

VARIABLES HEMATOLÓGICAS EN UNA MUESTRA DE ESCOLARES DEL AREA NORTE DE SANTIAGO

Drs. Carlos Valenzuela Y.,¹ Mireya Bravo,² Olga Puratic,³ Alfredo Avendaño B.,² Pedro Farías,³ Zuraiya Harb D.,¹ Irene Morales⁴

ABSTRACT

Means, standard deviations, correlations and distributions of total serum proteins, Iron, total iron-binding capacity, unlinked iron-binding capacity, % of iron saturation in the serum; hematocrit, hemoglobin and mean corpuscular hemoglobin are described in a sample of 200 male and 200 female children taken from the Northern Area of Santiago. The relations of these variables with age in the age interval between 9 and 13 years are also described.

El conocimiento o la estimación de parámetros de una población que se sabe diferente desde un punto de vista genético de otras, debe ser la etapa preliminar de toda búsqueda epidemiológica. Aunque esta premisa es clara, es notable la falta de información que existe, al respecto, sobre poblaciones chilenas.

El clínico se ve enfrentado siempre al dilema de saber cuál es el valor normal para el examen que ha pedido en la población, a la que su paciente pertenece.

La suposición que estos valores deben ser iguales a los encontrados en Europa o en los Estados Unidos, no es necesariamente válida. La estimación de estos parámetros a partir de muestras hospitalarias contienen un típico sesgo de pesquisa.

Nos ha parecido interesante estudiar en una muestra de escolares del Area Norte de Santiago,* cuyas edades fluctúan entre 9 y 12 años que participen en un estudio de seguimiento longitudinal, algunas variables hemáticas y contribuir con ello al conocimiento de los parámetros correspondientes. Pretendemos además, que sirvan como punto de comparación con un nuevo estudio en la misma población a los 15 años con el

fin de observar el efecto de la pubertad sobre estos parámetros. La muestra y las condiciones del estudio han sido ampliamente descritas en trabajos previos,^{1, 2, 3, 4, 5} y los estudios sobre grupos sanguíneos que en ella se han realizado también acaban de publicarse.^{6, 7}

POBLACION Y METODO

La muestra corresponde a los escolares del seguimiento longitudinal¹ que fueron escogidos al azar de todos los ingresados a la Enseñanza Básica en 1973 y que actualmente tienen entre 9-12 años. De aproximadamente 1.000 sorteados unos 200 varones y 200 mujeres acudieron a la citación para extracción de sangre, la que se realizó a partir de 1977, en el Laboratorio de Hematología del Hospital Roberto del Río. Mayores detalles de la muestra se encuentra en los trabajos mencionados.^{2, 3, 4, 5}

Las variables que describiremos en el presente trabajo son: Proteinemia, determinada por el método de Biuret, usando Lab-trol como suero control; Ferremia: método de Bothwell y Maller⁸ según indicaciones dadas por el Comité Internacional del Hierro de la OMS; Capacidad total de fijación del hierro (T.I.B.C), que se obtuvo con el mismo método de la ferremia, una vez saturadas las proteínas con cloruro férrico; Capacidad latente de fijación de hierro (U.I.B.C), es la diferencia entre TIBC y la ferrina; Porcentaje de saturación de la transferrina (% saturación), es el cociente entre ferremia y TIBC multiplicado por 100; Hematocrito obtenido por micrométodo; Hemoglobina por el método de la cianmetahemoglobina (calibración con standard Hb Merk) y concentración de hemoglobina corpuscular me-

¹Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, División Ciencias Médicas Norte, Universidad de Chile.

²Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, División Ciencias Médicas Norte, Universidad de Chile.

³Laboratorio Bioquímico, Hematología, Hospital Roberto del Río.

⁴Centro de Computación (CECOM).

NOTA: Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Grant N.º M 797-812-5, del Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y Cooperación Internacional, Universidad de Chile.

*Cuyas edades fluctúan entre 9-12 años.

dia (C.Hb C.M), que se calcula con los valores de hematocrito y hemoglobina.

Los valores de proteinemia y hemoglobina son expresados en gramos por ciento y los valores del hierro son expresados en microgramos por ciento (ferremia, TIBC, UTBC). La extracción de sangre se realizó a nivel del pliegue del codo, con jeringas desechables, entre las 8-10 horas A.M.

