzada, aunque el estudio mostró que el recuento leucocitario no sufrió variaciones en los grupos femeninos, en cambio el grupo de pacientes masculinos presentó una disminución que no fue estadísticamente significativa.¹³

Después de haber efectuado nuestro trabajo de investigación se concluyó lo siguiente:

Con base en los valores hematológicos obtenidos se comprobó la hipótesis alterna, al verificar que existe una diferencia estadísticamente significativa en la gran mayoría de los valores obtenidos en el estudio comparados con los que se utilizan como valores de referencia para la ciudad de México.

En comparación con los valores de referencia reportados por Wintrobe y por el Dr. R. Argüelles se encontró diferencia estadísticamente significativa en todos los grupos

de edades, debido a la disparidad de altitudes y metodologías con que fueron realizados los estudios. Los grupos de edad de 1-3, 4-8 y 9-15 años sólo se pudieron comparar con los valores reportados por Wintrobe y el Hosp. Inf. de Méx., ya que únicamente manejan estos grupos de edad, en la que se encontró diferencia estadísticamente significativa para el Hto.

El comportamiento de nuestra población adulta senil, (mayor de 65 años), no se comparó con ningún estudio previo (por carecer de información nacional al respecto), pero coincidió con lo que se reporta en la bibliografía internacional,^{5,12} declinando los valores hematológicos sin causa aparente.

En general, toda la muestra se comportó de una manera similar, ya que la gran mayoría de los valores en cuestionamiento resultaron elevados, esto probablemente se debió a las características de nuestra población, a la altitud en que fue hecho el estudio y a la metodología utilizada para cada estudio, al estado nutricional y aunque no fue comprobado, a las altas concentraciones de contaminantes que existen en el ambiente, etc.

Por lo anterior exponemos los resultados de este estudio con el fin de que se tomen en cuenta como valores de referencia para la población que acude al Hospital Central Militar y queden como un registro más para los valores hematológicos realizados en la Cd. de México.

Se propone realizar un estudio longitudinal, prospectivo, para valorar si existe relación de la polución ambiental sobre los valores hematológicos en el Distrito Federal o con el hábito de fumar y si esto origina variaciones de tipo compensatorio.

Referencias

1. Abel Bello. Hematología Básica. Ed. Med Hosp Infant Mex, México 1988.
2. Arias J. Toro. Constantes hematológicas en niños sanos residentes en el Distrito Federal. Asoc Med Hosp Infant México 1970.
3. Bernard HJ. Diagnóstico y Tratamiento Clínicos por el Laboratorio. Variación fisiológica. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. 1994; 616-618.
4. Ciscar F, Farreras P. Dx. Hematológico, Laboratorio y Clínica. Ed. Jims 1972; 1349-53.

5. Evatt BL y cols. Fundamentos de Diagnóstico Hematológico Ed. Scientyc, 1/a. edición, México 1995.
6. McKenzie BS. Hematología Clínica. Ed. Manual Moderno 1/a. Impresión 1991; 24-137.
7. Méndez RI y cols. El Protocolo de Investigación. Análisis Estadístico. Ed. Trillas México 1990; 139-151.
8. Piedras Ros J. y cols. Límites de Referencia de Serie Roja, obtenidos en equipo Coulter S-PLUS STKR, en adultos sanos residentes a 2,240 metros sobre el nivel del mar. Rev Invest Clin 1991; 43: 174-8.
9. Platt WR. Atlas de hematología. Ed. Jims 2/a. Ed. 1982; 52: 70-73.
10. Robles Gil J y cols. Determination of the number of Erythrocytes, volume of packed red cell hemoglobin and other hematologic standards in Mexico City. Blood 1948; 3: 660-81.
11. Ruíz AGJ. Fundamentos de Hematología. Interpretación de la citometría hemática, índices y parámetros eritrocíticos. Editorial Panamericana. 1994; 25-35.
12. Ruíz Argüelles y cols. Red Cell indices in normal Adults residing at altitudes from sea level to 2,570 meters. 1980; 8: 265-271.
13. Williams WJ y cols. Eritrocitos, Hemoglobina y Volumen Globular. Ed. Salvat 2/a. Ed. 1983; 42-49, 53-56.
14. Wintrobe. Hematología Clínica. Ed. Intermédica. 3/A. Ed. 1969; 67-80.