

SOBRE EL BALANCE DEL NITROGENO (1)

p o r

J. TREMOLIER

Las proteínas de los alimentos constituyen la única fuente de suministro de aminoácidos para que el organismo forme sus propios tejidos proteicos y también el más precioso elemento de formación de gran número de biocatalizadores y de otras sustancias necesarias para el normal funcionalismo. Los tejidos proteicos están formándose y neoformándose continuamente, no sólo durante la fase de crecimiento del individuo, sino, aun cuando en menor parte, durante toda la vida. Según las necesidades de un momento dado, las proteínas de un tejido, un órgano o un sistema pueden ser formadas mediante la destrucción y recomposición de las proteínas de otro sistema, órgano o tejido cualquiera, del mismo modo que un mosaico puede ser fabricado con las piezas de otro mosaico diferente. Ciertos agentes catalizadores actúan sobre las cadenas de polipéptidos y hacen verdaderos milagros de conversión. Nace así con la escuela americana el concepto del «estado dinámico del balance de las proteínas», en el cual el nitrógeno es llevado continuamente de unos a otros tejidos, según se ha comprobado recientemente mediante los estudios con isótopos radioactivos.

Este nuevo concepto sobre el metabolismo de las proteínas dificulta la separación, ya clásica, de los aminoácidos de procedencia exógena (alimentos) y de los alimentos de origen endógeno (tejidos); no obstante lo cual, todavía se mantienen algunas ideas, como la que se refiere al metabolismo endógeno de la creatinina, independiente en absoluto del aporte de las proteínas de los alimentos, y muy relacionado, sin embargo, con la excreción de urea, influenciada ésta por la alimentación. En los últimos meses, investigaciones de Allison permiten asegurar que la administración al hombre sano de elevadas cantidades de metionina o de glucociamina aumentan marcadamente la excreción de creatinina.

Para la síntesis normal de las proteínas del cuerpo humano son necesarios veintidós aminoácidos diferentes, constituyendo la ausencia de uno solo de ellos causa suficiente para el fracaso en la formación de las cadenas de polipéptidos. El organismo es capaz de sintetizar muchos de estos ácidos aminados, pero no todos, siendo así necesaria su aportación efectiva con los alimentos de cada día. Estos aminoácidos, que sólo llegan a los tejidos cuando los aportan las sustancias alimenticias, son denominados desde la época de Rose como «esenciales».

(1) Per *Presse Medicale*, 65, 160.

La cantidad de nitrógeno total almacenado en el organismo es la suma del contenido en los aminoácidos que forman parte de él. Los aminoácidos esenciales, esto es, incapaces de ser sintetizados por el organismo humano, son: la isoleucina, la leucina, la lisina, la metionina, la cistina, la fenilalanina, la treonina, el triptófano y la valina. Una dieta proteica rica en nitrógeno, pero en la cual falte uno o más de estos elementos, es causa del fracaso de la nutrición normal del individuo. La adopción de esta dieta carencial determina un aumento notable en la lisis de los tejidos proteicos, como un desesperado intento del organismo carenciado para encontrar los ácidos aminados que le faltan, o bien para sustituir los faltante por otros parecidos; ello lleva a un aumento en la excreción de urea, que condiciona el hundimiento del balance total del nitrógeno. En el terreno de la experimentación, la mayoría de los trabajos han sido llevados a cabo sobre animales alimentados exclusivamente con pan de gluten, alimento proteico ausente de lisina y triptófano; la adición de huevo cocido a la dieta de estos animales no se basta para enderezar la catástrofe metabólica producida.

El balance del nitrógeno es, sencillamente, el saldo de las ganancias y las pérdidas de este elemento mineral, efectuado por una sencilla fórmula de contraste entre su aportación en las proteínas de la ración alimenticia diaria y su excreción en la orina y las heces fecales del mismo período de tiempo. Un balance positivo del nitrógeno supone un mayor aporte del requerido para el equilibrio metabólico del organismo, y es la garantía del éxito en determinadas circunstancias fisiológicas, por ejemplo, el crecimiento, la lucha contra una enfermedad infecciosa o el reglaje normal de todo el sistema endocrino. Un niño que recibe menos nitrógeno del que pierde en sus excretas cada día, podrá estar muy gordo y hasta tener un aspecto saludable, pero no crecerá ni un solo centímetro. Un adulto colocado en las mismas condiciones encontrará bastantes dificultades para vencer una pequeña infección, por más antibióticos que se le suministren.

A menudo se desequilibra parcialmente el balance del nitrógeno por la anarquía de una parte de este sistema. Tal ocurre en las neoplasias, especialmente en los sarcomas, y también en algunas graves enfermedades de la glándula hepática. Se establece así un balance «particular» del nitrógeno, de carácter positivo, consumiéndose a la fuerza en la tumoración o en el hígado cirrótico los aminoácidos de los demás tejidos del organismo, sea cualquiera su cuantía de aportación con los alimentos.

Los depósitos más lábiles de proteínas son el citoplasma celular y la albúmina plasmática. El tamaño de las células disminuye notablemente

te en las deficiencias proteicas, y el especto proteico del plasma sanguíneo se modifica con las características de todos conocidas.

