

## HIERRO PLASMÁTICO EN RECIÉN NACIDOS

Dr. JOSE RAMOS RAMIREZ \*

Desde que se empezó a estudiar el hierro plasmático han sido innumerables los trabajos que sobre él se han hecho, pero, son pocos, en la Literatura mundial, los que se refieren al estudio del hierro en el plasma de recién nacidos y su evolución en los primeros días de vida, en el cual, como es sabido, se operan cambios rápidos en el cuadro hemático, cuyos aspectos detallados se encuentran en los trabajos de C. Reynafarje H. (1), E. Picón (2), Loret de Mola (3), en nuestro medio. Consideramos, pues, de interés el estudio de las variaciones que se operan en el hierro plasmático en el recién nacido normal en esta primera etapa de su vida y su relación con el contenido plasmático de este elemento en la madre (2).

### MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se han tomado 32 niños de la Maternidad de Lima, de ambos sexos, recién nacidos a término y sanos, con un peso promedio oscilante entre 2,800 Kg. y 4,400 Kg., tomándose al momento de nacer 13 cc. de sangre más o menos del cordón umbilical antes de ser ligado, en una jeringa parafinada y con aguja N<sup>o</sup> 18. En 16 de ellos se tomó un control al octavo día, obteniendo la sangre en la fontanela anterior (bregmática). En 5 de este grupo se hizo el control a la madre. La sangre se trasladó a un tubo de centrifuga y se tomó el plasma sobrenadante con una pipeta. En otro tubo con hepa-

---

\* Del Instituto de Biología Andina y Cátedra de Fisiopatología de la Facultad de Medicina - Lima-Perú.

rina se tomó 3 cc. de la misma sangre para hacer dosaje de hemoglobina y hematocrito. Para investigar el hierro plasmático se empleó el método colorimétrico del tiosianato, como el más satisfactorio y sensible. Se usó una modificación del método de Kennedy reportado por Karl V. Moore (4). El material de vidrio fué lavado meticulosamente poniendo por 24 horas en un baño de ácido nítrico al tercio, luego, lavado primero con agua destilada por 5 a 10 veces y con agua bides-tilada por 3 veces. Para evitar la contaminación de este material, fué convenientemente aislado.

La hemoglobina se determinó empleando el colorímetro de Evelyn. El hematocrito por el método de Wintrobe. (5).

## RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados están representados en los cuadros I, II. En el recién nacido la cifra media del hierro fué de  $159.30 \pm 3.67$ , que en comparación con la cifra encontrada con otros investigadores extranjeros se puede considerar semejantes. Así, Hagberg Bengt (6) en 1953 encontró, en 23 casos de sangre del cordón umbilical,  $173 \pm 6,9$  como cifra media; luego Vahlquist (7), en 1941 encontró, en 32 casos, una cifra media de 160 microgramos; otro investigador, Laurell (6) en 1947 encontró, en 20 casos, un valor medio de 147 microgramos; siendo más bajos que los valores anteriores; y, por último, Sturgeon Phillip (8) dá como valor medio 193 microgramos por % (cuadro N° III).

En la hemoglobina de sangre del cordón se encontró un valor medio de  $15.06 \pm 0.31$ ; el hematocrito tuvo un valor medio de  $51.45 \pm 0.22$ , que comparados con los resultados de Picón R. (2), son similares.

El control realizado al octavo día se efectuó en 16 de estos niños, obteniendo sangre venosa del seno longitudinal por punción de la fontanela anterior (bregmática). Se encontró valores medios para el hierro plasmático de 95.15 microgramos  $\pm 5.12$ , o sea que disminuyó notablemente en este lapso la cantidad de hierro plasmático Cuadro N° II, Gráfica N° 1. En los cinco casos en que se controló el hierro plasmático en la madre y el niño al momento de nacer, se puede apreciar valores diferentes, siendo siempre mucho mayores en el niño, lo cual refléjase en la media que alcanzó 115 microgramos en el recién nacido y 52.38 en la madre. Cuadro N° V, VI.

