

CAPÍTULO VI.

DE LA NUTRICION.

SUMARIO.—465. Nutricion.—466. Formacion de la sangre.—467. Id. de sus glóbulos rojos.—468. Renovacion de la sangre.—469. Accion del plasma.—470. Id. de los glóbulos.—471. Metamórfosis de los elementos de la sangre.—472. Forma primera de la materia viva.—473. Fenómenos metabólicos.—474. Estática de la nutricion.—475. Tejido celular.—476. Fibras musculares.—477. Reproduccion de los tejidos.

465. NUTRICION es el conjunto de fenómenos que tienen lugar en la formacion y renovacion de la sangre, y en la transformacion de sus elementos en la substancia propia de cada tejido.

466. El quilo y la linfa, apénas entrados en la raíz de los vasos absorbentes, aparecen ya con glóbulos blancos compuestos de grasa y materia fibrino-albuminosa, aparicion que se comprende con sólo recordar que la fibrina y la albúmina son isómeras, y que un simple cambio de constitucion fisica puede transformar una en otra.

La mezcla de quilo y de linfa sólo difiere de la sangre en tener ménos albúmina, fibrina y sales que ésta, en contener más grasa, y en carecer de glóbulos rojos. La diferencia de las tres primeras substancias depende únicamente de hallarse asociadas en la sangre á mayor masa de agua; la proporcion de grasa mengua por efecto del consumo de la respiracion; y tan sólo la formacion de los glóbulos rojos está obscura todavía.

467. Se dijo primero que los glóbulos rojos se formaban en los troncos terminales del sistema linfático, pero hoy se sostiene que la linfa y el quilo, que se vierten en las venas por el canal torácico, recogidos mediante una fistula, carecen por completo de glóbulos rojos y no se enrojecen en contacto con el oxígeno. Las observaciones en contrario se ex-

plican por un ligero reflujo de la sangre venosa, algunos de cuyos glóbulos penetran en los linfáticos. Menester es, pues, que los glóbulos rojos se produzcan en los vasos sanguíneos, pero se ignora si esto tiene lugar á lo largo de todos ellos, ó en los capilares de los pulmones, ó en el hígado, como algunos pretenden.

Tampoco se saben los términos de su aparicion: se creyó primero que procedian de una metamórfosis, nada inverosímil, de los blancos, pero como éstos son mayores, de forma distinta y ménos numerosos que los rojos, se inclinan hoy los fisiologistas á admitir que se forman á expensas de las substancias flúidas de la misma sangre.

468. La sangre se renueva rápidamente, para lo cual basta considerar que los elementos que cede cada día á la respiracion, á las secreciones y á los órganos, representan un peso igual, si no superior, al de la propia sangre. Pero al paso que el plasma está en un incesante trabajo de composicion y descomposicion, los glóbulos son mucho más estables, tardando así en desaparecer.

469. El plasma, por efecto de su perfecta fluidez, se escapa al través de los poros de las paredes de los capilares, y baña los elementos de los tejidos, los cuales se apropian y asimilan los principios que les convienen, entrando de nuevo los restantes en el torrente circulatorio absorbidos por los linfáticos.—Tambien se ha dicho si, tal vez al influjo de afinidades desconocidas, cada tejido se limita á atraer fuera de los capilares no más que la porcion de componentes que necesita, sin que sea menester, por lo mismo, la reabsorcion indicada.

470. Reina obscuridad acerca de las funciones de los glóbulos, en razon á que no salen de los capilares. Sin embargo, sabemos que se apoderan del oxígeno en el pulmon tomando el color escarlata, y que le ceden en los capilares generales colorándose de rojo obscuro. Es de creer tambien que muchos de ellos deben destruirse y disolverse en el plasma para participar con él del trabajo de nutricion.

