

combinacion sobre que el oxígeno actúa, no podemos valuar el calor producido, puesto que no nos es posible averiguarlo experimentalmente. (En ciertas épocas el vegetal produce ácido carbónico y es fácil ver cómo este gas acompaña la destruccion, en el interior de las plantas, de ciertas materias, como el azúcar de las raices ó de los tallos, ó la fécula de las semillas. Evidentemente en este caso el ácido carbónico es un producto de una reaccion complicada, y no procede de una simple combustion de carbono libre.) Es perfectamente sabido que el carbon libre y el combinado dan cantidades de calor muy diferentes al quemarse. Es esta una causa de error muy grave.

Viendo que el ácido carbónico producido no representa la totalidad del oxígeno inspirado, se admite en segundo lugar, que este excedente de oxígeno ha desaparecido, formando agua con el hidrógeno, y sobre este dato se fundan los cálculos. Mas nada indica que se forme simplemente agua por medio del hidrógeno de la sangre. Es más probable que el oxígeno entre en combinacion con algunas sustancias orgánicas y que por nada contribuya á la produccion de agua, y por consiguiente que desarrolle mucho ménos calor de lo que se admite, suponiendo que el hidrógeno libre se quema.

Lo que demuestra que se producen combinaciones mucho más complicadas es que durante la respiracion hay una exhalacion notable de nitrógeno, el cual procede de la descomposicion de ciertas combinaciones que se efectúan en la sangre. Por consiguiente el oxígeno produce compuestos más complejos que el agua.

Las múltiples causas de error que existian en el aparato de Dulong y Despretz destruyen á los ojos de los fisiólogos de nuestros días las conclusiones que Despretz sacó de sus investigaciones, á saber: que la respiracion representa por sí sola, sino la totalidad, al ménos la parte más considerable (92 por 100) del calor propio de los animales.

Las mismas investigaciones fueron emprendidas de nuevo en 1850 por Víctor Regnault y Reiset, con un aparato mucho mejor combinado, pero más complicado que el de Dulong y Despretz, y dieron por resultado que la parte que en la produccion del calor animal corresponde á la respiracion, no puede considerarse mayor que 70 por 100 del total.

Mas á pesar del gran esmero con que se hicieron los experimentos y de la perfeccion de los aparatos apropiados para esta clase de investigaciones, repetimos que los experimentos hechos con el calorímetro de Regnault y Reiset, lo mismo que con el de Dulong y Despretz, no pueden admitirse como pruebas, por las razones expuestas más arriba. Las determinaciones experimentales hechas con las miras que guiaban á Regnault, como habian guiado á Dulong y

Despretz, llevan inherentes unas causas de error casi inevitables. Se pensaba entónces que la cuestion era sencilla y que estaba bajo la jurisdiccion de los físicos; hoy se sabe que es muy complicada y pertenece á los fisiólogos. El calor que se produce dentro de nosotros, depende de una multitud de reacciones internas, oscuras é inaveriguables. Las unas dan calor, las otras lo absorben. Para comparar el calor que un animal pierde en un tiempo dado, con el que las reacciones químicas producen en su economía viva, deberian conocerse todas las acciones que pasan en el cuerpo del animal y deberia poderse valuar todo el calor que dan de sí. Se concibe efectivamente, que si de estas reacciones resulta una combinacion que, por no ser volátil, queda fijada en el cuerpo, no se la puede recoger para calcular sus condiciones caloríficas. Luego la resolucion del problema es imposible, lo cual se habria podido afirmar de antemano, porque se sabia que los elementos de los tejidos animales, la albúmina, fibrina, condrina, oseina, gelatina, etc., se forman á consecuencia de estas combinaciones y que no es posible hacerse cargo de su formacion porque permanecen aprisionados en los tejidos.

Para proceder á semejantes investigaciones con entera confianza, seria preciso tener á los animales encerrados en el calorímetro de Regnault y Reiset durante seis meses ó más, hasta que las materias orgánicas formadas en el interior del cuerpo por el oxígeno introducido, hubiesen quedado destruidas y eliminadas á la vez. Fácilmente se concibe la dificultad de semejantes experimentos.

Modernamente los fisiólogos han calculado el calor que, en el interior de nuestros tejidos, puede dar la destruccion de los alimentos transformados ó disueltos en los órganos digestivos, y han comprendido que el calor que resulta de la combustion de aquellos alimentos, es decir, de la nutricion, debe representar cierta parte del calor propio del cuerpo del animal respectivo.

Así pues, segun las ideas modernas, la respiracion no daría más que una parte del calor que es propio del cuerpo humano, siendo el resto suministrado por la nutricion. Esto es lo que se cree, hoy día, respecto á esta cuestion, y así se halla expresado en los tratados de fisiología.

Esta manera de explicar el calor animal puede calificarse de ser un tanto arbitraria, y no ser más que un complemento, no bastante justificado, de la antiguo teoría de Lavoisier.

