

A las diez y cuarto sigue el sudor con mucha abundancia en todo el cuerpo, la salivacion es muy poca; pulso á 120, termómetro á 38.

A las diez y tres cuartos el sudor en la cara empieza á disminuir, pero en el cuerpo sigue con abundancia; pulso 120, termómetro 38.

A las once y cuarto se cortó completamente el sudor; el pulso marcaba 120, el termómetro 38.

Los pocos enfermos de que he podido disponer me han impedido hacer mayor número de observaciones y llegar á inyectar 3 y 4 centigramos de pilocarpina para comparar sus resultados; pero si es permitido tirar algunas conclusiones, de ocho observaciones podemos decir que:

1.º El sudor se generaliza al cuarto de hora de hecha la inyeccion.

2.º Que los fenómenos duran casi matemáticamente dos horas, pues solo en una observacion, la número 1, se prolongaron dos horas tres cuartos.

3.º Que pasadas las dos horas de sudacion quedan los enfermos aptos para tomar alimento, sin que la ingestion de él produzca basca.

4.º En ninguna de las ocho observaciones se han producido con la inyeccion evacuaciones.

5.º Cuando se ha inyectado 1 centigramo de pilocarpina, se ha producido sudor abundante y muy poca salivacion: cuando se han inyectado 2 y 2 ½ centigramos, se ha producido sudor muy abundante y salivacion muy abundante; excepcionalmente se produjo un ligero vómito en la observacion número 1: es de suponer que si se inyectan tres centigramos de pilocarpina, ya se produzca el vómito, que se asocie al sudor y salivacion.

Pido indulgencia á mis consocios por lo incompleto de mi trabajo, y ofrezco dar cuenta con el resto de observaciones que me propongo seguir.

México, Enero 15 de 1879.

DR. EGEA.

## HIGIENE.

OZONO ATMOSFÉRICO, como medio biológico del organismo para la hematosi en las grandes alturas continentales, cuya altitud es de 2,000 á 3,000 metros sobre el nivel del mar.

### III.

(CONTINUA.)

Habla muy alto contra la pretendida *anoxihemia* del Dr. Jourdanet, la aclimatacion que los españoles hicieron en tiempo de la conquista, rama de la raza blanca que se estableció de preferencia en la Mesa Central, como se hallaban

establecidas las razas Aztecas, Tlaxcaltecas, Tultecas, Texcocanas, etc., á quienes conquistaron. La nueva raza aclimatada que vino de la España *conservó su salud y vigor original, la longevidad de sus individuos, la fecundidad de sus mujeres* y el carácter moral de *nuestros padres*; en consecuencia, no hubo esa degeneración física y moral que dice Jourdanet haber observado en los mexicanos actuales. ¿Será que el calor animal de aquellos pobladores era mayor en su producción que el calor generado ahora por los pobladores modernos? El calor animal, convertido por las razas indígenas que siempre han habitado esta comarca, en trabajo mecánico sobre la Mesa Central manifiesta que, el hombre que habitó, habitaba y habita actualmente esta región geográfica, se ha encontrado en todas circunstancias, con los elementos biológicos necesarios para conservar la vida.

Siempre que una raza se aclimata en otro continente distinto del de su procedencia, es porque los fenómenos atmosféricos y telúricos han sido ventajosos al organismo.

Calculemos, para comprobarlo, el trabajo muscular convertido en potencia mecánica generado por el número de calorías empleadas en esta acción.

El trabajo muscular del hombre, convertido en potencia mecánica, se puede calcular como sigue: teniendo el valor del equivalente mecánico del calor, conociendo el peso del cuerpo humano que trabaja y la distancia vertical ú horizontal que se vence, se calcula el número de calorías que el hombre produce para transformarlas en trabajo mecánico.

En los labradores se calcula el calor convertido en trabajo mecánico con los datos supradichos: sea el peso medio del cuerpo del peon que lleva la yunta igual á 6 arrobas ó 72 kilogramos: supongamos que al llevar el arado y la yunta de bueyes para arar, no hace más esfuerzo que el preciso para trasladar el peso de su cuerpo en la progresión, en un espacio de terreno comprendido en una hectárea, para hacer 100 surcos diarios á distancia de 50 centímetros uno de otro; resultará que en el día de 12 horas el peon ha recorrido un espacio de 10,000 metros lineales, que divididos por 4,190 metros que tiene la legua, da 2 leguas y 39 centésimos; en consecuencia, para encontrar la cantidad de calor empleado, tendremos que multiplicar el peso del cuerpo, 72 kilogramos por 10,000 metros andados, y dividir este producto por 425 kilográmetros que es el equivalente mecánico del calor.