## DISCUSION

El presente estudio del hierro plasmático en recién nacidos, en sangre obtenida del cordón umbilical antes de ser ligado, indica que hay una rápida caída del hierro en el plasma, lo cual significa, como lo anota Sturgeon (8), que los niveles de hierro son más sensibles en su variación que la morfología misma de las células rojas.

Indudablemente que el hierro que trae el niño al nacer, ha sido proporcionado por la madre a través de la placenta. Se ha visto que hay un incremento de las cantidades de hierro absorbidas por el feto conforme progresa el embarazo (8). Haciendo una comparación del tamaño del feto con las cantidades de hierro, éstas son grandes en las primeras épocas de la vida fetal (9), P. F. Hahn (10) ha encontrado, mediante el uso del hierro radioactivo en las primeras épocas del embarazo, que las células rojas del feto toman más hierro que las maternas. Durante el último trimestre de gestación, el feto adquiere normalmente un abastecimiento de reserva de hierro del organismo materno, el cual es almacenado en sus tejidos en una cantidad mayor que la necesaria para elaborar hemoglobina fetal, y ella le sirve de reserva; sólo en el caso que el infante nazca de una madre deficiente de hierro o nazca prematuramente, disminuye esta reserva que le es necesaria para utilizarla en los primeros meses (11), (12). Se ha estimado que una madre abastece alrededor de  $\frac{1}{2}$  gramo de hierro para cada infante a término (11). Reynafarje H. (1), ha observado que la médula ósea disminuye su actividad eritropoyética al octavo día del nacimiento, dando lugar también a la disminución de hematíes y, obviamente, se deduce que hay una menor utilización del hierro en la formación de hemoglobina, y ya sabemos que todo hierro excedente es almacenado.

En relación con la diferente cantidad de hierro plasmático en la madre con respecto a la del recién nacido, se ve que hay una caída de la saturación del hierro en el plasma de las gestantes, y también es conocida la anemia que se presenta en éstas. La caída de la saturación del hierro en la madre durante el embarazo, se debe a la desviación del hierro de la circulación materna, con el objeto de cubrir los requerimientos fetales.

CUADRO N° I

Valores de Hierro Plasmático de sangre extraída del cordón umbilical en 32 niños normales

Nº	Hemoglobina	Hematocrito	Hierro plasmático Micg/m % Cordón	Sexo	Peso Kg.
1	16.9	60.5	196.4	M	3.800
2	15.8	52.0	245.0	M	4.100
3	14.7	44.0	180.0	F	2.900
4	16.4	57.0	183.0	F	3.300
5	13.8	44.0	135.0	M	3.500
6	13.9	51.0	135.0	M	2.800
7	14.7	52.0	96.0	M	2.800
8	14.5	41.5	84.0	M	3.000
9	14.7	51.0	135.0	M	3.500
10	14.7	47.5	43.0	F	2.800
11	15.0	50.0	209.0	M	3.300
12	15.5	54.5	71.0	F	3.500
13	14.4	49.5	80.0	F	2.800
14	16.0	55.5	104.0	F	3.500
15	18.4	61.0	242.0	F	3.800
16	15.9	52.0	161.0	F	2.850
17	15.9	52.0	281.0	F	3.720
18	15.9	56.0	164.0	F	2.800
19	18.8	53.5	188.0	M	4.000
20	13.9	52.0	135.0	F	3.350
21	15.1	49.5	323.0	M	4.400
22	16.9	54.0	234.0	F	3.300
23	16.9	58.5	177.0	M	3.000
24	15.9	55.0	195.0	F	3.700
25	15.1	52.0	145.0	F	3.400
26	16.4	56.0	222.0	M	2.800
27	15.4	51.0	64.0	F	3.800
28	14.7	53.0	124.7	F	3.500
29	11.4	42.0	135.0	M	4.100
30	11.4	41.0	161.3	F	3.800
31	12.4	56.0	94.4	M	3.800
32	10.8	42.0	156.0	F	3.300
Media	15.06	51.45	159.30		
± E.S.	± 0.31	± 0.22	± 3.67		
Desv. St.	1.77	1.25	0.20		
± E.S.	± 0.22	± 0.15	± 2.56		
Coef. Var. %	1.17	2.42	12.67		
Val. Etr.	18.8—	61.0—	64.9—		
	10.8	41.0	32.3		

CUADRO N° II

Comparación de los valores de Fe. plasmático al nacimiento y al 8° día.

