

Liebig nació en Darmstadt en 1803. Su padre comerciaba en tintes y colorantes y, como todos los buenos padres, dejaba que el niño recorriera el taller y viera cómo preparaban esos materiales. Esto bastó para decidir la vocación - del muchacho y lanzarlo por el camino de la química.

No era fácil ser químico entonces. Esa gran ciencia - estaba en sus comienzos, bajo el impulso de hombres como - Lavoisier en Francia, y Dalton en Inglaterra, y apenas había llegado a Alemania.

Estudió en dos universidades alemanas. Cuando aprendió toda la química que en ellas podían enseñarle, se fue a París, donde tuvo la suerte de estudiar con el célebre químico francés Gay-Lussac. En París realizó importantes trabajos y, cuando volvió a Alemania, lo nombraron profesor de química de la universidad de Giessen, a los veintiún años de edad. Muchos años después lo llamaron a la universidad de Munich.

¿Cuáles son los principios nutritivos?

Una casa está hecha de muchos materiales diferentes. Y también el cuerpo humano. Los distintos elementos que se emplean para construir el cuerpo y regular sus funciones se llaman "principios nutritivos". Hay seis tipos principales de éstos, que son esenciales para la salud: carbohidratos o hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y agua. Por fortuna, estos principios alimenticios se encuentran en una variedad infinita de combinaciones de alimentos. No importa que se trate de negros, amarillos o blancos: mientras tengan en su dieta una cantidad adecuada de los alimentos básicos, todos medrarán, a pesar de la notable diversidad de los alimentos ingeridos. En cambio, si los carbohidratos, grasas y demás no se suministran en cantidades suficientes, sobrevendrán la desnutrición, enfermedad y aún la muerte.

Como ya se sabe, los alimentos ingeridos son la fuente de combustible empleada en los cuerpos para producir energía. Se necesita energía para mantener constante la temperatura - del cuerpo y suministrar fuerzas para todas las actividades: trabajo, juego, acción del corazón, digestión, eliminación - del material de desecho, respiración y aún la risa y el llanto. La cantidad de alimentos energéticos que necesita cada persona es muy variable, pues cada individuo gasta una cantidad de energía que varía según las actividades físicas, el tamaño, la edad, la constitución emocional, los vestidos y hasta el clima. En general, cuanto más activo sea, tanto mayor será la cantidad de alimentos energéticos que necesite - para mantener su cuerpo.

Dicha cantidad de alimentos energéticos depende también del "metabolismo". Algunas personas tienen un metabolismo basal elevado y esta gente necesita más alimentos energéticos que aquella cuyo metabolismo basal sea bajo. Por fin, el número de calorías que necesita diariamente una persona depende hasta cierto punto, de su grado de actividad. Al estar sentado en reposo, el cuerpo sólo necesita 50 por ciento más calorías que al dormir; y dos veces más para caminar que para permanecer sentado. Si se comen pocos alimentos energéticos, puede el cuerpo verse obligado a conseguir su energía mediante el consumo de tejidos corporales, en lugar de alimentos. En estas circunstancias, se pierde peso, se cansa uno fácilmente, y es más vulnerable a las infecciones. En cambio, cuando se toman más alimentos energéticos de los que pueda necesitar el cuerpo, éste almacena el exceso bajo la forma de grasa.

Carbohidratos

Los alimentos que más calor y energía producen son los carbohidratos -azúcares y almidones- y las grasas. Los carbohidratos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son fuentes importantes de azúcares; las frutas, la miel, la melaza, los jarabes y aquellos alimentos en cuya preparación se emplea azúcar refinada, como dulces, jaleas, compotas, con--

servas y mermeladas. Los almidones se encuentran principalmente en las papas, frijoles, arroz, cereales y pan y cualquiera otra cosa hecha con harina.

No es posible determinar las necesidades mínimas de una persona en el caso de los carbohidratos, pues varían considerablemente según la actividad muscular del individuo. En general, se comienza determinando los requerimientos que existen para otros principios alimenticios primordiales; la casi totalidad del resto de las necesidades calóricas corresponde a los alimentos de tipo hidratos de carbono. Si se come una cantidad excesiva de carbohidratos, el sobrante se convierte en grasa; pero si, por el contrario, aquéllos son insuficientes, el cuerpo tendrá que echar mano de sus proteínas para cubrir parte de sus necesidades de combustible, con resultados deplorables.

