

## Los Anti-Alimentos \*

CHARLES RICHET

Paris

La noción de los anti-alimentos (preferimos ese término al menos expresivo de anti-metabolito utilizado por los autores anglosajones), inventada y generalizada por nosotros, modifica el concepto que teníamos de la nutrición. Insistimos, sobre todo, y se nos excusará, sobre los hechos que hemos tenido la suerte de aclarar.

Tomemos de nuevo en consideración la definición de alimento: "Es alimento normal toda substancia que, introducida en nuestro tubo digestivo, tiene una acción calorígena, plástica, dinamógena y enzimática."

Reconocemos así como alimentos: el agua, los glicidos, los lipoides, los lípidos, los prótidos, las vitaminas (verdaderas enzimas intra-alimentarias), las sales, sean aquellas que entran en una parte importante en la constitución de los tejidos, o sean los infinitamente pequeños químicos de Gabriel Bertrand, que también actúan como fermentos.

Por tanto, declaramos como anti-alimentos a las substancias que se oponen a una de estas acciones. En la inmensa mayoría de los casos este anti-alimento es introducido con nuestros alimentos. Hay, por lo tanto, un conflicto cotidiano entre ellos, que es sin importancia práctica en el individuo que se alimenta con alimentos normales. En otras circunstancias este conflicto puede ser serio.

La noción de los anti-alimentos tuvo como punto de partida las investigaciones de Woods y Fieldes sobre las anti-vitaminas; después, las de Mellanby sobre los anti-cálcicos; después, creemos, las nuestras.

A.—Las anti-vitaminas son de naturaleza variable y actúan por mecanismos diferentes, sobre las cuales ha insistido, sobre todo, la escuela anglo-americana, pero igualmente la escuela

---

\* Traducción del francés.

francesa con Mentzer, Meunier, Ferrando y Delbarre. Clasifiquémoslas en cuatro grupos:

a) Ciertas anti-vitaminas que son químicamente parientes cercanos de las vitaminas, pero no tienen su acción biológica. Estas anti-vitaminas impiden entonces al organismo equivocado por su similitud "utilizar" la vitamina.

b) Segundo grupo de anti-vitaminas. Ciertas sustancias actúan como anti-vitaminas a pesar de la ausencia de toda parentela química con esta vitamina; así el ácido salicílico.

c) Numerosos bioquímicos admiten que ciertos cuerpos, la clara de huevo, por ejemplo, actúan como verdaderas anti-vitaminas porque, cuando está en exceso, la avidina que contiene precipita una vitamina, la biotina, bajo forma de un compuesto insoluble; por tanto, inutilizable.

d) En fin, en los tejidos de ciertos animales existe un fermento destructor de las vitaminas, una vitaminasa.

La experimentación pura ha podido reproducir ciertas enfermedades. Contentémonos con citar: la enfermedad de la clara de huevo observada en la rata alimentada con un exceso de ovalbumina; la enfermedad llamada del aceite de hígado de bacalao cuando se le administra en exceso; la anemia desencadenada por la ingestión de antiácido fólico.

Pero estas anti-vitaminosis puramente experimentales son "juego" o "juegos de laboratorio" si se quiere. Veamos más bien los hechos observados en patología animal o humana.

Tres grandes síndromes han sido descritos por los veterinarios:

Enfermedad del "trébol dulce" (*melilot gaté* de los franceses, *sweet clover disease* de los ingleses) de los bovinos que ingieren este forraje. Esta afección se caracteriza por hemorragias múltiples. Se ha demostrado que la vitamina de coagulación (vitamina K), abundante en la alfalfa, se transformaba, bajo la influencia de las putrefacciones, en anti-vitamina K. Esta última sustancia o dicumarol se utiliza actualmente mucho en medicina para luchar contra la hipercoagulabilidad de la sangre.

Otra afección: la enfermedad de Westwig. Esta parálisis de los miembros inferiores, parecida al beri-beri, es provocada en los bovinos por la ingestión de *Pteris aquilina*. Se la reproduce en los animales pequeños. Se cura por la ingestión de vitamina B<sub>1</sub>.

La enfermedad de Chastek ha sido observada en los zorros de cría del noroeste americano que comen una gran cantidad de pescado crudo. Los animales sucumben por parálisis y la autopsia muestra lesiones características: hemorragia cerebral localizada en la región bulbo-protuberancial. Se la puede acercar al beri-beri porque la vitamina B<sub>1</sub> cura estos animales y se ha demostrado que esta destrucción de la vitamina B<sub>1</sub> se hacía bajo la influencia de una vitaminasa que existe en los tejidos de los pescados y moluscos y naturalmente es destruida por el calor.