SANGRE DEL CORDON			8° DIA (Sangre de la Fontanela)				
N°	Hemo- globina	Hemato- crito	Fe. plas- mático	Hemo- globina	Hemato- crito	Fe. plas- mático	Sexo
1	16.5	60.5	196.4	14.0	44.0	65.4	M
2	14.7	51.0	135.0	15.1	49.0	71.0	F
3	15.0	50.0	209.0	16.9	54.5	174	M
4	14.4	49.5	80.0	16.9	53.2	67.0	F
5	16.0	55.5	104.0	15.1	50.5	126	F
6	18.4	61.0	242.0	15.9	52.0	79.0	F
7	15.9	52.0	161.0	16.9	55.0	92.0	F
8	15.1	49.5	323.0	11.1	37.0	124	M
9	16.4	54.0	234.0	15.1	49.0	92.0	F
10	16.4	56.0	222.0	17.8	58.6	141	M
11	15.9	55.0	195.0	14.9	53.0	31.0	F
12	15.4	51.0	65.9	16.4	56.0	76.7	F
13	14.7	53.0	124.0	12.4	48.0	94.4	F
14	11.4	42.0	135.0	14.3	38.0	92.0	M
15	12.4	56.0	94.4	13.1	48.0	114.4	M
16	10.8	42.0	156.0	15.1	55.0	82.6	F
Me- dia	15.0	52.37	167.23	15.25	50.05	95.15	
+E.S. ±	0.49	± 1.33	± 11.34	± 0.53	± 0.49	± 5.12	
Desv. St.	1.90	5.16	21.23	2.06	1.92	19.84	
E.S. ±	0.34	± 0.94	± 3.89	± 0.37	± 0.35	± 3.62	
Coef. Var.							
%	12.74	9.86	1.26	13.51	3.85	2.08	
Valo- res	10.8	61.0	323.0	19.9	37.0	31.0	
Extre- mos	18.4	42.0	65.9	11.1	58.6	174.0	

CUADRO N° III

Comparación de nuestros resultados con los de otros investigadores en el Fe. plasmático del recién nacido.

INVESTIGADORES		NUMERO DE CASOS	SANGRE DEL CORDON UMBILICAL Microgramos %
BENGT-HAGBERG	1953	23	173 ± 6.9
VAHLQUIST	1941	32	160
LAURELL	1947	20	147
PHILLIP STUGEON			193
RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PTE. TRABAJO		32	159.30 ± 3.67

## CUADRO N° IV

Valores de fierro plasmático, Hemoglobina y Hematocrito en cinco recién nacidos y en sus respectivas madres.

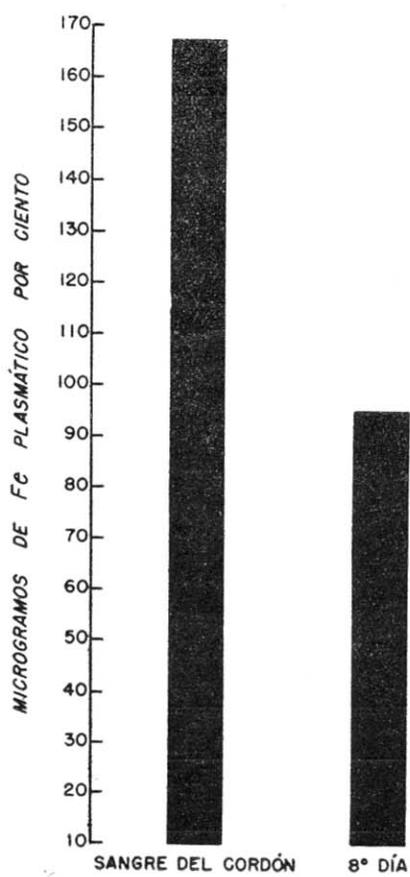
N°	CORDON UMBILICAL			MADRES		
	Hemoglobina	Hematocrito	Hierro Plasmático	Hemoglobina	Hematocrito	Hierro Plasmático
1	15.4	51	64.9	12.4	41.0	55.4
2	14.7	53	124.7	9.2	43.0	30.1
3	14.4	42	135.0	8.1	37.0	47.4
4	12.4	56	94.4	10.4	46.0	31.2
5	14.8	42	156.0	10.6	51.2	97.8
Media	14.34	48.80	115.0	10.14	43.60	52.38