$$\frac{72 \times 10,000}{425} = 1694 \text{ calorías.}$$

Luego el labrador que surca una superficie de una hectárea, convierte en trabajo mecánico 1694 calorías; pero como en las otras 12 horas elabora calor producido por las reacciones químicas determinadas por la nutrición, lo cual representa la temperatura de 37°5, es preciso añadir á la cifra anterior el número de calorías que se hacen perceptibles por ese trabajo químico celular, el

que está representado por 109 calorías en cada hora, lo que equivale en las 12 horas de reposo á 1,308 calorías. Resulta, por tanto, que el trabajo mecánico-fisiológico es igual á la suma de estas dos cifras, y que representan el total de 3,002 en 24 horas en comarcas del Valle de México completamente sujetas á la accion de una atmósfera, cuya presion equivale á 0,585 milímetros.

Véase, por tanto, que si el calor animal que se produce por el hombre del Valle de México equivale á 3,002 calorías en las 24 horas, es porque las combustiones intraorgánicas tienen los elementos quimicos necesarios, á fin de que al momento de la sustitucion de los cuerpos elementales quemados por el oxígeno del aire, se verifiquen las combinaciones que segun las leyes de Duloog generan calor, pues ya dijimos que todo cuerpo que se quema produce la misma cantidad de calor para llegar al mismo grado de oxidacion, en virtud de que se combinan las mismas proporciones de los elementos cuya combustion se efectúa.

En cuanto al trabajo mecánico producido por el calor de los mineros, áun en las malas condiciones higiénicas en que se encuentran, lo calcularémos del modo siguiente: supongamos que se trata de los faeneros que cargan sobre sus hombros hasta 10 arrobas dentro de las labores, ascendiendo en algunas de ellas para trasladar la carga mineral hasta el plan del tiro, á fin de que se haga luego la extraccion fuera de la mina: tendrémos, que sumando el peso de la carga con el peso del hombre que la acarrea, multiplicando esta suma por la distancia vertical ú horizontal hácia donde se ha trasladado la carga, y dividiendo por el equivalente mecánico del calor animal, obtendrémos en el cociente el número de calorías trasformadas en potencia ó fuerza mecánica dentro de las labores de las minas de plata mexicanas.

120 kilogramos + 72 kilogramos = 192 kilogramos, peso de la carga y del hombre  $\times$  por 400 metros longitudinales ó verticales =  $\frac{76,800}{425} = 180,70$  calorías en una hora que dilate el minero ascendiendo ó descendiendo para hacer la travesía vertical ú horizontal dentro de las labores subterráneas: multiplicando este resultado por 12 horas útiles de trabajo en los faeneros que funcionan de dia ó en los que velan de noche, tendrémos 2168,40 calorías producidas en 12 horas de trabajo. Añadamos á esta cifra el número de calorías que en las otras 12 horas de reposo se producen, y tendrémos que 1308 + 2168,40 = 3476,40 calorías en 24 horas.

A fin de comprobar definitivamente el problema fisiológico, pasemos á plantear un nuevo cálculo para apreciar el trabajo mecánico desarrollado por el calor animal en los indigenas que habitan las montañas del sistema de Ajusco y Nevado de Toluca.

Algunos indigenas vienen de los pueblos situados en las altas cumbres del monte de las Cruces generadas por el Ajusco y Nevado de Toluca, que quedan al O. del Valle de México, elevados á 2905 metros sobre el nivel del mar, y á distancias variables de 4, 6, 8, 10 y 12 leguas. Estos indigenas conducen á Mé-

xico, sobre sus espaldas, cargas formadas de tablones, morillos, carbon, guacales que contienen huevo, quesos, fruta, gallinas, chorizos, etc. Indígenas hay que traen carga de esta especie desde Toluca, equivaliendo en peso á 2, 3, 4 y 6 arrobas, en la distancia de 14 leguas sobre terreno fragoso. Valorizando en término medio estas cifras llegaremos á tener datos generales para resolver el cálculo.