Hemos acercado a esta enfermedad ciertos hechos clínicos, todavía mal caracterizados, de la polioencefalitis hemorrágica constatada en el sudeste asiático por los médicos ingleses en sus compatriotas internados en un campo de concentración. Quizá igualmente la cirrosis nutricional observada en los habitantes de la Tierra del Fuego, grandes comedores de moluscos crudos, sea de la misma naturaleza.

En patología humana los hechos son menos claros que en medicina veterinaria. Actualmente se admite que la pelagra, el escorbuto y el beri-beri son avitaminosis. Nosotros creemos, por el contrario, que pueden ser anti-avitaminosis (en general, por lo menos).

El hecho ha sido demostrado para la pelagra, puesto que Woolley ha aislado del maíz una substancia pelagrógena.

Aunque nosotros hayamos fracasado en nuestras tentativas para aislar una anti-vitamina B<sub>1</sub> del arroz pulido y crudo, creemos, pero sin pruebas rigurosas, que el beri-beri es debido a una anti-vitamina. En efecto, la yuca lavada, cocida y reducida a harina es más pobre en vitamina B<sub>1</sub> y más rica en glúcidos que el arroz pulido. Ahora bien, no hay prácticamente sino muy poco beri-beri en los negros del Africa Central, que hacen de la yuca su alimento casi exclusivo. Además, nunca se cura un beribérico si se continúa dándole una cantidad importante de arroz pulido, aun cuando se le diera un exceso de otros alimentos ricos en vitamina B<sub>1</sub>. Es indispensable suprimir el arroz.

Sucede lo mismo con el escorbuto: todos los mediatras que han tenido que tratar casos de enfermedad de Barlow (escorbuto infantil) suprimen de manera radical las harinas demasiado refinadas que han provocado la enfermedad, porque si éstas continúan formando parte del menú, por más aumento

que se haga incluso con la adición de frutas, la curación será menos rápida. Jean Charcot ha constatado igualmente que la curación del escorbuto de los navegantes exige no solamente la inclusión de víveres frescos, sino la supresión absoluta de toda conserva.

B.—De una sencillez distinta es la cuestión de las anti-sales. El hecho "princeps" nos ha sido dado por Mellanby. La fitina, cuerpo fosforado que existe en abundancia en el grano de cebada, y el pan integral, precipitan las sales solubles de calcio que entonces no puede ser utilizado por el organismo. Notemos que el fósforo contenido en esta fitina es también neutralizado por el calcio, aun cuando el fósforo del pan integral es anti-alimento para el calcio y el calcio para el fósforo.

Con Roger Meyer hemos estudiado otro anticálcico, el oxalato de sodio, que precipita el calcio bajo la forma de un compuesto rigurosamente insoluble: nuestras ratas así alimentadas han presentado un descenso del calcio sanguíneo del orden de los 50% y óseo del 20%. Este hecho, bastante evidente a priori, no ofrecería sino un interés puramente experimental si nosotros no hubiéramos llegado muy fácilmente a reproducir un síndrome idéntico de decalcificación ósea alimentando nuestras ratas con acederas (alimento rico en ácido oxálico) mezcladas en cantidad importante (33%) a su forrae. Por el contrario, si añadimos suficiente cal para precipitar y neutralizar el ácido oxálico de esta legumbre, no aparece ninguna decalcificación. (Se nos ha comunicado la observación de un niño pequeño atacado de osteomalacia y que consumía cantidades considerables de acederas diariamente.)

C.—Más interesante a seguir nos ha parecido el estudio de otro "alimento" de acción "anti-alimentaria": el alcohol. A pesar de la oposición, más sentimental que científica, de algunos fisiólogos, siguiendo a Atwater, se sabe que el alcohol se quema casi completamente en el organismo desprendiendo un calor considerable, pero —y este hecho ha sido aclarado por Schaefer y Lebreton— si el alcohol es calorígeno, no es dinámico. El azúcar desempeña dos papeles: 1º, da calor; 2º, es el combustible del músculo; por tanto, da energía. Por el contrario, el alcohol no puede servir sino para producir calor. Es un combustible, es verdad, pero no para el motor muscular. La noción de los anti-alimentos nos permite ir más lejos: no

solamente el alcohol no tiene acción diámica, sino que además se opone a la del azúcar. Tiene un papel de anti-dinamógeno, es un alimento anti-azúcar. Hemos dado dos órdenes de pruebas.

La curva ergográfica presenta, en un sujeto no alcoholizado, un aspecto diferente de la curva observada cuando el mismo sujeto ha ingerido una fuerte dosis de alcohol diluido o vino; en estas condiciones el trabajo es menos considerable.