471. Para comprender, hasta donde cabe, las metamórfosis

de los elementos de la sangre en los de los tejidos, conviene tener presentes los dos principios químicos que siguen: 1.º Que ciertos cuerpos se convierten en otros dotados de muy diversas propiedades, mediante un simple cambio de estado molecular, y sin que se modifique su composición química; y 2.º Que los mismos elementos, combinados en distintas proporciones, dan origen á compuestos heterogéneos. Aplicando estos dos principios á las reacciones que se operan en el seno de los tejidos, se comprende que la fibrina y la albúmina puedan transformarse en las sustancias propias de los tejidos musculoso, cartilaginoso, córneo, etc., con sólo cambiar de estado molecular, ó modificándose las proporciones de sus elementos constitutivos. El papel principal en todas estas elaboraciones queda reservado al oxígeno absorbido.

472. La primera forma que toma la materia viva es la de celda. Ésta contiene un líquido con un núcleo en el centro, núcleo consistente en otra celda que á su vez encierra otro núcleo menor, el cual constituye, al parecer, una tercera celdilla. Las celdillas se forman en el plasma sanguíneo llamado *citoblastema*. Toda vez formadas las celdillas, se multiplican, ó mediante producción de otras nuevas en su interior, que quedan libres con la destrucción de la cubierta de la celda primitiva; ó por escisión, formándose dos núcleos y extrangulándose la celda madre en el punto intermedio hasta partirse por mitad; ó bien apareciendo varios núcleos en vez de dos, y dividiéndose en otros tantos segmentos la celdilla primitiva.

473. Cada especie de celdas se llena de líquidos y materias especiales por efecto de una afinidad electiva, y al propio tiempo puede modificar su contenido bajo el imperio de fuerzas desconocidas. Éstos son los fenómenos que Schwann llama *metabólicos*.

474. De todo lo dicho se desprende que hay en el hombre un doble trabajo de composición ó asimilación, y de descomposición. Cuando el primero domina, los individuos crecen ó engordan, y cuando prepondera el segundo, siguen el enflaquecimiento y el marasmo. Durante toda la vida, sin embargo,

reina lucha perenne entre el principio de asimilación y el de destrucción, y en esa lucha la sangre es el vehículo ó el intermediario entre la materia que nace á la vida y la que sale de ella. Al balance de las materias que entran y salen del organismo se ha puesto el nombre de *estática de la nutrición*.

475. Enlazada intimamente con la nutrición está la *reproducción* de los órganos ó tejidos destruidos ó cortados. Esta facultad se halla bastante desarrollada en los animales inferiores, como quiera que las estrellas de mar reproducen sus rayos, los moluscos parte de la cabeza, los crustáceos y los arácnidos sus patas, y los saurios su cola. Pero en las aves, en los mamíferos y en el hombre la regeneración de los tejidos es muchísimo más limitada.

En el tejido celular la reproducción ó cicatrización es por demás enérgica; pero en los otros tejidos, estas reproducciones parciales se verifican siguiendo un mecanismo análogo al de la generación normal de cada tejido.

CAPÍTULO VII.

DE LA CALORIFICACION.

SUMARIO.—476. Calorificación.—477. Su teoría.—478. Termómetros que se usan.—479. Aparato termo-eléctrico.—480. Temperatura de la sangre según los órganos.—481. Circunstancias que influyen en la temperatura.—482. Suma de calor desarrollado al fin del día.—483. Consumo del calor desarrollado.—484. Combustiones espontáneas.

476. Como en toda combinación química hay desarrollo de calórico, claro está que las secreciones y la respiración, que á tantas combinaciones dan origen, han de ser focos de calor, que es el *calor animal*. Su producción se llama CALORIFICACION.

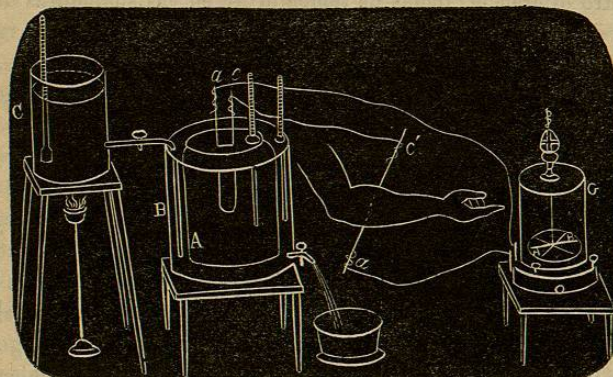
477. Conviniendo en que el sistema nervioso no deja de influir, y en que el principio vital no puede tampoco ser ajeno á la producción del calor animal, se opina hoy que el origen de éste debe buscarse principalmente en esa serie inmensa, y jamás interrumpida, de oxidaciones y reacciones químicas de que es teatro todo el organismo, y sobre todo á la producción de ácido carbónico y de agua en la hematosi.