Como ha sido descrito en los trabajos previos, nosotros estudiamos además a aquellos hermanos que no diferían en más de tres años con el caso índice. Describiremos aparte, en el primer análisis a esta población de hermanos.

RESULTADOS

La tabla 1 presenta los valores para las ocho variables en la muestra de varones separados por condición de índice o hermanos.

Los hermanos presentan la tendencia a valores inferiores a los índices, esta tendencia es significativa, en el caso de proteinemia, ferremia, hematocrito y hemoglobina.

La tabla 2 presenta el mismo análisis en el caso del sexo femenino.

Tabla 1

Variables hematológicas de escolares del Area Norte de Santiago. Varones.

VARIABLE	INDICE			HERMANO		
	N.º	Promedio	D. Típica	N.º	Promedio	D. Típica
Proteinemia	151	7.28	0.39	36	7.14	0.47
Ferremia	143	93.23	27.38	32	80.10	24.14
T.L.B.C.	136	380.35	53.56	30	373.97	33.93
U.I.B.C.	136	286.32	56.06	30	294.57	42.69
Saturación	136	24.56	7.57	30	21.31	7.01
Hematocrito	153	41.70	2.39	36	40.56	2.07
Hemoglobina	153	13.82	0.78	36	13.44	0.82
C. Hb. C.M.	152	33.16	0.83	36	33.06	0.88

Tabla 2

Variables hematológicas de escolares del Area Norte de Santiago. Mujeres.

VARIABLE	INDICE			HERMANA		
	N.º	Promedio	D. Típica	N.º	Promedio	D. Típica
Proteinemia	163	7.32	0.40	50	7.24	0.40
Ferremia	156	97.83	27.48	45	97.60	26.23
T.L.B.C.	145	382.39	48.12	40	385.74	60.71
U.I.B.C.	145	283.76	50.55	40	288.26	65.33
Saturación	145	25.78	7.05	40	25.80	8.09
Hematocrito	164	42.21	2.53	49	41.41	2.11
Hemoglobina	163	13.94	0.79	48	13.68	0.73
C. Hb. C.M.	163	33.11	0.90	48	33.11	0.89

No se observa diferencias entre índices y hermanas. Los valores encontrados en varones son semejantes a los encontrados en mujeres, no se aprecian diferencias significativas entre los sexos, excepto para las variables ya mencionadas en el caso de los hermanos, en los cuales, los varones presentan los valores más bajos.

Dado que estos niños están entrando en la pubertad y en el caso de las niñas algunas son francamente púberes y menstruantes nos ha parecido

necesario estudiar estas variables en relación a la edad y a la presencia o no de menstruación. La tabla 3 presenta los datos de las variables distribuidas en intervalos de edad. Hemos acumulado a los índices y hermanos ya que no mostraron diferencias como se acaba de describir, no incluidos el intervalo etario menores de 9 años dado que el número de casos fue siempre inferior a la decena.

Tabla 3

Variables hematológicas en los diferentes intervalos etarios de 9 a mayores de 12 años

