

PERDIDA INTESTINAL DE HIERRO Y SU REABSORCION EN SUJETOS CON PARASITACION POR ANQUILOSTOMA

MARCEL ROCHE

▼

MARIA ENRIQUETA PEREZ GIMENEZ

con la asistencia técnica de Abraham Levy

Fundación LUIS ROCHE

Apartado: 1827

CARACAS - VENEZUELA

Los estudios realizados por los autores en sujetos con parasitación por anquilostoma, establecen que puede perderse en estos casos una gran cantidad de sangre en el tubo gastro-intestinal (1, 2). Se juzgó de interés establecer si el hierro contenido en la sangre se perdía completamente en las heces, o si, al contrario, una porción del mismo era reabsorbido. En una publicación previa, los autores describieron un método para medir el porcentaje del hierro perdido en el intestino y luego reabsorbido (3). Dicho método consiste en marcar con cromo radiactivo (Cr-51) y hierro radiactivo (Fe-59) los eritrocitos circulantes, midiéndose luego la radiactividad de cada isótopo, tanto en la sangre como en las heces, a través de un discriminador de impulsos (4).

Experimentos realizados anteriormente han demostrado que el Cr-51, una vez incorporado a los eritrocitos circulan-

* Publicado en inglés en el Journal of Laboratory and Clinical Medicine, Vol. 54, N° 1, 49-52, Julio de 1959.

tes, no pasa al exterior con las deyecciones en cantidades apreciables, mientras que solamente pequeñas cantidades de Cr-51 son reabsorbidas por la pared intestinal (1).

La cantidad de sangre perdida en el intestino puede establecerse en base a la radiactividad fecal emitida por el Cr-51, calculándose luego la cantidad de hierro en base a la tasa de hemoglobina en la sangre. La radiactividad emitida por el Fe-59, indica la cantidad de hierro efectivamente perdida en las heces. Por sustracción, puede calcularse la cantidad de hierro reabsorbido.

El presente estudio describe los resultados obtenidos con el método arriba indicado en 14 pacientes con infección anquilostomiásica.

Métodos :

Los métodos para la toma de heces y de sangre, preparación de las muestras, marcación con isótopos y medición de la radiactividad, han sido descritos anteriormente (1, 3). Se determinó la tasa de hemoglobina por el método de cianomethemoglobina (5). El hierro en el suero fué medido por el método de Peters y col. (6). Todos los pacientes se encontraban hospitalizados en el Hospital Vargas y estuvieron bajo observación durante un mínimo de tres períodos de 4 días cada uno. Al ingresar en el hospital, todos padecían de anemia, con excepción de R. A., quien se encontraba afecto de artritis reumatoidea. El recuento de los huevos se efectuó por lo menos tres veces en cada paciente por el método de Caldwell (7).

Resultados :

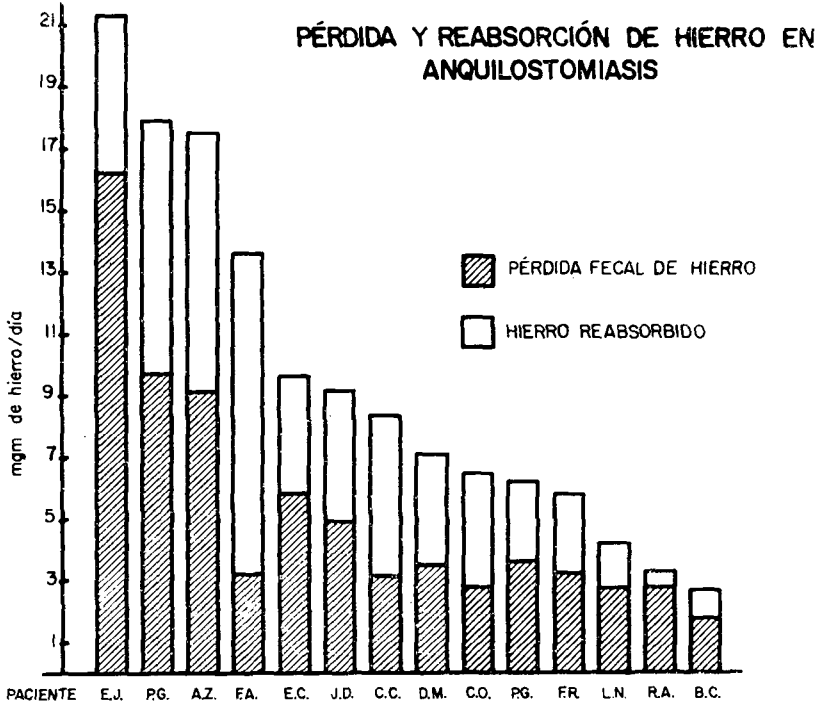
Los resultados obtenidos se resumen en la tabla I y la gráfica I.