Peso del hombre indígena 60 kilogramos; peso de la carga 40 kilogramos; distancia média deducida de la suma de las distancias de los diferentes pueblos del Estado de México á la Capital, 33 kilómetros 520 metros: con estos datos calcularémos el número de calorías producidas que se convierten en trabajo mecánico en los indígenas á que me refiero, teniendo en cuenta que su alimentación la verifican con gordas de maíz, tortillas con chile, frijoles y pulque, comiendo una que otra vez carne, chicharrones de puerco. El cálculo se plantea como sigue:

$60 + 40 \times 33,520 = \frac{3,352,000}{425} = 7887$  calorías producidas en 10 horas que el indígena emplea en vencer 8 leguas de distancia en su camino hácia la Capital; pero este número de calorías no es el total, porque se supone una de dos cosas, ó que el indígena se vuelve á su pueblo en el mismo día despues de haber vendido sus efectos, ó queda descansando en México hasta el día siguiente que retorna; pero en ambos casos produce calor durante las 14 horas que faltan para completar el día. Demos por supuesto que descansa, entónces el número de calorías generadas en 14 horas es igual á 1526 que se deben añadir á las 7887 producidas ya, obteniéndose una cifra de 9413 calorías producidas en 24 horas por los indígenas que trabajan como bestias de carga.

Veamos, finalmente, la cantidad de calor producida por los hombres de las ciudades que llevan una vida sedentaria, y cuyo calor se pudiera trasformar en trabajo mecánico, con los datos siguientes: peso del hombre de la ciudad 60 kilogramos, movimiento del cuerpo en 6 horas de trabajo manual de escritorio, suponiendo que ese movimiento equivalga á una progresion verificada en una distancia de 800 metros lineales, y 109 el número de calorías producidas por hora en completo estado de reposo durante las 18 horas en que absolutamente no se trabaja.

$60 \times 800 = \frac{48,000}{425} = 114$  calorías extraordinarias producidas en 6 horas, á las que añadirémos 109 calorías  $\times$  18 horas en que absolutamente no se trabaja.

$$114 \text{ calorías} + 1962 \text{ calorías} = 2086 \text{ calorías.}$$

Tomando el término medio de todos estos resultados tendrémos 3,002 calorías producidas por el labrador, más 3476,40 producidas por el minero, más 9413 generadas por el indígena que trabaja como bestia de carga, más 2086 producidas por el hombre de la ciudad en vida sedentaria dan 17,977 calorías 40 centésimos: dividiendo esta suma por 4 para obtener el promedio, tenemos

4,494 calorías 35 centésimos, cuya cifra es mayor que la média de 3,250 que el hombre europeo produce en aquel continente. Esto quiere decir que el hombre mexicano produce un promedio de 1,244 calorías más que el europeo.

Esto quiere decir, que si el hombre mexicano del Valle de México y de la Mesa Central produce un poco más de calor animal que el europeo, las combustiones intraorgánicas tienen igual actividad; si tienen igual actividad, es porque los elementos alimenticios y respiratorios se hallan en iguales condiciones y modo de obrar, y bajo las mismas condiciones fisiológicas de acomodación funcional verificada por los órganos: de todo esto se infiere, que á la presión barométrica del Valle de México, representada por 0,585 milímetros, las acciones biológico-atmosféricas compensan perfectamente el deficiente de oxígeno del aire por el funcionamiento orgánico y por la ozonización de una parte del oxígeno atmosférico.

Si no se hiciera muy difuso este trabajo, haría los mismos cálculos y las mismas observaciones con los cuadrúpedos y animales herbívoros de temperatura constante, que he hecho con el hombre. Creo que los resultados han de ser idénticos, y deben demostrar que los órganos funcionan fisiológicamente, aunque de distinto modo, para producir los mismos fenómenos biológicos á la altura de 2269 metros sobre el nivel del mar que á la de 500 metros: que las atmósferas rarificadas, como la del Valle de México á la tensión de 0,585 milímetros, conservan los elementos biológicos que exige el cumplimiento de las leyes fisiológicas, y que las condiciones telúricas de esta localidad geográfica están en perfecta conexión con los elementos atmosféricos para conservar la indemnidad de las funciones orgánicas que presiden á la nutrición neumática y digestiva.

De todo esto se obtiene como resultado práctico un hecho muy notable, y es: que si los cálculos nos demuestran matemáticamente que la respiración y el calor animal se desarrollan fisiológicamente en el hombre de México como en el hombre europeo, las suposiciones que Jourdanet asienta para los organismos animales de nuestra patria, solo se fundan en teorías más ó menos especiosas que carecen de fundamentos basados en hechos experimentales.