INTERVALO	MUJERES			VARONES		
	N.º	Promedio	D. Típica	N.º	Promedio	D. Típica
		PROTEINEMIA (grs.)				
9-10 años	22	7.23	0.29	23	7.18	0.36
10-11 años	32	7.31	0.33	27	7.22	0.49
11-12 años	100	7.30	0.43	90	7.31	0.37
Más de 12 años	54	7.35	0.40	38	7.31	0.38
		FERREMIA (microgramos %)				
9-10 años	18	99.24	24.03	20	85.15	26.69
10-11 años	32	88.46	24.12	24	89.69	23.24
11-12 años	93	98.05	25.91	82	94.54	30.04
Más de 12 años	54	99.73	30.52	40	90.74	21.96
		CAPACIDAD TOTAL DE LIGAR HIERRO (T.I.B.C.)				
9-10 años	18	402.12	46.02	20	380.97	43.32
10-11 años	28	373.98	58.36	22	385.13	55.01
11-12 años	85	384.28	50.40	79	376.70	53.39
Más de 12 años	52	377.75	45.70	37	376.84	45.52
		PORCENTAJE DE SATURACION DE TRANSFERRINA				
9-10 años	18	24.96	7.00	20	22.42	6.90
10-11 años	28	24.23	6.24	22	23.57	7.29
11-12 años	85	25.59	7.14	79	24.90	8.15
Más de 12 años	52	26.77	8.00	37	24.21	6.13
		HEMATOCRITO				
9-10 años	20	41.10	2.40	24	40.16	2.41
10-11 años	33	41.50	2.36	28	41.23	2.53
11-12 años	99	41.99	2.26	90	41.77	2.36
Más de 12 años	56	42.85	2.68	37	42.19	1.83
		HEMOGLOBINA (grs. %)				
9-10 años	19	13.53	0.80	24	13.34	0.87
10-11 años	33	13.77	0.68	28	13.66	0.91
11-12 años	98	13.91	0.74	90	13.84	0.76
Más de 12 años	56	14.07	0.85	37	13.92	0.63
		CONCENTRACION HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA				
9-10 años	19	33.04	1.06	24	33.23	0.95
10-11 años	33	33.22	0.80	28	33.04	0.77
11-12 años	98	33.21	0.92	90	33.14	0.84
Más de 12 años	56	32.87	0.80	36	33.04	0.85

En esta tabla no se ha incluido la capacidad latente de fijación de hierro dado que es deducida de la ferremia y de la capacidad total de fijación de hierro. Se observa una tendencia al aumento de la

proteinemia, de la ferremia, del hematocrito y de la hemoglobina con la edad, pero esta tendencia es en la generalidad de los casos no significativa estadísticamente.

En la tabla 4 se presentan los valores correspondientes a las mujeres que ya habían tenido menstruación en el momento del examen.

No se observan diferencias significativas entre estos valores y del resto de la muestra de mujeres. Nos ha parecido interesante estudiar las correlaciones existentes entre las variables no relacionadas aritméticamente como es el caso de proteinemia, ferremia TIBC, hematocrito y concentración de hemoglobina. La Tabla N.º 5 describe las correlaciones encontradas en varones y mujeres.

No se describe la distribución de las variables, que pueden ser consultadas a los autores.

Tabla 4

Variables hematológicas en las mujeres que han tenido su menarquia

VARIABLE	N.º	PROMEDIO	DESV. TIPICA
Proteinemia	9	7.22	0.435
Ferremia	10	89.68	27.000
Capacidad Fe. total	8	360.38	40.040
Fe. no ligado	8	266.86	43.300
% Saturación	8	26.48	6.580
Hematocrito	10	42.65	4.120
Hemoglobina	10	14.12	1.270
Conc. Hb. V Media	10	33.12	1.020

Tabla 5

Correlaciones entre variables hematológicas (r) varones.

VARIABLE	PROT.	FER.	TIBC	UIBC	% SAT	HEMAT.	Hb
Ferremia	-0.075						
T.I.B.C.	-0.042	0.255					
U.I.B.C.	-0.009	-0.244	0.863				
% Saturación	-0.039	0.881	-0.215	-0.650			
Hematocrito	0.160	0.200	-0.011	-0.115	0.216		
Hemoglobina	0.131	0.200	-0.005	-0.101	0.210	0.884	
C. Hb. Corp. M.	-0.077	-0.015	-0.016	0.010	-0.012	-0.174	0.298

MUJERES

Ferremia	-0.032						
T.I.B.C.	-0.154	0.267					
U.I.B.C.	-0.140	-0.287	0.830				
% Saturación	0.051	0.889	-0.185	-0.672			
Hematocrito	0.305	0.196	0.008	-0.105	0.179		
Hemoglobina	0.280	0.242	0.109	-0.035	0.179	0.877	
C. Hb. Corp. M.	-0.057	0.063	0.189	0.144	-0.021	-0.323	0.167

DISCUSION

En el Area Norte de Santiago se han realizado dos estudios poblacionales sobre variables hematológicas, el primero con una muestra de lactantes⁹ y el presente. Debe notarse que la metodología ha sido la misma por la que con ambos se puede tener una visión de las edades que han sido muestreadas. Es necesario realizar otros estudios para completar el panorama etario.

El presente trabajo es de naturaleza fundamentalmente descriptiva.