A esa conclusión se ha llegado calculando el calor que producen el carbono y el hidrógeno al convertirse respectivamente en ácido carbónico y agua, y comparándole con el que pierden los animales metidos dentro de calorímetros. Las cantidades obtenidas casi se compensan, si bien la emitida es algo mayor en razón á que, junto con dichas reacciones, se operan muchas más en los tejidos animales.

478. Para los experimentos sobre el calor animal se hace uso de un termómetro de finísimo calibre, á fin de que los grados sean muy largos y puedan apreciarse, con una lente, mínimas fracciones decimales (el de Walferdin, por ejemplo). La espiga va protegida por un tubo transparente de cristal que deja libre ó al exterior la esfera, siempre que deba penetrar dentro del cuerpo, con lo cual se evitan la contingencia de ro-

turas y el enfriamiento súbito del aparato al sacarlo del organismo.

479. Más sensible que los termómetros es un aparato termo-eléctrico (*fig. 60*). Se compone de una vasija (AA) con



F. G. 60. — Aparato para demostrar el calor animal.

agua á 36°, dentro de otra (BB) con agua también á igual temperatura, destinada á mantener constante la de la primera. Entra de continuo el agua en esta segunda vasija, procedente de otra tercera (CC) que una lámpara caliente, y sale en igual cantidad por la parte inferior. Cada una de estas vasijas lleva su termómetro correspondiente, y la primera, además, un par compuesto de acero (*a*) y cobre (*c*), cuya soldadura entra en el agua y se calienta por lo mismo á 36°. Acompaña á este aparato un galvanómetro (G) con uno de los reóforos unido al acero (*a*) del par, y el otro al acero (*a'*) de otro par en forma de aguja que atraviesa el órgano cuya temperatura se quiere medir. La soldadura de este segundo par queda dentro del órgano, y el cobre (*c'*) sirve de punto de partida á un alambre que va á parar al cobre (*c*) del primer par.

Sábese que en un circuito formado por dos metales soldados, si una de las soldaduras tiene mayor temperatura que la otra, se establece una corriente termo-eléctrica, tanto más

enérgica cuanto mayor es la diferencia de temperatura, corriente que acusa con sus desviaciones una aguja imanada. Ahora bien, para hacer uso del aparato descrito, se principia estableciendo las desviaciones que determinan en el galvanómetro diferencias dadas de temperatura en las soldaduras de los dos pares, y, obtenida ya la relacion, se aplica el par en forma de aguja al órgano que se quiere estudiar, y de la desviacion galvanométrica se deduce el grado de calor de dicho órgano.

480. La sangre del hombre es caliente, y varia segun los órganos, pudiendo fijarse en unos 37° centígrados su temperatura media. En general es más alta en el tronco que en los miembros, más en los órganos ricos en vasos sanguíneos que en los restantes, y más en el interior que en la superficie externa. La sangre acusa mayor calor que las demás partes del cuerpo, pero no igual en todos los vasos, por cuanto es algo menor en los más apartados del corazón. En general tambien la sangre arterial mide una fraccion más de grado que la venosa, siempre que se tomen ambas á igual distancia del corazón, y salvo ligeras excepciones, en las venas procedentes del hígado y de los riñones. En el corazón la sangre venosa de la mitad derecha es algo más caliente que la arterial de la mitad izquierda, en razon á que ésta se ha enfriado con el contacto del aire en los pulmones, y aquélla se ha calentado por las reacciones que han tenido lugar en las dos glándulas que se acaban de citar.

