

HIERRO SERICO EN LA MADRE Y EN EL RECIEN NACIDO

JOSÉ IGNACIO PÁEZ PUMAR, IRMA SPÓSITO Y ALFREDO PLANCHART
Instituto Nacional de Nutrición, Caracas

Las cifras normales descritas para el hierro sérico son variables, dependiendo entre otros factores de la técnica empleada y de la región geográfica donde se estudia.

Así Sunderman y Boerner (1) recopilando los datos de 5 autores citan valores promedio de 105 y 143 microgramos por 100 cc. de suero. Hemmler (2) en cifras de 13 autores reportan medias de 105 a 142 microgramos. En la mujer normal no embarazada se describen valores algo inferiores: Sunderman y Boerner (1) dan cifras promedio desde 88,5 microgramos hasta 123 microgramos; Hemmler (2) cifras de 89 y 141; Ventura y Klover (3) resumiendo 20 autores de 88 a 135; y Chaloupka y col. (4) en 275 mujeres encuentra un promedio de 116 microgramos.

Esta concentración de hierro en el suero depende para Sunderman y Boerner (1) de un número de factores tales como la magnitud de la absorción del hierro en el tracto intestinal, la cantidad obtenida por destrucción de la hemoglobina y del equilibrio resultante del paso de hierro de un tejido a otro.

Nuestro agradecimiento al Director y al Jefe del Servicio de Investigaciones de la Maternidad "Concepción Palacios". Al Director y al personal de la Casa Pre-natal "María Teresa Toro". A los médicos y al personal de la Maternidad de la "Policlínica Caracas". Sin la colaboración de todas estas personas no hubiera sido posible realizar este trabajo.

En el embarazo el hierro sérico ha sido muy estudiado. Así: Ventura y Kloper (3) encuentran cifras de 70 microgramos; Fay (5) encuentra 59; Renaer (6) 121; Guilhem (7) 136; Gentili (8) 80; Custo (9) 106, y Holly (10) 74 microgramos.

En embarazadas anémicas se han encontrado cifras aún menores, Kortchner y Holmstron (11) hallan un promedio de 55 microgramos y Holly (10) de 29 microgramos.

En el recién nacido se citan los siguientes promedios: Dalh (12) 234,4; Neuweiler (13) 155,2; Thoenes (14) 173; Custo (9) 127; Gentili (8) 165; Albers (15) 120; Locke (16) 160, y Vahlquist (17) 158,4 microgramos por cien cc. de suero.

Entre nosotros Layrisse y Agüero (18) encuentran valores inferiores en embarazadas normales de la Maternidad "Concepción Palacios", 69,8 microgramos, que en las embarazadas de la clientela privada 84,9 microgramos; y cifras aún menores en embarazadas anémicas 46,5 microgramos.

Agüero y col., (19) en madres normales en el momento expulsivo encuentran cifras de 52,9 microgramos y en el recién nacido de 90 microgramos; y en madres anémicas reportan 34,9 microgramos y en el cordón de las mismas 77 microgramos.

Dalh (12) ha afirmado que el hierro sérico materno influye sobre el fetal; a igual conclusión llegan Agüero y col., (19). Custo y Muziarelli (9) y Agüero y col., (19) reportan en la mayoría de sus casos cifras de hierro sérico fetal mayores que las maternas; pero excepcionalmente encuentran cifras fetales inferiores, sin poder explicar este fenómeno. Igualmente Dalh (12) halla relación entre el hierro sérico fetal y el peso, reportando 213,8 microgramos para niños de más de 2.900 grs. de peso y 107,5 para niños de menos de 2.900 grs. de peso.

Las anemias producidas por deficiencia de hierro de etiología alimentaria han sido negadas por algunos autores tales como Hemmler (2) considerando que sólo las pérdidas de sangre agudas o crónicas y el aumento de las necesidades de hierro son los causantes de la anemia.