Las diferencias observadas de los promedios entre los grupos y en las distintas edades son pequeñas y sólo algunas son significativas, pero dado que se puede realizar tantas comparaciones

de a pares, es probable que alguna diferencia significativa pueda resultar por simple azar.

Con todo, el aumento del Hematocrito con la edad parece ser un fenómeno real de acuerdo a estos datos, en cambio, la proteinemia, % de saturación de transferrina y hemoglobina parecen constantes en el intervalo etario examinado.

El hecho de no encontrar diferencia con la submuestra de niñas que ya habían tenido su menarquia, puede ser explicado suponiendo que el número es demasiado pequeño; que tales diferencias no existan o que por llevar poco tiempo menstruando aún no han modificado sus valores. Esto lo podremos contestar en el futuro, cuando estudiemos nuevamente esta población y comparemos los datos.

Las diferencias significativas pertenecen todas al grupo de hermanos varones, los que presentan promedios de proteinemia, ferremia, hematocrito y hemoglobina inferiores a los de los índices de ambos sexos y a las hermanas. Las probabilidades que estas diferencias se deban al azar son, en relación a los índices de varones $P < 0.05$, $P < 0.005$, $P < 0.005$ y $P < 0.01$, respectivamente. No basta interpretar estas diferencias como causadas por la menor edad de los hermanos, ya que también sucedería en el caso de las hermanas. La hipótesis más plausible es un relativo mayor retardo madurativo en el caso de los varones, lo que sugiere lo encontrado en trabajos anteriores, un dimorfismo sexual aumentado en esta población.

Las correlaciones encontradas son interesantes de analizar pues no responden estrictamente a lo esperado. Cabe destacar que este es un estudio poblacional y no fisiológico, lo que se pretende describir son las correlaciones interindividuales y no intraindividuales, de allí que una interpretación de lo que debe encontrarse desde un punto de vista fisiológico aislado puede ser engañosa, en este caso las variantes individuales, sean históricas o genéticas pesan en la interpretación. Con los números de individuos utilizados se tiene una correlación significativa al 5% con un coeficiente r de 0.15, significativa al 2.5% con un r de 0.18 y significativa al 1% con un r de 0.21.

La proteinemia presenta correlaciones positivas con el hematocrito y la cantidad de hemoglobina, aunque esta última no es significativa en el caso de los varones. La ferremia se correlaciona positivamente con TIBC, % Saturación, Hematocrito y hemoglobina y negativamente con la capacidad latente de fijación de hierro.

El % de saturación de transferrina se correlaciona positivamente con el Hematocrito y Hemoglobina.

Las correlaciones positivas de la ferremia con Hematocrito y Hemoglobina que parecen obvias son, sin embargo, bajas (0.2).

La correlación entre Hematocrito y cantidad de Hemoglobina es esperable y de hecho alta (0.88) pero no es completa, indicando que una cierta variación puede deberse a diferencias en la cromía del glóbulo rojo.

Respecto al ajuste de las variables al modelo gaussiano, este puede estudiarse en las variables directas, ya que los cocientes tendrán obviamente cierta desviación de este modelo, dejamos al interesado estudiar este ajuste. Todos los datos

necesarios, pueden ser solicitados a los autores.

A pesar de ser un trabajo descriptivo creemos útil llamar la atención sobre los valores encontrados. Los promedios de todos los parámetros corresponden a los valores normales dados en otros estudios,^{10, 11, 12} y el % de niños por debajo de ellos es muy bajo.

En este sentido esta población aparece como distinta a la estudiada en la "Encuesta continuada del Estado nutricional de la población chilena", realizado por ECEN 1974-1975, en que encuentra que un 6,7% de los escolares eran anémicos y el 31,8% presentaba un % de saturación de transferrina por debajo de 15%.¹³

Esta diferencia podría ser explicada por el hecho que los niños estudiados por nosotros corresponden a una población en seguimiento, que tiene controles médicos e indicaciones de alimentación en forma periódica, desde los 5 años de edad.