Grasas.

Al igual que los carbohidratos, las grasas están constituidas por carbono, hidrógeno y oxígeno; pero, químicamente se trata de sustancias enteramente diferentes. Las grasas constituyen la fuente más concentrada de alimentos energéticos para el hombre. En calorías por gramo, producen más de dos veces (9) lo que los carbohidratos (4) o las proteínas (4); por esta razón, resultan muy útiles cuando es necesaria una gran cantidad de energía. Las fuentes de grasas incluyen la manteca, la margarina, el tocino, el aceite de oliva, los aceites de soya, las nueces, los aguacates o paltas, la crema, algunos tipos de queso y algunas legumbres, tales como frijoles y guisantes.

Las grasas no suministran combustible solamente, desempeñan también funciones corporales vitales, como el transporte de las vitaminas A, E, E y K. Sin embargo, y a pesar de lo útiles que resultan, no es bueno comer más grasas de las absolutamente necesarias. Un exceso de grasas impide al cuerpo absorber minerales de vital importancia.

Proteínas.

Las proteínas se encuentran en los animales y las plantas. Son elementos vitales de las células; también son esenciales para el crecimiento y la reparación del tejido corporal y desempeñan una función importante en los sistemas hormonales y enzimáticos. Existen centenares de variedades distintas de proteínas en el cuerpo, cada una encargada de realizar ciertas tareas definidas. Las proteínas pueden, en parte, utilizarse como combustible, aunque no sean, en principio, alimentos energéticos, como los carbohidratos. Químicamente, las proteínas contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y, a menudo, otros elementos, como el azufre, el fósforo, el hierro y el cobre.

Las proteínas están constituidas por combinaciones muy complejas de cierto número de aminoácidos (sustancias químicas que contiene el grupo amino, un compuesto de nitrógeno e hidrógeno). Existen alrededor de veintidós aminoácidos, ocho a diez de los cuales son esenciales para la buena salud y deben ser suministrados por la dieta. Los alimentos que aportan proteínas que contienen los aminoácidos esenciales en cantidad adecuada se llaman alimentos proteínicos "completos". La leche, el queso, los huevos, el pescado, la carne y las aves de corral - de origen animal todos ellos - son ejemplos de alimentos proteínicos completos. Algunas verduras y nueces, como la soya, la castaña de Pará, las almendras y los cacahuates, proporcionan también alimentos completos. Los alimentos proteínicos "incompletos" - los cereales y la mayoría de las verduras - carecen de algunos de los aminoácidos esenciales, pero se pueden emplear para lograr proteínas suplementarias, cuando se combinan con alimentos "completos". El pan con queso, los cereales con leche, el guiso de frijol con carne son combinaciones de alimentos proteínicos completos e incompletos. Cuando los alimentos vegetales resultan ser la única --

fuelle de proteínas, conviene comer mayor cantidad y variedad de ellos, para conservar un margen de seguridad razonable.

Cada tejido recoge constantemente de la sangre los aminoácidos especiales que necesita para su reparación o crecimiento. Un cuerpo que se desarrolla necesita un amplio suministro de aminoácidos para ayudar al crecimiento de sus tejidos. Por eso, los niños y los adolescentes necesitan más proteínas que los adultos. Las mujeres, en la última parte del embarazo y durante la lactancia, también necesitan mayores cantidades de proteínas. Las necesidades proteínicas no varían según el trabajo desarrollado, siempre y cuando se coman bastantes grasas e hidratos de carbono. Sin embargo, si es insuficiente la dotación de estos elementos básicos, el cuerpo echará mano de las proteínas como combustible y no quedarán bastantes para fabricar convenientemente el tejido corporal.

Reguladores Corporales.

No solamente necesita el cuerpo proteínas, carbohidratos y grasas, sino que también debe tener reguladores que mantengan sus funciones dentro de límites normales. Los reguladores corporales actúan sobre el uso que hace el cuerpo de los alimentos, y sobre funciones tales como el crecimiento y la reparación de los tejidos. Dichos reguladores son: los minerales, las vitaminas, el agua y la celulosa, el material leñoso que da firmeza a las plantas.