Rath y col., (20) reportan que en el embarazo la mujer necesita entre 800 y 900 miligramos de hierro. La ingestión diaria de hierro en nuestro medio, ha sido calculada por Bengoa y Liendo (21) en 14,3 mgrs. para la clase media y 15 mgrs. para la

clase obrera. De este hierro ingerido sólo se absorbe un décimo según Moore (22) y de un cuarto a un sexto según Hemmler (2); por tanto, en nuestro medio una persona normal absorbe de 1,5 a 3,5 miligramos diarios de hierro; esto es a todas luces insuficiente si tomamos en cuenta que la eliminación diaria de hierro por la orina es de 1 a 9 mgrs. (22 y 23); suponiendo una mínima eliminación (1 mgr.) se aprovecharían de 0,5 a 2,5 mgrs. diarios lo que representa de 140 a 700 miligramos en un embarazo de 280 días, que comparado con los 800 a 900 mgrs. necesarios según Rath (20) da un déficit que se cubre con el hierro de reserva que alcanza hasta 11,5 gramos. Esta última cifra debe estar muy disminuida en las parturientas de la Maternidad "Concepción Palacios", donde se reúnen varios factores tales como ausencia de control Pre-natal bien llevado, falta de terapéutica ferrosa y gran multiparidad con embarazos a repetición que van agotando las reservas.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado comprende: 1) 16 casos con 8 meses de embarazo a su ingreso a la Pre-natal "María Teresa Toro", se le extrajeron 10 cc. de sangre de las venas del pliegue del codo, en ayunas.

2) 50 casos de embarazadas de la Maternidad "Concepción Palacios" en trabajos de partos y en el momento expulsivo, se le extrajeron 12 cc. de sangre de una de las venas del pliegue del codo y se tomaron 12 cc. del cordón umbilical. Se anotó la paridad de estas pacientes y se pesaron los niños al nacer.

3) 25 casos de clientela privada de la Maternidad de la Policlínica Caracas, en trabajo de parto y en el momento expulsivo, se le extrajeron 12 cc. de sangre de una de las venas del pliegue del codo y se tomaron 12 cc. del cordón umbilical. Se anotó el peso de los niños.

Método empleado

Dosificación del hierro sérico por la reacción de la fenantrolina, de Heilmeyer y Plotner (24) modificada por Schales (25), efectuando pequeñas modificaciones para hacerlo más exacto y uniforme.

Material

Vidriería: todo el material debe ser pasado por solución cromo sulfúrica para eliminar el posible hierro que pueda contener y luego, lavado varias veces con agua bidestilada, evitando posteriormente su contacto con sustancias metálicas.

Reactivos

- a) Acido clorhídrico 0,3 N.
- b) Acido Tricloroacético al 20%.
- c) Acetato de amonio al 50%; hidroquinona al 1%; la solución debe conservarse en un frasco oscuro al abrigo de la luz y renovarla cada 2 semanas.
- d) Solución Standard de hierro: 702 mgrs. de sulfato ferroso-amónico, se disuelve en 1 litro de agua bidestilada ligeramente acidulada con pocas gotas de ácido sulfúrico; esta solución contiene 0,1 mgr. por cc. A partir de esta solución se preparan soluciones que contengan 2,5; 2; 1,5; 1; 0,5 microgramos por cc. Tratando estas soluciones como si fueran suero se obtiene una curva que nos permite leer en el fotocolorímetro de una manera fija los valores de hierro sérico. La curva debe ser controlada cada 3 semanas.
- e) O-fenantrolina al 0,1%.

Procedimiento

Se toman 4 cc. de suero y se agregan 2 cc. de ácido clorhídrico 0,3N; se agita y se deja en reposo por una hora. En esta primera etapa el ácido clorhídrico se combina con el hierro libre y el hierro unido a la proteína.

Se añaden 2 cc. de ácido tricloroacético al 20%, se mezcla y se deja reposar por 20 minutos y se centrifuga a 3.000 revoluciones por 15 minutos.