Agradecimientos: Al personal del laboratorio de Hematología del Hospital Roberto del Río y del Centro de Computación (CECOM). La paciencia en la revisión de cada ficha que con esmero ha realizado la Sra. Nancy Muñoz nos ha permitido la producción de este trabajo. Financiamiento parcial, por el Servicio de Desarrollo Científico, Artístico y Cooperación Internacional (SDCCACI), Universidad de Chile y por los recursos ordinarios del Servicio de Salud Metropolitano Norte y de la Universidad de Chile.

RESUMEN

Se describen los promedios, desviaciones típicas, correlaciones y distribuciones de proteinemia, ferremias, capacidad total de fijación de hierro, capacidad latente de fijación de hierro, hematocrito, cantidad de hemoglobina y concentración de hemoglobina corpuscular media, encontrados en una muestra de aproximadamente 200 varones y 200 mujeres escolares del Área Norte de Santiago. Se describe además la relación de estas variables con la edad que fluctuó entre 9 y 13 años.

REFERENCIAS

1. *Avenidaño, A.; Valenzuela, C.Y.; Figueroa, L.; y Cols.* Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo de un 10% de los niños que ingresan a la Enseñanza Básica Fiscal, Área Hospitalaria Norte de Santiago. *Pediatría* 19, 2, 156-159, 1976.
2. *Manterola, A.; Avenidaño, A.; Valenzuela, C.Y.; y Cols.* Estudio sobre prevalencia y características biológicas, socioculturales

- psicológicas de niños con insuficiente rendimiento escolar. Area Norte de Santiago. Escuela Fiscales. Parte I: Diseño de la investigación. Rev. Chilena de Pediatría, 52, 1, 90-96, 1981.
- ³ *Avendaño, A.; Valenzuela, C.Y.; Manterola, A. y Cols.* Estudio sobre prevalencia y características Biológicas, socioculturales y psicológicas de niños con insuficiente rendimiento escolar. Area Norte de Santiago. Escuelas Fiscales. Parte II. Análisis de antecedentes personales, familiares y condición de vida. Rev. Chilena de Pediatría 52, 2, 155-161, 1981.
- ⁴ *Manterola, A.; Avendaño, A.; Valenzuela, C.Y. y Cols.* Estudio sobre prevalencia y características biológicas, socioculturales y psicológicas de niños con insuficiente rendimiento escolar. Area Norte de Santiago. Escuela Fiscales. Parte III análisis de resultados de pruebas neuropsicológicas. Rev. Chilena de Pediatría, 52, 3, 250-213, 1981.
- ⁵ *Valenzuela, C.Y.; Morales, I.* Estudio bayesiano del rendimiento escolar según diez pruebas neurológicas. (En prensa. Rev. Chilena de Pediatría).
- ⁶ *Valenzuela, C.Y.; Avendaño, A.; Harb, Z. y Acuña, M.* Grupos sanguíneos en escolares de un estudio longitudinal: un extraño serendipismo. Rev. Chilena de pediatría 51, 6, 433-441, 1980.
- ⁷ *Valenzuela, C.Y.; Harb, Z.; Avendaño, A. y Acuña, M.* El sistema Rh. en parejas de hermanos consecutivos. ¿Un nuevo sistema de histocompatibilidad en el hombre? Rev. Chilena de Pediatría 52, 2, 125-127, 1981.
- ⁸ *Bohwell, T.H.; Mallen, B.* The determination of Iron in plasma or Serum, Biochem J., 59: 599, 1955.
- ⁹ *Margozzini, J.* La carencia de hierro en el lactante considerado eutrófico. Area Hospitalaria Norte de Santiago. Tesis para optar a cargo docente. Facultad de Medicina, Universidad de Chile, 1970.
- ¹⁰ *Cook, J.D.; Finch, C.A.; Smith N.J.* Evolution of the Iron status of a Population. Blood Vol. 48 N.º 3, 449-455, 1976.
- ¹¹ *Koerper M.A.; Dallman P.R.* Serum iron concentration and transferrin saturation in the diagnosis of iron deficiency in children: Normal developmental changes. J. Pediatr. 91, N.º 6, 870-874, 1977.
- ¹² *Dallman P.R.; Stimer M.A.* Percentile cuver for hemoglobin a and red cell volume in infancy and cheld hood. J. Pediatr 94 N.º 1, 26-31, 1979.
- ¹³ Encuesta continuada del Estado Nutritivo de la población chilena. ECEN 1974-1975.