De los cálculos antedichos se saca como consecuencia que: si la média del número de calorías que el hombre produce sobre la alta Mesa del Anáhuac durante 24 horas, es un poco mayor que la média del número de calorías que el hombre europeo produce en aquel continente, las combustiones intraorgánicas, sin ser tan enérgicas como lo son allá, poseen las cantidades proporcionales de elementos combustibles, que por las acciones químicas determinadas por las combustiones intersticiales, producen una cantidad considerable de calor animal que se puede transformar en trabajo mecánico, y que los elementos respiratorios del aire atmosférico, aunque no se encuentren en la misma proporción que en Europa en un volumen dado, se adquieren por mayor funcionamiento fisiológico de los órganos que operan á menor presión, atendiendo á

la acomodación fisiológica que los aparatos orgánicos despliegan para ponerse en armonía con los medios cósmicos, telúricos y atmosféricos.

Se ve por estos hechos prácticos, cómo el oxígeno del aire de la atmósfera del Valle de México, aun rarificado a 0,586 milímetros de tensión, se encuentra en las proporciones convenientes para servir en la nutrición neumática de los organismos animales que habitan estas regiones americanas, puesto que el trabajo mecánico desplegado por el hombre coincide con el trabajo fisiológico, y supuesto que el músculo y en general el sistema muscular, como los otros aparatos, sólo son una máquina que transforma el calor producido en trabajo mecánico, dando además por el calor que no se transforma una indicación constante de  $37^{\circ}5$  y refrigerando el calor excedente por medio de las secreciones producidas por el pulmón, por la piel, por los riñones, etc.

Una vez que el trabajo mecánico es el resultado del calor producido fisiológicamente; una vez que el sistema muscular está compuesto de aparatos que queman los elementos hidrocarbonados produciendo mucho calor, resulta que las combustiones intraorgánicas son las acciones fisico-químicas que producen la fuerza viva que se transforma en movimiento, en trabajo y en manifestación térmica.

Estas transformaciones no tendrían significación si sólo fueran indicaciones inapreciables, dimanadas de datos físicos, que revelaran la existencia de la transformación material de la fuerza llamada calor en manifestaciones mecánicas, y porque no hubiera manifestaciones de las formas plásticas que acusan la acción de una fuerza que se transforma en movimiento sensible mecánico. Mas como tenemos signos tangibles de lo contrario, concluimos experimentalmente: que el funcionamiento orgánico produce cantidades más ó menos grandes de calor animal; que la acción muscular determina la conversión de la mayor parte de esa cantidad de calor en trabajo mecánico, y que el calor excedente producido por el funcionamiento orgánico general, se hace patente en el hombre mexicano lo mismo que en el europeo, por la indicación térmica invariable en el estado de salud, que equivale a  $37^{\circ}5$ .\*

Creo haber hecho mención del fenómeno observado por el Dr. Alvarado, que reside actualmente en Veracruz, en donde la presión atmosférica está representada por 0,765 milímetros. El Sr. Alvarado nos ha manifestado en una de las sesiones de la Academia, que la indicación termométrica es de  $36^{\circ}5$ , cuando en la Mesa Central a la presión de 0,586 milímetros es de  $37^{\circ}5$ . La explicación de este fenómeno que pasa en Veracruz es muy sencilla: Veracruz a la latitud N. de  $19^{\circ} 41' 52''$  y a la presión de 0,765 milímetros, situada en la costa del Golfo de México, que existe llena de anegaciones, manifiesta un clima ardiente carac-

\* 2000 observaciones de termometría axilar, vaginal y anal hechas en criollos, indígenas y extranjeros, me han dado esa indicación media de  $37^{\circ}5$ .

terizado por una temperatura média de 27° centígrados, por una atmósfera densa, abundando en vapor de agua, dotada de una tension considerable por el agua higrométrica, y la reducida al estado de vapor; con menor cantidad de oxígeno á pesar de su presion normal, pues el calor considerable de la localidad geográfica determina el calentamiento de las moléculas gaseosas, haciendo que un volúmen dado contenga en peso, menor cantidad de oxígeno. De este estado climatológico se infiere que: las combustiones intraorgánicas son lentas por tratarse de un clima tórrido en donde la mayor parte de las funciones fisiológicas languidecen tomando incremento las hepáticas, las pulmonares, que eliminan el ácido carbónico y vapor de agua y las eliminativas de la piel. Resulta, por tanto, de este funcionamiento orgánico animal, que se obtiene menor temperatura orgánica, porque la cantidad considerable de vapor de agua introducida con el aire al pulmon, ministra ménos elementos combustibles para la nutricion, y refrigera la temperatura animal por varias combinaciones que roban mucho calor al organismo, y son:

1.<sup>a</sup> La trasformacion del agua líquida al estado de vapor, por el calor animal y por el calor cósmico.