Al principio de nuestro siglo dos fisiólogos, uno inglés y otro francés, Brodie y Chossat, imaginaron una teoría del todo diferente de la de Lavoisier, considerando exclusivamente la accion de los nervios como fuente del calor animal. Finalmente, otros fisiólogos de nuestro siglo, entre los cuales hay



que contar á Búrdaj y demás médicos alemanes, encuentran la fuente del calor animal en la accion recíproca de los nervios y de la sangre.

Seria demasiado prolijo someter cada una de estas teorías á un exámen especial para hacer resaltar sus defectos ó ventajas relativas. Seguiremos una marcha diferente, exponiendo de una manera dogmática, en vez de criticar la teoría que nos parece mejor en armonía con los hechos; y como difiere considerablemente de los sistemas expresados más arriba, estos se hallarán naturalmente juzgados en su conjunto si conseguimos establecer la verdad de nuestra propia teoría.

Podemos resumir en dos proposiciones la explicacion que á nuestro entender debe darse del calor del cuerpo humano.

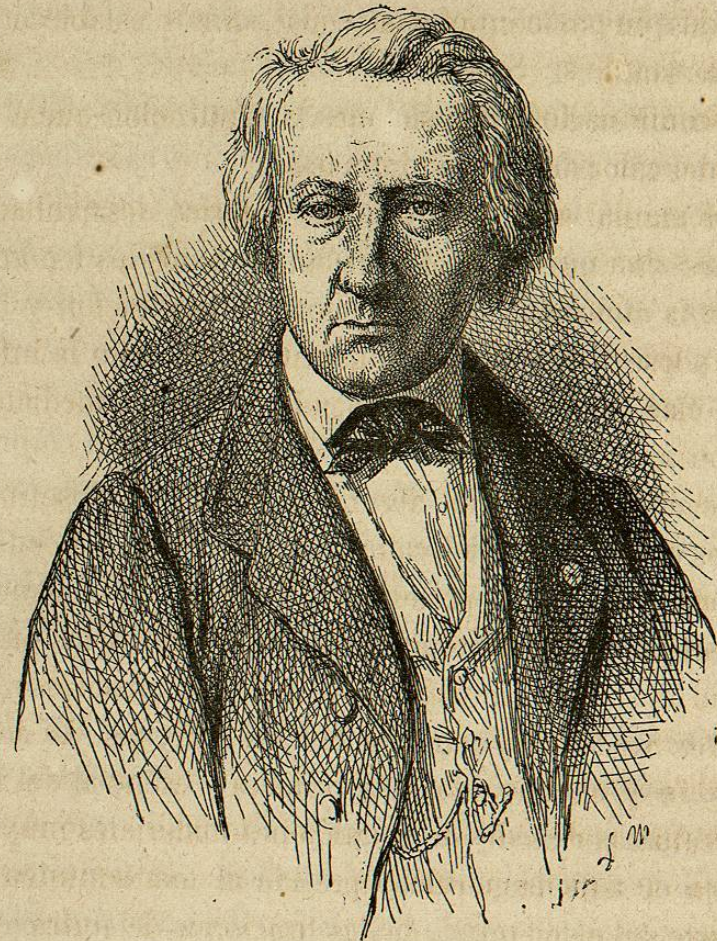
1.<sup>a</sup> El calor animal es el resultado del calórico desarrollado por las diferentes reacciones químicas que se efectúan en todos los fenómenos de la nutricion, á saber: la digestion, la asimilacion, la respiracion y las secreciones.

2.<sup>a</sup> Ejecutándose todas las funciones nutritivas bajo la influencia del sistema nervioso, claro es que de éste depende tambien inmediatamente el calor animal.

Estas proposiciones requieren alguna explicacion. Nosotros, segun se ve, no consideramos como fuente del calor animal una fuerza oculta metida en el organismo y destinada, como pretendian Hipócrates y Galeno, así como los médicos de la antigüedad y como aún afirman los vitalistas puros, á suministrarle, en virtud de un mecanismo esencialmente misterioso, el calórico que le hace falta, el *calor innato*, como decian los antiguos. La actividad vital es ciertamente, al fin y al cabo, la causa primera y esencial del fenómeno, mas esta accion la realiza por medio de condiciones materiales muy manifiestas.

Diciendo que el sistema nervioso preside al mantenimiento del calor por el hecho de provocar el ejercicio de las funciones de nutricion destinadas á producir el calórico, adoptamos, bajo otra forma y en condiciones diferentes, la opinion de los vitalistas modernos. Segun Barthez, el calor se produce por un mecanismo desconocido, propio de la fuerza vital. A nuestro modo de ver, el sistema nervioso, es decir, el agente esencial de la vida, desarrolla el calor del cuerpo humano, presidiendo á los fenómenos químicos de la nutricion, de la respiracion y de las secreciones.

Nosotros no participamos de la opinion de los químicos que hallan la única fuente de calor en la respiracion y que piensan con Lavoisier que estos dos fenómenos vitales pueden medirse el uno por el otro. La respiracion no es de ninguna manera la causa exclusiva del calor de nuestro cuerpo; desarrolla tal vez una cantidad notable, ya que se verifica en gran escala y de un modo con-



VICTOR REGNAULT.

(Nació en 1810 y murió en 1878).