Luego se toman 4 cc. del líquido sobrenadante se colocan en un tubo de colorímetro y se añaden 0,2 cc. de acetato de amonio al 50%, 1 cc. de hidroquinona al 1% y 1 cc. de O-fenantrolina al 0,1% se esperan 40 minutos y se lee en el fotocolorímetro con una longitud de onda de 490 a 510; leer contra un Blanco que se prepara así: 2 cc. de agua destilada, 1 cc. de ácido clorhídrico 0,3N y 1 cc. de ácido tricloroacético al 20%. Se continúan los siguientes pasos como en el procedimiento anterior.

Las lecturas se leen directamente en la curva.

Las pacientes que presentaban menos de 80 microgramos de Fe por cien ml. suero fueron consideradas como hiposiderémicas (19).

R E S U L T A D O S

El primer grupo de nuestros casos está constituido por 16 embarazadas con 8 meses de embarazo, al comienzo de su hospitalización en la Casa Prenatal "María Teresa Toro", las cifras de hierro sérico y el porcentaje de hiposideremias.

El segundo grupo está constituido por sangre de madre y de cordón de 50 casos de la Maternidad "Concepción Palacios" en el momento expulsivo.

El tercer grupo está constituido por sangre de madre y de cordón de 25 casos de clientela privada de la Maternidad de la "Policlínica Caracas" en el momento expulsivo.

Los resultados de estos 3 grupos se encuentran expresados en la tabla N^o 1.

De la reunión del segundo y tercer grupo obtuvimos 28 casos con hiposideremia (menos de 80 microgramos de hierro por 100 cc. de suero), y 47 casos de madres normales (más de 80 microgramos por 100 cc. de suero); en ellas se estudió el hierro sérico fetal en hijos de madres normales en comparación con él de hijos de madres hiposiderémicas. Igualmente encontramos 16 casos de niños con 2.900 grs. de peso o menos y 59 con más de 2.900 grs. de peso; y estudiamos la relación entre el hierro sérico fetal y el peso.

Entre las madres de la Maternidad "Concepción Palacios" encontramos 9 primigestas y 41 multíparas; y se estudian los valores de hierro sérico y su porcentaje de hiposideremias.

Los resultados de estos 3 últimos grupos pueden verse en la tabla N° 2.

D I S C U S I O N

En este trabajo hemos estudiado el hierro sérico en el embarazo y su relación con el hierro sérico fetal, en distintos tipos de población:

a) La población más pobre de la ciudad que acude a fines del embarazo a las Casas Pre-natales, y en el parto a la Maternidad "Concepción Palacios".

b) Un grupo de pacientes con buena posición económica, pertenecientes a la clientela privada; estas últimas, generalmente con buen control pre-natal y con terapéutica ferrosa.

En las embarazadas de ocho meses de la Casa Pre-Natal "María Teresa Toro", encontramos un alto porcentaje de hiposideremia (31%); estas pacientes fueron tratadas con dosis terapéuticas de hierro (1,2 gr. orales diarios). Desafortunadamente, sólo pudimos obtener la sangre en el momento del parto de cuatro de estas pacientes: tres de ellas habían sido hiposiderémicas a los ocho meses de embarazo, con el siguiente resultado: en dos se normalizó la cifra de hierro sérico, en una continuó siendo hiposiderémica (esta paciente presentó signos de intolerancia al hierro); y en la cuarta, que no era hiposiderémica, a los ocho meses tampoco presentó cifras bajas de hierro sérico en el momento expulsivo.

El porcentaje de hiposideremia aumentó en los casos de la Maternidad "Concepción Palacios", siendo de 54%, lo cual parece demostrarnos un aumento del requerimiento de hierro en el último mes del embarazo, o bien un agotamiento de las reservas de hierro.

Las cifras de hierro sérico del cordón en los 75 casos estudiados con la excepción de dos casos, siempre fueron mayores que las de la madre. Sólo se observó un caso de hiposideremia en el feto; es de hacer notar que este feto presentó al nacimiento signos de hemorragia meníngea post-forceps.