Discusión :

Es evidente (tabla 1 y gráfica 1) que el hierro contenido en la hemoglobina es en gran parte reabsorbido luego de perderse en el intestino por la acción del anquilostoma. El porcentaje de absorción, que es en promedio de 44,1, varian-

PERDIDA INTestinal DE HIERRO Y SU REABSORCION EN SUJETOS CON PARASITACION POR ANQUILOSTOMA

Paciente	Edad	Sexo	Hemoglobina en la sangre (gr/100 cc)	Hierro plasmático (µg/100 cc)	Huevos en las heces (millones/día)	Número de parásitos recuperados	% Ancylostoma duodenale	% Necator americanus	Pérdida intestinal de sangre (cc/día)	Pérdida de hierro mg/día		Reabsorción mg/día %	
										Intestinal	Fecal		
E.J.	27	M	3,4	52	11,39	3861	0	100	100,2	21,34	16,24	5,10	23,9
P.G.	60	M	7,2	60	6,54	382	0	100	82,8	17,93	9,75	8,18	45,6
A.Z.	16	M	6,4	56	11,18	1483	4,0	96,0	107,3	17,51	9,15	8,36	47,7
F.A.	70	M	6,5	-	2,14	-	-	-	32,3	13,58	3,21	10,37	76,4
E.C.	48	M	6,3	30	4,00	491	0	100	68,3	9,68	5,87	3,81	39,4
J.D.	30	M	3,2	21	5,99	239	0	100	86,9	9,21	4,93	4,28	46,5
C.C.	15	F	5,9	15	4,51	1355	0	100	53,6	8,40	3,18	5,22	62,1
D.M.	13	M	3,1	82	3,26	740	0	100	44,4	7,19	3,52	3,67	51,0
C.O.	60	M	11,0	-	0,58	102	3,6	96,4	20,0	6,54	2,82	3,72	56,9
P.G.	33	M	4,5	43	5,36	1493	0	100	47,6	6,27	3,66	2,61	41,6
F.R.	22	M	9,4	28	3,88	925	0	100	27,0	5,86	3,27	2,59	44,2
L.N.	22	M	4,5	25	2,43	2240	0	100	17,3	4,28	2,82	1,46	34,1
R.A.	23	M	14,0	20	0,66	206	0	100	8,9	3,34	2,90	0,44	13,1
B.C.	30	M	4,8	32	1,24	284	0	100	18,8	2,74	1,60	0,94	34,2



do entre 13,1 y 76,4, es, por lo general, sensiblemente más alto que el encontrado por Callender, Mallet y Smith (8). El método utilizado por estos autores fue el de suministrar hemoglobina de conejo marcada con Fe-59 a sujetos normales y a sujetos anémicos. Utilizando hemoglobina cruda, la cantidad de Fe-59 ingerido en los eritrocitos circulantes resultó ser en promedio del 10 % en 11 sujetos normales y del 22 % en 11 pacientes anémicos. Con hemoglobina cocida, dicho porcentaje fue del 7 % en sujetos normales y del 12 % en los anémicos. Debe anotarse que en la mayoría de estos sujetos no se midió el volumen de la sangre, sino que se calculó en base al peso del cuerpo.

Moore (9), por otra parte, encontró que la absorción del hierro contenido en los huevos, hígado de gallina, espinacas, lechuga y levadura desecada, en sujetos normales, era menor del 10 %, mientras que Steinkamp, Dubach y Moore (10), encontraron que la absorción de varias sales de hierro incor-

poradas en el proceso de cocción del pan, variaban entre el 1 % y el 12 % en 28 sujetos normales y entre el 26 % y el 38 % en otros 4, en los cuales las reservas de hierro estaban presumiblemente por debajo de los niveles óptimos. En tres sujetos que presentaban una marcada deficiencia de hierro, la absorción fue, respectivamente, del 45, 57 y 64 %. Es posible, por lo tanto, que el grado de reabsorción, generalmente elevado, encontrado en nuestros sujetos, se debiera a una disminuida reserva de hierro, si bien no se encontró ninguna correlación entre los valores de la hemoglobina en la sangre, la concentración de hierro en el suero y el porcentaje de reabsorción del hierro. Tampoco observóse ninguna correlación directa o inversa entre la cantidad de hierro perdido y el porcentaje reabsorbido.

