

SOBRE LA CARENCIA DE HIERRO EN EL ORGANISMO (1)

p o r

M. BOTHWELL, P. PIRZIO-BIROLI y J. K. FINCK

El hierro iónico es tan necesario como potencialmente tóxico al organismo, dependiendo su aprovechamiento y, por otra parte su toxicidad, de la forma química en que este metal resulta transportado y almacenado por los distintos flúidos y órganos de la economía.

En los tejidos animales y humanos, el hierro está asociado a una proteína específica bajo la forma de un quelato hidrosoluble denominado ferritina. Otra sustancia hidrosoluble, la hemosiderina, constituye, con la anterior, los depósitos principales de este metal en el organismo. Desde el punto de vista de su transporte, el hierro circula por el plasma asociado a la globulina b-1, en forma de transferrina. No hay que olvidar que la mayor parte del hierro orgánico es de forma férrica y que solamente la forma ferrosa es capaz de penetrar a través de las membranas celulares. En la experimentación «in vitro» (o en los casos de hipoxia, en el sujeto vivo), la liberación del hierro de la ferritina solamente es posible por la reducción de las cadenas de disulfito hasta el estado de grupos sulfidrílicos libres (Mazur). Los estados de hipoxia contribuyen a la liberación del metal hierro merced al fermento xantino-oxidasa, debiendo asociarse esta toma del hierro con el metabolismo de las purinas y la formación del ácido úrico (Green y Mazur).

El concepto de la naturaleza de los almacenes de hierro en el organismo humano ha cambiado mucho en los últimos años. Desde considerarlo como un mero depósito geológico de los tejidos hasta llegar a la idea de hemosiderina como fuente principal del metal. El microscopio electrónico ha permitido ver los gránulos de ferritina encuadrados en una matriz histoquímica que contiene un mucopolisacárido, una proteína y una fracción lípida. La hemosiderina parece, a juicio de Richter, de las mitocondrias alteradas, a las que denomina este autor «sideroma». Es conocido el hecho del excesivo almacenamiento de hemosiderina que caracteriza la enfermedad denominada hemocromatosis, la cual parece

(1) Per *J. Lab. Clín. Med.*, 51, 24, 1958.

debida, según Golberg, al déficit relativo de cuerpos antioxidantes en los tejidos, principalmente a la carencia en vitamina E.

En el feto humano, las reservas de hierro se forman exclusivamente de hemoglobina, formación que tiene lugar en el último trimestre del embarazo. El nacimiento de un niño prematuro condiciona así un déficit del hierro almacenado, déficit que no bastará para abastecer las necesidades del recién nacido hasta llegar al trigésimo mes de su vida. El desarrollo de esta criatura será muy pobre, habiendo de recurrirse a la administración de hierro en la leche que forma su alimento, con el riesgo de producir, aun en mínimas dosis de este metal, la consabida gastroenteritis.

Hay, generalmente, una despreocupación por la anemia de la mujer embarazada, a pesar de que hoy sabemos que una gestante anémica da a luz necesariamente hijos con escasas reservas de hierro.

El déficit de hierro en el niño recién nacido determina un cuadro generalizado y subclínico semejante al de las avitaminosis generalizadas; razonable semejanza, puesto que en sí es, como ellas, un fracaso en los sistemas fermentativos más importantes del organismo. Antes de que la anemia pueda ser descubierta por la determinación habitual de la hemoglobina y el recuento de los hematíes, disminuye notablemente, por ejemplo, el contenido hepático y renal de citocromo C en estos niños con escasas reservas de hierro. Algo análogo sucede con la catalasa.

Los niños que sufren una carencia de hierro presentan alteraciones epiteliales muy características, que responden prontamente a la medicación marcial. Una especial dispepsia con pérdida del apetito e hipoclorhidria, e incluso aclorhidria, son las consecuencias de este déficit. Hay que insistir sobre estas características de la acidez gástrica de estos enfermitos, puesto que hasta hace pocos años se consideraba a la aquilia gástrica como factor condicionante del déficit en hierro, y en el caso que nos ocupa las cosas suceden al revés, siendo esta carencia la que condiciona la falta de la secreción gástrica, la cual puede solucionarse mediante la aportación terapéutica de hierro por vía bucal o, mejor aún, en forma de inyección.

Es muy difícil diagnosticar el estado de saturación de los almacenes de hierro del organismo. Las pruebas basadas en la respuesta del hierro sérico a la administración de una dosis de hierro terapéutico son totalmente falsas. Las técnicas con radioisótopos no han resuelto tampoco el problema. La valoración más objetiva consiste en el examen histoquímico de una biopsia de medula ósea estudiada mediante el microscopio electró-

nico. El aspecto de la hemosiderina ya hemos dicho que es muy característico en los sujetos carentes en hierro.