Otro hecho más probatorio todavía, puesto que todo profano ha podido constatarlo: la ingestión de dos vasos de vino blanco o de cerveza "corta las piernas" de los ciclistas. Nadie, en la élite deportiva, consume alcohol en el curso de un esfuerzo muscular prolongado. El efecto es rigurosamente inverso del que determina el azúcar o el chocolate, alimentos dinamógenos.

Se puede discutir el mecanismo de esta acción. Pero recordemos que la glucosa es la única forma de carbono que acepta como combustible el motor muscular. Ahora bien, por lo menos una media docena de operaciones químicas son necesarias para permitir que se efectúe esta combustión. Es probable que el alcohol inhiba una o varias de estas acciones diastásicas.

*D.*—Hemos podido, con Fatin, extender la noción de anti-alimentos a otras clases de sustancias, los anti-prótidos o anti-ácidos aminados.

Recordemos que los prótidos alimentarios son descompuestos por el trabajo digestivo en ácidos aminados, cuerpos de molécula mucho menos voluminosa y diferentes los unos a los otros.

Entre los once ácidos aminados indispensables y los cuales nuestro organismo no puede sintetizar, Fatin y yo hemos estudiado especialmente la metionina porque la experiencia fracasa con otros ácidos aminados o por lo menos con la lisina.

Alimentemos ratas jóvenes con la harina de garbanzos autoclavada a 1-2 kilos, etc.; su crecimiento será tanto más mediocre cuanto que la harina haya sido autoclavada a presión más elevada. Finalmente, gran número de nuestros animales alimentados con la harina autoclavada a 5 kilos sucumben. Pero añadamos a esta harina la metionina; el crecimiento de los animales vuelve a hacerse perfecto y ningún animal muere.

Naturalmente, se piensa en la simple destrucción de la metionina por el calor y así podría explicarse todo fácilmente; pero la metionina pura y aislada no es modificada por un auto-clavado comparado. Hacemos entonces un extracto acuoso de esta harina auto-clavada y la añadimos a la harina no calentada. Inmediatamente la curva de crecimiento normal de los animales desciende, mostrando así un principio nocivo que se forma durante el auto-clavado: el principio es una antimetionina. Experiencias de control lo confirman, puesto que la adición de metionina a los animales alimentados con esta mezcla permite que su crecimiento se haga normal nuevamente.

Esta formación de anti-ácidos aminados por el autoclavado de un alimento normal puede (quizás) modificar cierto procedimiento en la conservación de alimentos; es posible que el envejecimiento simple actúe en el mismo sentido. Es posible que en el tubo digestivo, bajo la influencia de las putrefacciones bacterianas, tal o cual ácido aminado dé nacimiento a un antiácido aminado susceptible de provocar trastornos de la nutrición. De aquí otras tantas hipótesis de trabajo.

*E.*—En un orden de hechos muy diferente, otras substancias cías que ingerimos cotidianamente son un anti-alimento: la celulosa. La celulosa, por lo menos en el hombre, es muy incompletamente digerida y no tiene ninguna acción calorígena, plástica, etc. No es sino un "alimento de lastre" cuya utilidad es indudable, ya que es el excitante normal de la contracción intestinal. Una alimentación normal nos da 10 a 15 gramos, pero un exceso de celulosa (lo que sucede en toda alimentación vegetariana) da demasiado. Hay entonces hinchamiento exagerado de la esponja celulósica que constituyen los tejidos vegetales, de donde la pérdida de jugos alimenticios y tránsito intestinal exagerado.

Una experiencia clásica y antigua lo prueba. Se somete un lote de animales jóvenes a una alimentación pobre en celulosa y poco abundante, de manera que se mantengan en equilibrio ponderal. Al cabo de algunos días, manteniendo la alimentación idéntica, se añade papel de filtro deshilachado muy finamente, papel constituido únicamente por celulosa. Estos animales enflaquecen.

Un ejemplo humano nos es dado cuando ingerimos pan integral. Recordemos que éste es hecho con harina cuyo grado de extracción se ha elevado a 96-98%, es decir, que ha conservado toda la cáscara del grano del trigo. Ahora bien, en una experiencia memorable, Snyder y col. han demostrado que, en el hombre, 95 kilos de pan hechos con harina extraída a 96% tenían el mismo valor alimenticio que 75 kilos de pan hechos con harina refinada a 75%, lo que demuestra el papel nefasto. "La cáscara hace el peso y no el pan", escribía Parmentier en su famosa relación sobre la alimentación de los ejércitos hace 160 años.