481. En los climas muy frios la temperatura de los hombres apenas es inferior en un grado á la de los que moran en los muy cálidos.—Ménos influyen aún las estaciones.—La raza no ejerce influencia alguna en la temperatura.—Muy insignificante es tambien la que tienen la edad y el sexo: sin embargo, una fraccion de grado menor es el calor propio de los ancianos y de las mujeres.—Auméntanle el ejercicio y la digestion, y disminúyenle el sueño y la privacion de los alimentos.

482. Otra de las cuestiones que ha ocupado á físicos y fisiólogos es la cantidad de calor que el hombre produce cada

veinticuatro horas. Como la respiracion quema diariamente 240 gramos de carbon y 15 de hidrógeno, segun se deduce de los volúmenes expirados de ácido carbónico y vapor acuoso; y como cada gramo de carbon, al convertirse en ácido, da calor suficiente para elevar un grado la temperatura de 8,08 kilogramos de agua, y cada gramo de hidrógeno emite el necesario para elevar tambien un grado la de 34,5 kil. al transformarse en agua, claro está que el calor producido por el cuerpo humano será la suma de los productos de 240 por 8,08, y de 15 por 34,5, ó sea 2466 grados. Llamando *unidad de calórico* el calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un kilogramo de agua, resulta que el emitido cada dia por el hombre podria elevar un grado la de 2466 kilogramos de dicho líquido, ó bien suponiendo éste á 0° , bastaria para hacer hervir (100° centígrados) más de veinticuatro kilogramos del mismo.

483. De esta enorme cantidad de calórico se consumen 775 unidades por la exhalacion, que evapora kilogramo y medio de agua por la piel y los pulmones; 126 para equilibrar las temperaturas más bajas de los alimentos, bebidas y aire inspirado; y el resto le pierde por irradiacion ó por contacto.

484. Háblase de *combustiones espontáneas* de individuos humanos.

Acerca de ellas debe advertirse ante todo que, si bien son muchos los casos que se citan, no hay hasta ahora uno solo, de los que se dicen ocurridos, que haya sido observado y descrito con todos los detalles y todas las condiciones indispensables para que decididamente pueda tenerse por puesto fuera de toda duda la realidad de las combustiones espontáneas.

No por eso, sin embargo, cabe negar tampoco rotundamente la posibilidad de que haya ocurrido alguna. Supuesta la existencia de este fenómeno, en todo caso no explicado, lo único que por ahora podria presumirse es que, habiendo sido las víctimas personas cargadas de tejido adiposo, ó dadas á las bebidas alcohólicas, salieran por los poros del cuerpo, ó con el aire expirado, vapores de alcohol, ó gases resultantes de la descomposicion de éste (hidrógeno bicarbonado, por

ejemplo), vapores y gases que se inflamarian, no por efecto del calor animal ó propio, sino al contacto de una luz ó foco exterior de fuego. Dada la inflamacion de tales vapores ó gases, se comprende un principio de combustion, con las quemaduras consiguientes en los tejidos.

SECCION III.

FUNCIONES DE REPRODUCCION.

SUMARIO.—485. Division de esta seccion.

485. Las funciones de reproduccion comprenden: 1.º, La *generacion*, y, por via de complemento, se hablará, 2.º De las *edades*; y 3.º De los *temperamentos*.

CAPITULO PRIMERO.

DE LA GENERACION.

SUMARIO.—486. De la generacion.—487. Sexos.—488. Ovarios.—489. Óvulos.—490. Fecundacion.—491. Fenómenos subsiguientes á la fecundacion.—492. Primeras evoluciones del huevo.—493. Desarrollo sucesivo de los órganos.—494. Sus funciones.—495. Embrion y feto.—496. Parturicion.

486. En la especie humana la GENERACION es *ovípara*, ó se verifica por medio de huevecillos.

487. Esto supone la existencia de *sexos*, ó lo que tanto monta, de dos clases de órganos: los *femeninos*, encargados de la produccion de los huevecillos, y los *masculinos*, que los han de fecundar y avivar.

488. Órganos esenciales de generacion son los *ovarios*, que se componen de un parenquima ó *estroma*, con varias *veji-guillas* llamadas *de Graaf* (anatómico que las describió por