Es posible, por último, que la hemoglobina experimente alguna transformación al pasar por el tubo intestinal del anquilostoma, de tal manera que el hierro se vuelva apto para ser absorbido por el intestino del huésped. Por otra parte, en vista de los experimentos de Wells (11) y Nishi (12) sobre el *Ancylostoma caninum*, que demuestran que los glóbulos rojos del perro infectado aparecen intactos al salir del ano del anquilostoma, esta suposición parece ser poco probable. En nuestra opinión, sería interesante, para aclarar este punto, efectuar un estudio comparativo de los pacientes aquí mencionados con sujetos no infectados que presenten lesiones intestinales hemorrágicas crónicas.

R E S U M E N

Se marcaron simultáneamente con cromo radiactivo (Cr-51) y con hierro radiactivo (Fe-59) los eritrocitos circulantes de 14 pacientes. Se midió la radiactividad de cada isótopo, tanto en la sangre como en las heces, a través de un discriminador de impulsos. Se estableció la cantidad de sangre y de hierro perdida a través de los anquilostomos en base a la radiactividad del Cr-51. La cantidad de hierro perdido en las materias fecales se determinó en base al Fe-59, mientras que la cantidad de hierro reabsorbido se obtuvo en base a la diferencia entre ambos valores. Se encontró, además que la pérdida intestinal de hierro variaba entre 2,74 y 21,34 mi-

ligramos por día, mientras que la pérdida fecal iba de 1,80 a 16,24 miligramos por día. La cantidad media del hierro expoliado y reabsorbido resultó ser de un 44,1 %, variando entre 13,1 y 76,4.

S U M M A R Y

The circulating erythrocytes of fourteen patients with hookworm infection were marked with both radioactive chromium (Cr51) and radioactive iron (Fe59). Radioactivity from either isotope was measured in blood and feces with a pulse height analyzer. Radioactivity from Cr51 was taken to indicate how much blood and iron was being lost through the hookworms, and radioactivity from Fe59 indicated the amount of iron actually lost through the feces, while the difference between the two values gave the quantity of iron reabsorbed. Intestinal iron loss varied between 2.74 and 21.34 mg/day, while fecal loss ranged from 1.80 to 16.24 mg per day. On the average, 44.1 % of the intestinal iron lost was reabsorbed, with a range of 13.1 to 76.4.

B I B L I O G R A F I A

- 1) Roche, M., Pérez-Giménez, M. E., Layrisse, M. and Di Prisco, E.— Study of urinary and fecal excretion of radioactive chromium Cr51 in man. Its use in the measurement of intestinal blood loss associated with hookworm infection. *J. Clin. Invest.*, **36**, 1.183, 1957.
- 2) Roche, M., Pérez-Giménez, M. E., Layrisse, M. and Di Prisco, E.— Gastrointestinal bleeding in hookworm infection. Studies with radioactive chromium (Cr51); report of five cases. *Am. J. Digest. Dis.*, **2**, 265, 1957.
- 3) Roche, M., Pérez-Giménez, M. E., and Levy, A. — Isotopic tracer method for measurement of iron lost into and re-absorbed from gastro-intestinal bleeding lesions. *Nature*, **180**, 1.278, 1957.
- 4) Hine, G. J., Burrows, B. A., Apt, L., Pollycove, M., Ross, J. F. and Sarkes, L. A.—Scintillation counting for multiple-tracer studies, *Nucleonics*, **13**, **23**, 1955.
- 5) Crosby, W. H., Munn, J. I., and Furth, F. W. — Standardizing of method for clinical hemoglobinometry. *U. S. Armed Forces Med. J.*, **5**, 693, 1954.
- 6) Peters, T., Giovanniello, T. J., Apt, L., and Ross, J. F.—A simple improved method for the determination of serum iron. *J. Lab. & Clin. Med.*, **48**, 280, 1956.

- 7) **Caldwell, F. C. and Caldwell, E. L.**—A dilution-floatation technic for counting hookworm ova in field surveys. *Am. J. Hyg.*, 6, 1926, Supplement, 1946.
- 8) **Callender, S. T., Mallet, B. J., and Smith, M. D.** — Absorption of hemoglobin iron. *Brit. J. Haemat.*, 3., 186, 1957.
- 9) **Moore, C. V.**—The importance of nutritional factors in the pathogenesis of iron deficiency anemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 3, 3, 1955.
- 10) **Steinkamp, R., Dubach, R., and Moore, C. V.** — Studies in iron transportation and metabolism. VIII. Absorption of radioiron from iron-enriched bread. *A. M. A. Arch. Int. Med.* 95, 181, 1955.
- 11) **Wells, H. S.**—Observations on the blood sucking activities of the hookworm, *Ancylostoma caninum*. *J. Parasitol.*, 17, 167, 1931.
- 12) **Nishi, M.**—Ancylostomiasis ni miru hinketus no seiin ni kansuru jikkenteki kenkyu. *Taiwan igakulai zasshi*, 32, 61, 1933.