La absorción intestinal del hierro a partir de los alimentos o de los preparados medicamentosos que contienen este metal ha sido objeto de excelentes y numerosas investigaciones en los últimos años. Se ha llegado así al concepto de la «barrera mucosa» como aduana difícil de pasar, especialmente si los almacenes de hierro del organismo se encuentran saturados. Los trabajos recientes de Bothwell y colaboradores demuestran que una dosis de 5 miligramos de sales de hierro es absorbida en proporción del 15 por 100 en un sujeto sano, y en proporción del 80 por 100, en un sujeto anémico. Una persona adulta de peso normal absorbe diariamente de 2 a 6 miligramos de hierro alimenticio, y no aumenta esta absorción hasta que los almacenes de hierro de su organismo han descendido al 80 por 100 de su nivel normal. Contra lo que se ha dicho, ni el ácido ascórbico ni el cobalto tienen nada que ver con la absorción intestinal del hierro, absorción que es mucho más fácil cuando el hierro medicamentoso se toma en ayunas, sin mezclarlo con los alimentos, facilidad que tiene la desventaja de la consabida irritación del estómago y el intestino delgado por este metal. Las sales ferrosas son las más convenientes. En fin, las modernas preparaciones de hierro parenteral resuelven a veces un problema clínico de la carencia de hierro de un modo extraordinariamente rápido.—E. Arias Vallejo (Clín. y Lab.).

ASPARTATO DE MAGNESIO Y DE POTASIO

El doctor Laborit desde hace varios años se ha dedicado a las investigaciones sobre anestesiología general y a la supresión del dolor en particular; la famosa técnica de invernación artificial le valió una consideración mundial.

Sus colaboradores son técnicos jaboneros, fisiólogos, farmacodinámicos o biólogos. En el hospital Boucicaut ha sido creado recientemente el Laboratorio de Eutonología. Este neologismo indica el sentido en que son orientadas las investigaciones. Se trata de asegurar un buen tono, no de forzar el organismo ni rebajarlo, sino de asegurar una mejor recuperación por una mejor repartición de sus cambios electrolíticos; ésta es la definición misma del producto que el autor procuró obtener: El estudio debe ser abordado no para un aumento del esfuerzo, sino

debe hacerse en peldaños celulares, favoreciendo los fenómenos metabólicos oxidantes al nivel de los sistemas vegetativos, de las secreciones y sobre todo, de los órganos de síntesis y de degradación; porque no existe una fatiga, sino muchas, a diversos niveles, sobre los cuales los factores nerviosos y psicológicos son tan importantes que no se puede pensar en despreciar sus efectos.

Se sabe que la regulación humoral está regida por el equilibrio K^+/Na^+ ; el empobrecimiento en Na parece facilitar el agotamiento, pero favorece la recuperación, aunque la mejoría más significativa se consigne con K^+ . Tal es el primer hecho establecido por los investigadores a partir de la organización de la energía celular.

Esta conclusión fué establecida en la prueba de la rata blanca: dos ratas nadaron en un acuario con el agua hasta el hocico; se midió el número de minutos durante los cuales persistían en nadar, con ciertas constantes de temperatura y de volumen; sucesivamente todos los productos en experimentación fueron inyectados; así, comparándolos entre ellos y con sus resultados, se puede evidenciar el poder «antifatiga».

Una vez comprobada la importancia del potasio como factor de recuperación, hubo que investigar el ácido a que podía ser asociado. Además, el ácido aspártico interviene en el metabolismo nitrogenado, particularmente en la urogenesia y en el desequilibrio ácido-base de la que se ha hablado.

Pero, además, el ciclo de degradación del glicógeno conduce al ácido láctico y ha de considerarse cada vez que se hable del metabolismo muscular; el único producto que fué establecido fué el ácido aspártico; este ácido aminado es, pues, la verdadera encrucijada metabólica de una importancia primordial merecida. En cuanto al magnesio, se sabe que se asocia a todas las reacciones enzimáticas en las cuales interviene el ácido aspártico. Se ha llegado, en fin, a la aportación de magnesio y de potasio.

La experimentación viene a confirmar los datos teóricos; queda, sobre todo, confirmado que esta sal da los resultados más favorables en relación a las asociaciones en las que haya sido posible oponerlo (aspartato de K, ácido aspártico + ClK, aspartato de Mg + ATP, etc.). Sólo queda por realizar esta experimentación en plan clínico sobre el hombre.