## CUADRO N° V

Valores de Fierro Plasmático en el recién nacido y la respectiva madre obtenidos por otros autores

INVESTIGADORES		MADRE		CORDON UMBILICAL	
		N° Casos	Fe. Plasmático Media	N° Casos	Fe. Plasmático Media
VAHLQUIST	1941	30	59.0	32	160
LAURELL	1947	17	80.0	20	147
BENGT HARBERG	1953	21	98 ± 6.7	23	137 ± 6.9

GRAFICA N° 1



Comparación de los valores de Fe. plasmático al nacimiento y al 8° día de vida.

## CONCLUSIONES

Del presente trabajo, en que se ha determinado los valores del hierro plasmático en niños al momento de nacer, y al octavo día de vida, y en la madre en el momento del parto, se puede obtener las siguientes conclusiones:

- 1.—El niño normal en nuestro medio, al nacer tiene  $159.30 \pm 3.67$  microgramos de hierro plasmático como valor medio por 100 cc. de plasma.
- 2.—A los ocho días de vida, el hierro plasmático disminuye a un valor medio  $95.15 \pm 5.12$  microgramos por 100 cc. de plasma.
- 3.—La madre al momento del parto, tiene valores inferiores de hierro plasmático que el niño al momento de nacer.

## BIBLIOGRAFIA

1. REYNAFARJE, CESAR. - La Médula Osea en la Policitemia del Recién nacido. - Anales de la Fac. de Medicina, Lima 30 (3), 1947.
2. PICON R., EMILIO. - El Cuadro Hemático del recién nacido y de la madre en Trabajo de Parto. - Tesis de Bachillerato, Fac. de Medicina; Lima, 1949.
3. LORET DE MOLA, LUIS. - Observaciones Hematológicas en el Recién Nacido en las Grandes Alturas. - Tesis de Bachillerato; Fac. Medicina; Lima, 1955.
4. MOORE V., CARL, with the technical assistance of Arrowsmith R. Wm., Quiligan J. J., Jr., and Read J. T.; Chemical Methods and Normal Values for plasma iron and "Easily Split-Off" Blood iron. J. Clin. Invest. 16 (4), 1947.
5. WINTROBE. - Clinical Hematology. - 2nd. Edition, 1946.
6. HAGBERG BENGT. - The Iron - Binding Capacity of serum in Infants and Children. - Acta Pediátrica: 42, (93), 53.

7. VAHLQUIST-B-DAS Serumeisen Eine: Pediatrisch-Kinische Und Experimentelle Studie. - Acta Pediat. 28, 179, 1941.
  8. STURGEEN, PHILLIP. - Studies of Iron Requirements and Children normal values for Serum Iron Copper and Free Erythrocyte Protoporphyrins. - Pediatric. Vol. 13, (2), 1954.
  9. FAY J., CARTWRIGHT G. E., and WINTROBE M. M. - Studies of Free Erythrocyte Protoporphyrin Serum Iron. - Serum Iron Binding Capacity and Plasma Copper during Normal Pregnancy. - J. Clin. Invest. 28, 1949.
  10. HAHN P. F., EL CAROTHERS, DARVY W. J. - Iron Metabolism in Human Pregnancy as studied with the Radioactive Isotope Fe-59. - Am. J. of Obstetrics and Gynecology V-6 (3).
  11. MOORE V., CARL. - Iron metabolism and Hypochromic Anemia. - Reprinted from Nutritional Anemia, I, Aug. 1948.
  12. DARBY Wm. J. - Iron and Copper. - J. A. M. A. 142, 1288, 1925.
-