

INFLUENCIA DEL CLIMA DE MÉXICO

SOBRE LA

TUBERCULOSIS PULMONAR

"Cuando se dote á México de un buen sistema de atarjeas y de desagüe, llegará á ser la mejor estacion del mundo para los tísicos."

II.

Estadística y observaciones de la tisis.

(CONTINUA.)

V. El Sr. A. W. es un francés de 38 años de edad, era oficial en el cuerpo expedicionario, desde hace 6 años está ocupado en un molino y panadería. Sus padres han sido sanos. Su estatura es esbelta, el tórax y aspecto exterior tísicos. Desde hace cuatro años tiene catarros frecuentes, su digestion es laboriosa, tiene sudores nocturnos, diarreas frecuentes, su voz está alterada. Durante ocho meses ha sido atendido por un homeópata y sometido á un régimen debilitante con prohibicion del café, vino, cerveza y carne, lo cual lo ha puesto en estado de esqueleto. Teniéndolo muy fuertes durante la tos, que venia por accesos, los esputos eran mucosos, con masas aisladas parduscas, opacas, estriadas con líneas morenas. Examinado por mí, en compañía de mis colegas A. Ortega y P. Córdoba, hemos encontrado una tuberculosis generalizada, la matitez subclavicular bilateral y varias cavernas de los dos lados. El número de inspiraciones por minuto era de 26 á 30, el pulso de 110 á 120, la temperatura del cuerpo de 38,5 á 39. Una fiebre hética y diarreas colicativas, consecutivas á una tuberculizacion intestinal, pusieron fin á sus dias el 10 de Setiembre de 1875.

VI. La Srta. E. J. es una mestiza de 24 años, nacida en México, en donde siempre ha vivido; es obrera en una fábrica de pasamanería. Sus padres son sanos. Su estatura es pequeña, el tórax estrecho y débil, con depresiones acentuadas debajo de la clavícula y en las fosas supra-espinosas. Está enferma desde hace 4 años, el enflaquecimiento es extremo, los sudores abundantes, tiene continuamente dolores torácicos, vagos, sufocacion, accesos de tos frecuentes y penosos, que á veces provocan vómitos, los esputos son mucopurulentos; la enferma ha tenido varias hemorragias bronquiales. Se encuentra una matitez subclavicular absoluta bilateral, y una caverna del tamaño de una manzana comun del lado derecho. El ruido vesicular es débil, la respiracion entrecortada. El número de inspiraciones por minuto es de 35 á 40, el pulso de 120, la calentura es continua, con una temperatura de 39,5 y remisiones matinales de un grado.

La enferma sucumbió á consecuencia de una tisis intestinal aguda, á principios de Abril de 1877.

VII. La Srta. A. J., hermana de la precedente, de 22 años de edad, nacida y residente en México, trabaja tambien en una fábrica de pasamanería. Su estatura es pequeña, el tórax delgado, la constitucion delicada. Está enferma desde hace dos años, el enflaquecimiento es considerable, tiene catarros frecuentes, los esputos son inmaduros, algunas veces purulentos y estriados de sangre. Se encuentra una matitez subclavicular del lado izquierdo, sople bronquial y algunos es-

tertores subcrepitantes húmedos de ambos lados. El número de inspiraciones por minuto es de 23 á 25, el pulso de 86, la temperatura del cuerpo de 37,5. Desde que la fábrica se ha trasladado fuera de la ciudad, bajo buenas condiciones de ventilacion, y que la enferma está sujeta á un régimen tónico y está obligada á hacer mucho ejercicio para ir y venir de su trabajo, su estado de salud se ha mejorado mucho y se mantiene bueno.

VIII. La Srita. H. R. es una mestiza de 20 años, nacida en México, en donde siempre ha vivido. Ha trabajado mucho en filigrana. Sus padres son sanos. Está enferma del pecho desde la edad de la pubertad, su crecimiento fué rápido. Su estatura es osbelta, el tórax bien formado. Está sujeta á catarros frecuentes, sudores nocturnos, tos penosa, esputos sanguinolentos incesantes, el abatimiento es profundo. Se encuentra una submatitez bajo la clavícula derecha, y en la fosa supra-espinosa izquierda; con el microscopio se descubre en los esputos, fibras elásticas. El número de inspiraciones por minuto es de 23 á 25, el pulso de 86 á 90, la temperatura del cuerpo de 36,5. Bajo la influencia de un régimen tónico y la medicacion de ioduro de potasio en la leche y más tarde el arseniato de fierro, la hemoptisis ha desaparecido, la matitez ha disminuido y su estado de salud es satisfactorio.