El porcentaje de hiposideremia en madres de clientela privada fue mínimo, encontrándose un solo caso con 78 mcgr. de hierro, es decir, muy cerca del límite de 80 mcgr., que generalmente se considera como normal.

Igual a lo descrito por otros autores, encontramos una cifra de hierro sérico fetal significativamente mayor en los hijos de mujeres normales que en los hijos de mujeres hiposiderémicas.

No pudimos constatar la relación descrita por Dalh (12) entre el peso fetal y el hierro sérico.

De la misma manera, observamos un porcentaje mayor de hiposideremia en las múltiparas de la Maternidad "Concepción Palacios" (63%), con una cifra promedio de 75 microgramos de hierro sérico por 100 cc. de suero, que en las primigestas, en que sólo observamos un 11% de hiposideremia, con una cifra promedio de hierro sérico de 112 microgramos. Esto parece indicar que los embarazos a repetición van agotando las reservas de hierro.

CONCLUSIONES

- a) Existe un alto porcentaje de hiposideremia entre nuestras embarazadas pobres al final del embarazo.
- b) Este porcentaje es aún mayor en el momento del parto.
- c) La incidencia de hiposideremia en la madre parece repercutir poco en el hierro sérico fetal, ya que aun cuando se encuentran cifras significativamente menores en los hijos de hiposiderémicas, las cifras fetales, con una sola excepción, niño con posible hemorragia meníngea, están muy por encima del límite de normalidad.
- d) No pudimos constatar ninguna relación entre el peso fetal y el hierro sérico del niño.
- e) La multiparidad de nuestras madres pobres es una causa importante de la hiposideremia en el embarazo.
- f) Creemos en la necesidad de estudiar mejor las cifras de hierro sérico de nuestras embarazadas y someterlas a tratamiento con hierro; aún más: creemos que la alta incidencia de hiposideremia entre nuestras embarazadas pobres, justificaría la administración rutinaria de hierro en las consultas pre-natales; siendo esto aún más necesario en las múltiparas.

S U M M A R Y

Serum Iron was studied in the blood of 91 pregnant women and in 75 casos of umbilical cord's blood. Of the 91 cases of the mother's blood 6 were of low income and 25 were of a higher income group. This group had a good prenatal control and iron therapy. In the 8 months' pregnant women from the low income group we found a high percentage of low serum iron (31%). In another group from the low income group who were examined only at the time of delivery, the incidence of low serum iron was even higher (54%). In the 25 cases of higher income and good prenatal control there was only one case of low serum iron. Of the 75 samples of cord's blood examined, in 73 the serum iron was always higher than the mother's. In the fetuses studied there was only one case below the lower limit and this one showed symptoms of meningeal hemorrhage post-forceps.

There was a higher figure of serum iron in the blood of the cord of the better controled women than in those of the anemic ones (178 against 149 micrograms per 100 ml.).

We could not find any relation between fetal weight and serum iron. Even among the anemic women there was a higher incidence of low serum iron among the multiparous (63%) than among the primiparous (11%). In the multyparous the serum iron was 75 micrograms and 112 micrograms per 100 ml. as a mean among the primiparous.

We chose the figure of 80 micrograms per 100 ml. of blood as the lower limit of normalcy.

TABLA Nº 1

VALORES DE HIERRO SERICO EN SANGRE MATERNA Y UMBILICAL

| Tipo de casos estudiados | Nº de casos | Promedio mcgr. por 100 ml. | Desviación standard | % menos de 80 mcgr. por 100 ml. |
|---|-------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Casos con 8 meses de embarazo | 16 | 96 | 42 | 31 |
| Embarazadas en el momento expulsivo. Maternidad "Concepción Palacios" | | | | |
| Madre | 50 | 82 | 43 | 54 |
| Cordón | 50 | 160 | 41 | 2 |
| Embarazadas en el momento expulsivo. Maternidad "Policlínica Caracas" | | | | |
| Madre | 25 | 123 | 34 | 4 |
| Cordón | 25 | 181 | 40 | 0 |