F.—Otros ejemplos son interesantes de señalar. El tanino del vino rojo o el alcohol de los aperitivos en ayunas precipita las materias proteicas, haciéndolas menos atacables por los jugos digestivos; el caldo de carne o de legumbres frío, cuyo valor calórico es extremadamente débil, quita más calorías de las que da; el ácido salicílico que existe en ciertos frutos es una anti-vitamina.

¿Pueden algunas substancias químicas o medicamentos ser anti-alimentos? No hay ninguna duda. El polvo de carbón que absorbe los jugos digestivos, el aceite de parafina que barniza la mucosa intestinal, el poder de absorción, los productos químicos que numerosos industriales desearían añadir a los alimentos y que provocan tantas otras "intoxicaciones inaparentes", pueden serlo igualmente. Uno está tentado de dar a ciertos enfermos en las pluricarencias un verdadero coctel de vitaminas que pueden reaccionar en un sentido desfavorable la una sobre la otra, etc.

Este conjunto de investigaciones aclara la existencia de anti-alimentos. Constituye un grupo de datos y hechos coherentes. Por el contrario, el mecanismo está lejos de ser unívoco.

Hay algunos que pueden ser explicados por acción puramente química: es así el caso de la neutralización del calcio por el ácido oxálico de la acedera o por el ácido fítico del pan completo, de la biotina por la avidina de la clara de huevo, etc. Hay formación de antiácidos aminados por el sobrecalentamiento, etc. A veces, hay acción física como en la adsorción de los elementos útiles por substancias no alimentarias (celulosa). Es la sustracción de calorías por un líquido frío, etc. Mas a menudo se debe invocar un mecanismo biológico: es

la acción de las antivitaminas específicas, es la inhibición en la utilización de la glucosa que provoca el alcohol.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

La noción de anti-alimentos nos parece haber sido desarrollada. No creemos que la amplitud de estos hechos quede limitada por los muros de un laboratorio.

El análisis químico, al cual sería absurdo negar la importancia absolutamente primordial, da a veces resultados falaces; él nos haría admitir que el pan negro y el pan blanco tienen sensiblemente el mismo valor alimentario, puesto que la bomba calorimétrica da con estos dos panes una cifra comparable. Pero esto no es así.

Que las setecientas calorías dadas por 100 gramos de alcohol podrían en el trabajador reemplazar a 175 gramos de azúcar cuya combustión da otro tanto de calorías, sería erróneo.

Que la acedera, cuyo análisis elemental muestra la presencia de calcio, lo suministra al organismo, mientras que en realidad lo sustrae.

Que el centeno y el maíz contienen la vitamina antipelagrosa, mientras que son generadores de pelagra.

Una sola cifra, por lo tanto, importa: es la que da la experimentación animal difícil o la de la experiencia humana, a menudo imposible de realizar.

¿Será posible luchar contra la exageración de ciertos elementos tales como la celulosa, por lo menos en los vegetarianos?

¿No se debería proscribir de la alimentación dos alimentos: el ruibarbo y la acedera, menos útiles por lo que ellos aportan que dañinos por lo que quitan? ¿No debería aconsejarse, por más de lo que digan los naturistas, más bien el pan blanco que el pan negro?

La constatación del alcohol antiglucoza ¿no cierra la discusión iniciada hace medio siglo sobre el valor alimenticio del alcohol? El alcohol, substancia calorígena, es antidinamógena.

## SUMMARY

The author quotes different experimental evidences which show the existence of a group of substances which he proposes to call "antinutrients". They are found in foods and inhibit some of their functions.

The chemical composition and mode of action of the antinutrients are of different types.

This new concept helps to understand some nutritional failures difficult to explain until now. Antivitamins, vitamin destroying enzymes, antagonists for minerals, carbohydrates, proteins and amino-acids must be considered as possible causes.

As one special example the author states that alcohol is an antisugar having calorogenic value but at the same time an antidynamic action.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser schlägt vor, an Hand von verschiedenen experimentellen Beispielen den Begriff der "Antinutriente" einzuführen. Sie kommen in Lebensmitteln vor und heben deren Funktion teilweise auf.

Dieser neue Begriff kann, wesentlich zum Verständnis von Ernährungsstörungen beitragen, die bisher schwierig zu erklären sind. Antivitamine, Vitamin zerstörende Fermente, Antagonisten für Mineralien, Zucker, Eiweisskörper und Aminosäuren müssen als mögliche Ursachen in Betracht gezogen werden.

Als ein spezielles Beispiel gibt der Verf. an, dass Alkohol ein Antizucker ist, der zwar als Kaloriequelle dienen kann, aber eine antidynamische Wirkung hat.