IX. La Srita. V. R., de 38 años de edad, hermana de la precedente, nacida en México, en donde siempre ha vivido. Su estatura es esbelta, el tórax y aspecto exterior tísicos, bajo las clavículas y en las fosas supra-espinosas las depresiones son muy acentuadas, el enflaquecimiento es general. La enferma está sujeta á catarros frecuentes con una tos penosa, los esputos son blancos, espumosos, estriados algunas veces de sangre, la dispepsia es habitual. Se encuentra una matitez subclavicular bilateral, el número de inspiraciones por minuto es de 21 á 23, el pulso de 84 á 90, la temperatura del cuerpo de 35,5 á 36. Las extremidades están de costumbre frias. Bajo la influencia de un régimen y medicacion tónicos se observa cierta mejora, la falta de ejercicio á que se opone la enferma impide una curacion completa.

X. El Sr. D. C. es un mestizo, de 23 años de edad, nacido en México, en donde ha vivido siempre. Desde hace 4 años está empleado en un Monte de Piedad, en donde está ocupado todo el dia recibiendo un aire viciado y lleno de polvo. Sus padres son sanos. Su estatura es mediana, el tórax bien conformado. Está enfermo desde hace 2 años. El enflaquecimiento es considerable, la digestion débil, la diarrea crónica, los sudores abundantes, la tos continua, las hemoptisis frecuentes. Se encuentra matitez en el vértice de ambos lados; el número de inspiraciones por minuto es de 23, el pulso de 88, la temperatura del cuerpo de 37,5. No pudiendo el enfermo cambiar de ocupacion, el tratamiento no ha producido mejoría alguna.

XI. El Sr. L. de la V. es un nieto de español, de 24 años, nacido en Durango y residente en México hace 5 años. Está empleado desde hace 4 años en un cajon de ropa. Sus padres son sanos. Su estatura es esbelta, el tórax y aspecto exterior tísicos. Está enfermo del pecho desde hace 3 años, su flacura es extrema, tiene sudores abundantes, una tos continua, hemoptisis frecuentes; está atacado de una laringitis tuberculosa desde hace dos años. Se encuentra una matitez absoluta en los espacios subclaviculares. El número de inspiraciones por minuto es de 26, el pulso de 102, la temperatura del cuerpo de 38. El enfermo fué atacado repentinamente de dolores en el vientre, y se declaró una tisis intestinal aguda que ocasionó la muerte al cabo de 9 dias, el 12 de Abril de 1876.

XII. La Srita. A. R., de 21 años de edad, nacida de padres españoles en México, en donde ha vivido siempre. Su padre es sano, su madre murió de un cáncer de útero. Trabaja desde hace 4 años en filigrana. Su estatura es pequeña, el tórax bien conformado. En su infancia tuvo escrófulas y flores blancas desde los 10 años. Sufre del pecho hace 2 años, tiene dolores torácicos vagos, tose continuamente desde hace 2 meses, ha tenido varias hemorragias bronquiales, está muy flaca y sujeta á sudores nocturnos rebeldes. Se encuentra una matitez subclavicular bilateral, se encuentra en los esputos, por medio del microscopio, celdillas atrofiadas, detritus granuloso y fibras elásticas. El número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 92, la temperatura del cuerpo de 37,5. Despues de haber abandonado su ocupacion, y bajo la influencia del ejercicio y de un régimen fortificante, ha entrado en un buen estado de salud. La matitez subsiste del lado derecho.

XIII. El Sr. J. es un francés de 27 años de edad, que habita en México hace 4 años, y está

empleado en un cajon de ropa. Su padre murió jóven, de tisis. Su estatura es pequeña, el tórax y aspecto exterior tísicos, la debilidad considerable. Tiene una digestion laboriosa, sudores nocturnos, una tos frecuente con hemoptisis ligeras. Se encuentra una submatitez subclavicular de ambos lados. El número de inspiraciones por minuto es de 26, el pulso de 108, la temperatura del cuerpo de 38.5. Bajo la influencia de su ocupacion, á pesar de un tratamiento apropiado, su estado ha permanecido estacionario.

XIV. La Srita. L. R. es una mestiza nacida en México, en donde ha vivido siempre. Tiene 40 años; sus padres son sanos. Su estatura es mediana, el pecho poco desarrollado. Está enferma hace 10 años, su flacura es extrema, los sudores nocturnos son copiosos, la tos frecuente, ha tenido varias hemoptisis ligeras, tiene á menudo la diarrea, y ha tenido dos veces la disenteria. Se encuentra una matitez bajo la clavícula izquierda, y un enfisema del lado derecho. El número de inspiraciones por minuto es de 25, el pulso de 100, la temperatura del cuerpo de 37,5 á 38,5. Bajo la influencia de un régimen y medicacion tónicos, su estado de salud se ha mejorado mucho. La matitez subclavicular y el enfisema subsisten.

XV. El Sr. J. es un aleman de 22 años de edad, y habita en México desde hace 6 años; está empleado en una casa de comercio. Su padre murió de tisis. Su estatura es mediana, su tórax poco desarrollado con depresiones características, la constitucion muy delicada. Está enfermo hace 6 años, la flacura es extrema, los sudores nocturnos continuos; está sujeto á catarros frecuentes. Se encuentra una matitez bajo la clavícula derecha. El número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 90, la temperatura del cuerpo de 37,5. El enfermo no se atiende, su estado es estacionario.