2.<sup>a</sup> La trasformacion del carbono de los tejidos animales en ácido carbónico, y cuyo paso del estado sólido al estado gaseoso roba una cantidad considerable de calorías al organismo animal.

3.<sup>a</sup> La accion eliminativa de la piel para dar salida al ácido carbónico y vapor de agua que hace perder mucho calor.

4.<sup>a</sup> La languidez de la nutricion, de la digestion y de la asimilacion que en las comarcas tórridas se nota en virtud de la climatología de esas comarcas geográficas.

5.<sup>a</sup> La gran cantidad de ácido carbónico y vapor de agua que se producen en las comarcas tórridas.

El vapor de agua y el ácido carbónico moderan el calor orgánico por la propiedad que tienen los vapores y los gases de robar mucho calor para pasar al estado molecular que afectan, y hacer latente el calor que han robado; esa es la causa por qué los gases comprimidos hacen patente una gran cantidad de calor hasta producir la combustion de algun cuerpo, como sucede con el aire comprimido.

Por estas razones los organismos veracruzanos representan ménos calor orgánico. En cuanto á las manifestaciones plásticas, notamos que todo individuo que en la Mesa Central del Anáhuac pone en juego su sistema muscular en los trabajos mecánicos, en los industriales y en la gimnástica, adquiere un desarrollo considerable, y nutre mejor su aparato y sistema muscular de la vida de relacion que cualquiera otro que no ejercita su aparato locomotor.

Los gimnastas, los cargadores, los bailarines mexicanos adquieren un gran desarrollo en todos los aparatos musculares que ejercitan, y en que el trabajo

intersticial es más frecuente y más íntimo. Las combustiones musculares se efectúan muy perfectamente, y entónces las regiones diversas de los músculos que trabajan se nutren mejor, dando por resultado el desarrollo, perfeccionamiento y más correcto contorno de las formas plásticas que determinan la hermosura y proporcionalidad de las regiones anatómicas del cuerpo humano, si es que á la vez entran en juego todos los músculos que forman el sistema locomotor, determinando el crecimiento monstruoso y fenomenal de determinadas regiones que se ejercitan, como se ve en los bailarines y en los floretistas cuando son determinados grupos musculares los que trabajan.

La respiracion de los músculos, el calor que producen y los productos químicos á que dan nacimiento las acciones intersticiales, prueban suficientemente que los equivalentes mecánico y químico del calor animal son los mismos en los casos en que la presión es de 0,76 centímetros y en los que disminuyen á 0,586 milímetros, puesto que la acomodacion del funcionamiento fisiológico á desigualdad de alturas, llega á producir la identidad de fenómenos; por tanto, si la nutricion mejora al hombre del Valle de México cuando el movimiento, la insolacion, la calorificacion y las demás acciones biológicas se cumplen con regularidad, como en las regiones europeas, claro es que la atmósfera bajo que vive no hace languidecer los elementos orgánicos que lo constituyen, aún cuando en ella no se encuentre la misma cantidad de oxígeno porque su presión sea menor de 0,76 centímetros, disminuyendo á consecuencia de esto su tension. En contraposicion vemos que el hombre que no trabaja, que lleva una vida sedentaria en México, tiene sus músculos flácidos, sus formas plásticas mórbidas, su continente delicado; y en estos hombres, como en los europeos que se hallan en igualdad de circunstancias, las combustiones intersticiales son lentas, parsimoniosas y no dan el número de calorías que produce el hombre activo y trabajador, resultando que, aunque la temperatura del calor animal sea de  $37^{\circ}5$ , no se tiene la cantidad de calor que constituye el equivalente mecánico de esta fuerza por su trasformacion en movimiento.

Fuera de las acciones musculares, vienen las acciones químicas intersticiales de los otros tejidos, y en ellas veremos cómo siempre hay relacion entre el gasto del oxígeno del aire, el calor producido por el vapor de agua y ácido carbónico, como resultantes de aquellas combustiones. En Europa, los 40 metros cúbicos de aire, de los que se aprovechan 535 litros de oxígeno, dan 400 litros de ácido carbónico, que pesan 850 gramos. Vamos á ver en México el valor del trabajo químico para la produccion del ácido carbónico y vapor de agua.

(Continuad.)