TABLA N° 2

**RELACIONES DE LA CONCENTRACION DE HIERRO SERICO EN
MICROGRAMOS POR 100 ML.**

| | Nº de casos | Promedio mcgr. por 100 ml. | Desviación standard | $\frac{p1-p2}{p1 + p2}$ |
|---|-------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
| Hierro sérico fetal en madres hiposiderémicas y madres normales | | | | |
| madres con menos de 80 mcgr. | 28 | 149 | ± 41,6 | |
| madres con más 80 mcgr. | 47 | 178 | ± 38,3 | 3 |
| Relación entre el Hierro sérico fetal y el peso del recién nacido | | | | |
| niños de 2.900 gr. o menos | 16 | 185 | ± 34,35 | |
| 2.900 gr. 2900 gr. | 59 | 162 | ± 42,69 | 2,2 |
| Relación en la Maternidad "Concepción Palacios" entre el Hierro sérico y la paridad | | | | % Hiposideramia |
| 1 Gestas | 9 | 112 | ± 43,76 | 11% |
| Múltiparas | 41 | 75 | ± 40,96 | 63% |

BIBLIOGRAFIA

- (1) Sunderman, F. y Boerner, F.—Normal Values en clinical medicine. Saunders Co., 1949.
- (2) Hemmeler G.—Metabolism du fer. Masson, 1951.
- (3) Ventura, S. y Kloper, A.—J. Obst. Gynec. Brit. Emp., 58:173, 1951.
- (4) Chaloupka, M., R. Leverton, E. Diedrichsen.—Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 77:677, 1951.
- (5) Fay, J., G. Cartwright, M. Wintrobe.—J. Clin. Invest., 28:487, 1949.
- (6) Renaer. Citado por G. Hammeler.—Metabolism du fer. Masson, 1951.
- (7) Guilhem, P., A. Pontomina, M. Moncozies.—Gin. et Obst., 55:449, año 1956.
- (8) Gentili, A. y Lattanzi, A.—Rev. Clin. Pediat., 44:42, 1946.
- (9) Custo, E. L. y Muziarelli, A.—Archivio Italiano di Pediatria, 12:321, año 1948.
- (10) Holly, R.—Obst. Gynec., 2:119, 1953.
- (11) Kastchner, F. y Holstrom, E.—Am. J. Obst. Gynec., 60:1.280, 1950.
- (12) Dalh, S.—Mschr. Geburtsh, 119:281, 1945.
- (13) Neuweiler, W.—Schw. Med. Wschr., 68:843, 1938.
- (14) Thoenes, F. u Aschaffenburg, R.—Der Eisentoffwechsel des wachsenden organismus. Karger. Berlin, 1934.
- (15) Albers, H.—Eisen bei Mutter und Kind. G. Thieme. Leipzig, 1941.
- (16) Locke, Main e Roesbash, J.—Clin. Investig., 11:257, 1932.
- (17) Vahlquist, Bo.—Acta Pediat., 28:1, 1941.
- (18) Layrisse, M. y Agüero, O.—Revista de Obst. y Gynec., 16:175, 1956.
- (19) Agüero, O., M. Layrisse e I. Benítez.—Aspectos Materno fetales del Hierro Sérico. (Inédito.)
- (20) Rath, C., W. Caton, D. Reid, C. Finch y L. Conroy.—Surg. Gynec. Obst., 90:320, 1950.
- (21) Bengoa, J. y Liendo, P.—Arch. Venez. de Nutrición, 2:81, 1951.
- (22) Moore, C. V.—Iron Metabolism and Hipocromic anemia. IV Congreso Europeo de Hematología, 1955.
- (23) Mitchell, H. y Hamilton, T. J.—Biol. Chemistry, 178:345, 1949.
- (24) Heilmeyer, L. y Plotner, D.—Das. serumeisen U. die Eisenmangel Krankheit. ENCE Fischer., 1937.
- (25) Schales. Klett-Summerson.—Manual Clínico.