Naturalmente, que al comienzo de un balance negativo del nitrógeno, el organismo procura reducir todo lo posible el catabolismo de las proteínas, lo cual se observa al valorar la urea de la orina, considerablemente descendida; pero esta medida compensadora tiene un límite, pasado el cual se derrumba todo el equilibrio metabólico. La medida contraria, esto es, el aumento de la urea urinaria, es el índice más fiel de un exagerado consumo alimenticio de sustancias proteicas.

Es, naturalmente, falso el dato del aporte proteico alimenticio cuando solamente se tiene en cuenta el contenido de proteínas de los alimentos ingeridos. Hay que contar, como en cualquier balance metabólico, con las pérdidas por falta de digestibilidad de algunos alimentos. Los huevos de gallina crudos contienen un factor antitripsico que dificulta notablemente su asimilación, a menos que el estómago del sujeto que los recibe funcione perfectamente, segregando los fermentos precisos para disgregar a tiempo tal factor. Los esfuerzos del organismo por compensar las dificultades del metabolismo de las proteínas son tales, que, según Melnick, los sujetos incapaces de digerir y absorber huevos en tales condiciones los asimilan casi perfectamente cuando han sido puestos previamente a una dieta experimental carenciada en otras proteínas. La conocida frase de «a buen hambre no hay pan duro», podría aquí ser aplicada para expresar el esfuerzo del individuo hambriento de proteínas para absorber las sustancias que antes no conseguían ser absorbidas.

Son interesante las experiencias de Allison, encaminadas a precisar la posibilidad de conseguir un balance del nitrógeno positivo en el hombre adulto con un solo alimento proteico. Esta posibilidad, naturalmente, no existe, siendo precisa la asociación de dos o más alimentos para el equilibrio metabólico. No obstante ello, es conveniente saber que los huevos de gallina hervidos constituyen, junto con la carne de vaca, los óptimos componentes de la dieta para llegar al equilibrio del nitrógeno.

Los estudios del mismo autor americano han precisado la cantidad de nitrógeno necesario para el mantenimiento del balance con cada alimento. Esta sería de cuatro gramos por metro cuadrado de superficie orgánica, tratándose de las proteínas del huevo de gallina; de 5,2 gramos, si se trataba de la carne de vaca o de ternera; de 9,1 gramos, tratándose del plan de gluten. Este último alimento es particularmente pobre en lisina y, por ello, de menor capacidad para la corrección metabólica proteica.

En la práctica son necesarios de 0,5 a 1 gramo diario de proteínas por cada kilo de peso en el hombre adulto sano para el mantenimiento de un buen balance proteico, oscilando esta cantidad según como sea la clase de los alimentos ingeridos.

En la edad del crecimiento, la cuota de proteínas debe ser aumentada, en relación con el peso del niño, de cinco a diez veces, esto es, que, en general, son necesarios de 2,5 a 5 gramos por kilo de peso de estos factores alimenticios si deseamos hacer progresar una estatura, requiriéndose en algunos casos difíciles hasta 10 gramos por kilo para lograr la corrección metabólica. La leche, la carne muscular y los huevos son los alimentos de elección en estos casos.

Cuando el balance del nitrógeno se hace negativo disminuyen, en primer lugar, las proteínas del plasma sanguíneo, reduciéndose también el volumen plasmático, al mismo tiempo que aumenta el total de los flúidos extracelulares. Hay una hipoproteïnemia global, pero casi siempre esta hipoproteïnemia es más acentuada en la fracción albuminoidea, manteniéndose casi normales y, por ello proporcionalmente aumentadas, las globulinas.

Siendo el hígado el almacén mayor de proteínas y de fermentos fabricados con éstas, es en él donde se observan mayores modificaciones biológicas ante una negativación del balance del nitrógeno. Algunos sistemas fermentativos, como el de la xantino-oxidasa, dejan de ser fabricados, disminuyendo también notablemente todos los recursos bioquímicos que realizan la desintoxicación de numerosas sustancias. El sistema circulatorio y los tejidos nerviosos sufren con ello extremadamente, y la economía toda recibe el choque de la carencia proteica. Todo el complejo de vitamina B, íntimamente asociado a las proteínas en la formación de los fermentos, fracasa en su actividad polifacética, y es inútil su administración masiva a los pacientes si ésta no va acompañada de los alimentos ricos en proteínas de alto valor nutritivo. Cualquier pequeña intoxicación pone entonces al organismo en un grave peligro, al faltarle los factores que puedan contrarrestarla.

Para una normal nutrición es necesario un aporte calórico correcto, al mismo tiempo que un correcto cupo de alimentos nitrogenados. Según Munro, hay una cifra óptima en lo que a calorías se refiere para la cantidad de proteínas necesarias en cada caso individual. La reducción perjudicial de calorías incrementa el catabolismo proteico y desarregla por sí sola el balance del nitrógeno. Por otra parte, cuando el aporte proteico es grande, es preciso también que sea mayor la cantidad global de calorías.—*E. Arias Vallejo* (Clín. y Lab.).