La aplicación al deporte de tal producto parece interesante; por esto es porque se utilizaron todos los agentes medicamentosos, tanteados por el equipo Laborit a este efecto. al «Bataillon de Joinville», a donde son incorporados los mejores elementos de la juventud deportiva; todos los sujetos tratados después de las competiciones duras, no sentían ninguna fatiga (la dosis óptima parece ser de 1 a 4 comprimidos por día).

Los ensayos, tanto en el animal como en el hombre, continúan, naturalmente, para llegar a una conclusión definitiva.

De todas las formas, está admitido que el aspartato de potasio y de magnesio asegura una mejor recuperación del organismo capaz de fatigarse. Las consecuencias de estas aplicaciones son de importancia mundial, no sólo en las competiciones, sino hasta en el trabajo de interés nacional: minas, ejército, fábricas, en donde tal producto puede prestar inapreciables servicios.

Un gran laboratorio francés que fabrica el producto en experimentación va a empezar la fabricación de comprimidos especializados.

«Mon. Phorm. Lab.», 751, 1958.)

EL CONSUMO DE POLEN

R. MOREAUX

Desde hace algunos años, polinólogos y químicos estando particularmente interesados en la composición de los polen, han comprobado su rico contenido en diversas vitaminas; en particular, tiamina, riboflavinina, así como ácido ascórbico, ácido nicotínico, ácido pantoténico; de esto se deduce la acción bienhechora de su ingestión por el organismo humano. Para emprender por los aviultores pecunariamente interesados la venta de polen, se han construido «trompas de polen», provistas de una fina malla que permite el libre paso de las abejas, pero que las obliga a abandonar el polen que llevan fijados en sus patas posteriores.

Pero el consumo de polen puede presentar graves peligros, tanto más que su consumo es capaz de modificarse cuando no se conserva en condiciones especiales. La observación siguiente viene en apoyo de esta tesis: En 17 de junio de 1957 la señora X acudió a su consulta con sus hijos, de unos trece años de edad, que, desde hacía algunas semanas, presentaban, sin causa aparente, epistaxis con dolencias y náuseas. Por examen rinoscópico no pudo comprobar ninguna lesión nasal, en particular, ninguna dilatación capilar al nivel de las ramas vasculares del tabique, pero sí una extrema friabilidad muscular. Además, la curva de coagulabilidad reveló aumento del tiempo de coagulación.

Por esta coagulación el autor supo que, desde hacía tres meses, la madre de la niña presentaba menorragias que hacían suponer un fibroma uterino. que esta niña, con solo trece años de edad presentaba púrpuras y acababa de tener sus primeras reglas, tan abundantes que tuvo que permanecer en cama, y que parecía había presentado en diversas

ocasiones vértigo y, sobre todo, melena de familia, atribuido a la existencia posible de molestias del recto, cuya enfermedad no hubo por menos de confirmar por examen endoscópico

La curiosa coincidencia de estas hemorragias familiares, unidas a los trastornos particulares de somnolencia, náuseas y vértigos, incitó a investigar en la alimentación una causa posible, y suyo el señor X, apicultor, entusiasmado por los artículos aparecidos en la prensa apícola, se dedicó a administrar todos los días, desde hacía tres meses, a los cuatro miembros de su familia, una o dos cucharitas de las de café de polen que cosechaba personalmente en la entrada de sus colmenas y conservando precisamente en frío, dentro de la cueva.

Habiendo pedido una muestra de los polen recolectados, un examen microscópico le permitió descubrir la presencia, en mayor proporción, de polen de meliloto *Melilotus officinales* y, además, de múltiples levaduras que hacían pensar una cierta fermentación en el almacén de polen.

Entonces le permitió sospechar que la coumarina que podía contener el polen de meliloto por fermentación, había dado origen a dicumarol, que era la causa de las hemorragias graves. Sin otro tratamiento, hizo suprimir el consumo diario y prolongado del polen, y todas las hemorragias y demás síntomas cesaron definitivamente en los cuatro miembros de la familia.

Si el autor cita esta observación, es para señalar los peligros que puede presentar el consumo aventurado de polen actualmente propuesto en revistas y obras apícolas. Efectivamente, además de toxicidad natural posible de ciertos polen, la modificación de su composición bajo influencia de fermentación particular puede presentar peligrosas consecuencias para su consumo.

(«Rev. Path. Gen.», por France phar., 120, 1959.)