Cuando la alimentación es variada, se puede tener la seguridad de que se comen cantidades suficientes de los distintos reguladores corporales, salvo, tal vez, de vitamina D. Aparte de los principios alimenticios conocidos, puede ser que los alimentos contengan sustancias esenciales todavía no descubiertas.

Minerales.

La cantidad de elementos minerales que se encuentran en el cuerpo es muy variable. Existen calcio y fósforo en cantidades mucho mayores, por el papel que desempeñan en la estructura de los huesos y los dientes.

En el cuerpo hay casi dos veces más calcio que fósforo y quinientas veces más calcio que hierro. Por otra parte, hay cien veces más hierro que yodo. La cantidad en que se encuentran los elementos minerales no está en relación con su importancia comparativa en la nutrición. Por pequeñas que sean las necesidades de un elemento nutritivo imprescindible, sufrirá la salud del individuo si no se le suministran. En la actualidad, se consideran esenciales unos dieciséis minerales.

Por suerte, la naturaleza ha colocado pequeñas cantidades de los minerales esenciales en diversos alimentos. Si uno se asegura de que los alimentos que come contienen calcio -- hierro y yodo, resulta muy probable que también contengan los demás minerales, en proporción suficiente para conservar una buena salud, siempre y cuando la alimentación conste habitualmente de otros elementos nutritivos en cantidades adecuadas.

El calcio desempeña varias funciones importantes en el cuerpo. Es necesario para la coagulación de la sangre y una actividad cardíaca correcta; también ayuda en la regulación de los nervios. Sin embargo, su función más importante es contribuir a la formación de huesos y dientes: un 99 por ciento de todo el calcio empleado por el cuerpo llena este propósito. La porción inorgánica de los huesos está constituida principalmente por una combinación de calcio y fósforo. Si las demandas de calcio en el cuerpo aumentan, puede ser que se desprenda de los huesos una cantidad tal de este mineral que lleguen a debilitarse. Tiene especial importancia suministrar cantidades suficientes de calcio a la gente joven, para garantizar el crecimiento rápido del esqueleto y el desarrollo correcto de los dientes. Las mujeres grávidas y las que amamantan a sus hijos también necesitan buenas cantidades de este mineral.

El alimento que constituye la fuente de calcio más importante es la leche. Los niños de cualquier edad deben tomar un litro de leche diario. Medio litro de leche al día suministra casi las tres cuartas partes de las necesidades de calcio en un adulto. Otras fuentes convenientes de calcio son el queso y los vegetales verdes hojosos.

El fósforo es componente de todas las células del cuerpo, y es importante para una gran variedad de funciones. Más de la mitad del fósforo del cuerpo está combinado con el calcio, en los huesos y los dientes. Por suerte, se encuentra fósforo prácticamente en todos los alimentos naturales. Es muy difícil que una dieta que suministre cantidades adecuadas de calcio y proteínas contenga demasiado o poco fósforo.

El hierro se necesita en cantidades muy pequeñas. Sin embargo, es esencial en la dieta, porque sirve para fabricar hemoglobina, el factor transportador de oxígeno en la sangre. Si la comida carece de hierro, la energía y el apetito disminuyen, y el individuo se cansa y se deprime con facilidad. Si ocurre una pérdida de sangre de alguna consideración, hará falta una cantidad de hierro comparativamente grande, para la fabricación de nuevos glóbulos rojos. Son alimentos ricos en hierro el hígado, la yema de huevo, los cereales sin descascarillar y las melazas.

Se necesita cobre, aunque en pequeñas cantidades, para que el hierro se emplee correctamente en la formación de hemoglobina. Las necesidades en cuanto a cobre pueden cubrirse al comer cantidades suficientes de alimentos ricos en hierro.

El yodo tiene un papel esencial en el funcionamiento de la glándula tiroides. Hay grandes zonas de la corteza terrestre en donde el suelo no contiene yodo; la ausencia de éste en los alimentos y en el agua de consumo en dichas regiones tiene por resultado la enfermedad llamada bocio. Los alimentos que se obtienen del mar contienen yodo, porque este elemento está presente en el océano. Por lo inseguro que es el

abastecimiento de yodo y por su gran importancia para la salud, suele añadirse este mineral a la sal de mesa.

Las vitaminas.

Las vitaminas son un grupo numeroso de elementos alimenticios esenciales. Aunque sólo se necesitan muy pequeñas cantidades de ellas, son necesarias para el empleo correcto de carbohidratos, grasas y proteína. Las vitaminas no suministran energía por sí mismas: facilitan reacciones químicas indispensables en el cuerpo. También desempeñan otras funciones que todavía no se han determinado muy bien. Muchas enfermedades, como el beriberi, el escorbuto y la pelagra se deben a falta de vitaminas.

Suele dividirse a las vitaminas en hidrosolubles-solubles en agua- y liposolubles- solubles en grasas. Estas incluyen las vitaminas A, D, E y K. Aquéllas comprenden un grupo importante de vitaminas conocidas como vitaminas del complejo B, y la vitamina C o ácido ascórbico.

Las enfermedades por carencias de vitaminas se vieron en el capítulo 14.

d) Describa los principios nutritivos.

e) Describir las vitaminas Hidrosolubles y Liposolubles.

Sujeto L. Altura 1.707 m. Sólo tomó agua destilada durante este ayuno
(Según Benedict, abreviado)

	DÍA DE AYUNO			
	1º	11º	21º	31º
Peso del cuerpo en Kg	59.60	53.88	50.49	47.39
Temperatura rectal a las 7 de la mañana....		36.54	36.04	35.96
Pulso, en la mañana, al despertar.....	74	61	59	60
Orina:				
Sólidos totales, gramos.....	43.51	42.05	31.88	27.07
N total	7.10	10.25	7.93	6.94
N ureico	5.68	7.66	5.54	4.84
N amoniacal	0.41	1.58	1.57	1.24
N de ácido úrico	0.112	0.116	0.112	0.12
N de creatinina + N de creatina	0.48	0.49	0.38	0.32
Cloro	3.77	0.36	0.18	0.13
P ₂ O ₅	1.66	1.95	1.60	1.32
Cociente N: P ₂ O ₅	4.28	5.26	4.96	5.26
S	0.46	0.62	0.51	0.49
Cociente N: S	15.4	16.5	15.5	14.2
Acido β-oxibutírico		1.4	5.0	4.5
Ca	0.217	0.220	0.237	0.138
Mg	0.046	0.072	0.053	0.05
K	1.630	1.006	0.644	0.606
Na	2.070	0.100	0.066	0.05
Pérdida de carne, calculada según la pérdida de N	213	308	238	208
C. R. en la noche	0.78	0.72	0.73	0.72
Calorías calculadas, en 24 horas de reposo absoluto	1441	1193	1032	1072*
Calorías por metro cuadrado (DuBois) en 24 horas	843	732	653	701†

* Día anterior = 1025.

† Día anterior = 661.

Estudio de un hombre sometido a ayuno durante un mes (31 días), con la idea de ver los cambios que sufre el organismo en estas condiciones.

CAPÍTULO XVIII

EXCRECIÓN Y HOMEOSTASIS

Todos los desechos celulares deben ser eliminados del organismo, primeramente a la sangre y luego al exterior, para dicha función se requiere de un sistema que "limpie" la sangre extrayendo todas aquellas substancias que ya no le sirven al organismo. El sistema urinario en los vertebrados y los mecanismos excretorios de los invertebrados efectúan dicha función.

La eliminación de los desechos de los líquidos corporales es una importante función del riñón; pero su funcionamiento implica la regulación del volumen, el mantenimiento del pH, la composición de la sangre y los líquidos corporales; requeridos por las células para su funcionamiento adecuado. Esta tendencia de los organismos de mantener constante las condiciones de su medio ambiente interno se denomina *Homeostasia*.

Los mecanismos que se implican en la eliminación de desechos son muy importantes para mantener la Homeostasis celular.

En los organismos simples la eliminación de desechos es muy sencilla; puesto que los materiales de desecho simplemente son difundidos directamente al exterior. Ejemplo de esto lo encontramos en bacterias y protozoarios y aun en organismos multicelulares como la hidra.

Las plantas prácticamente no tienen productos de desecho, ya que casi todos los productos metabólicos se pueden utilizar de nuevo.

La eliminación de desechos para los grandes organismos multicelulares implica una serie de mecanismos denominados en conjunto *excreción* en la cual se eliminan los productos del