XVI. El Sr. I. es un mestizo de 28 años de edad, nacido en México, y, salvo una permanencia de 3 años en Tampico, ha vivido siempre en la capital. Es operario en una fábrica de sombreros. Sus padres son sanos. Su estatura es pequeña, el tórax bien conformado, su constitucion debilitada por fiebres intermitentes que tuvo en Tampico. Está enfermo del pecho hace 3 años, tiene dolores vagos en el pulmon, y una sufocacion continua; tose frecuentemente, sobre todo en la mañana y en la noche, ha tenido varias hemoptisis, cada una de medio vaso próximamente. Desde hace dos semanas tiene una diarrea con 10 evacuaciones por dia. Se encuentra una matitez de la mayor parte de los lóbulos superiores. El número de inspiraciones por minuto es de 25, el pulso de 96 á 100, la temperatura del cuerpo de 38,5 á 39. La calentura es intermitente cotidiana. No se pudo detener la diarrea, una hemorragia intestinal ocasionó la muerte el 8 de Setiembre de 1875.

XVII. El Sr. C. S. es un mestizo nacido en México, donde ha vivido siempre, su edad es de 17 años, es operario en una manufactura de sombreros. Sus padres son sanos. La estatura es pequeña, el tórax bien conformado, la constitucion débil. Está enfermo del pecho desde hace un año, y está sujeto á dolores fijos en la base de los pulmones. Tiene sufocaciones, tose frecuentemente, se encuentra en los esputos mucosos hilos de sangre. Se encuentra una matitez bajo la clavícula izquierda; el número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 92, la temperatura del cuerpo de 37,5. El enfermo, no habiendo vuelto á parecer, es desconocido su estado de salud.

XVIII. El Sr. M. es un aleman, de 34 años de edad, que habita en México hace 12 años y trabaja en una sombrerería; sus padres son sanos. Su estatura es pequeña, el pecho poco desarrollado, con depresiones bajo las clavículas; la constitucion está debilitada por una diarrea crónica que data de 10 años. Sufre del pecho hace 2 años, la tos seca es frecuente, tiene sudores nocturnos incesantes, ha escupido sangre varias veces. Se encuentra una matitez subclavicular bilateral, el número de inspiraciones por minuto es de 23, el pulso de 90, la temperatura del cuerpo de 38 á 39. Estaba afectado de tisis intestinal aguda, al cabo de dos semanas han cesado los fenómenos de gravedad, y el enfermo ha entrado en un estado crónico. A pesar de una debilidad extrema, ha podido soportar el viaje de mar y regresar á su país. Su actual estado de salud es desconocido.

XIX. El Sr. C. es nieto de español, nacido en México; ha habitado sucesivamente, Tampico, Veracruz y Tabasco, y se ha radicado en la capital desde hace diez años. Tiene 50 años. Sus padres no tuvieron tisis. Es comerciante. Su estatura es pequeña, el pecho bien conformado. Ha tenido una neumonía hace dos años, y desde entónces tiene dolores continuos en el pecho, una

respiracion corta y difícil, el timbre de la voz se ha alterado, ha enflaquecido, los sudores nocturnos son continuos, la tos incesante, los esputos son mucopurulentos, verduscos, estriados de líneas amarillas, la diarrea es frecuente; hace dos meses que tiene calentura todas las tardes. Se encuentra una matitez subclavicular bilateral, y una caverna del tamaño de un huevo de paloma, el número de inspiraciones por minuto es de 28, el pulso de 110, la temperatura del cuerpo de 38,5. La tisis intestinal aguda de forma tifoidea ocasionó la muerte en el mes de Abril de 1876.

XX. El Sr. B. es un mestizo de 19 años, nacido en México, en donde ha vivido siempre. Es cortador de camisas. Sus padres son sanos. Su estatura es esbelta su pecho poco desarrollado con depresiones bajo las clavículas. Está enfermo hace tres años, resintiéndose dolores vagos en el pecho y en la columna vertebral, tiene sudores nocturnos, catarros bronquiales frecuentes, ha esputado sangre varias veces, el timbre de la voz está alterado, la respiracion es corta y difícil. Se encuentra una submatitez subclavicular bilateral. El número de inspiraciones por minuto es de 23, el pulso de 84, la temperatura del cuerpo de 37,5. Bajo la influencia de un régimen tónico y lociones frias su estado de salud está estacionario.

XXI. El Sr. I. F. es un mestizo de 32 años, nacido en México; ha habitado sucesivamente, como oficial del ejército, diferentes ciudades de la República. Sus padres no tuvieron tisis. Su estatura es esbelta, el tórax y aspecto exterior propios á la diatesis tuberculosa. Está enfermo del pecho desde hace más de 11 años y atacado de una laringitis y de una estrechez del esófago, desde hace muchos años. La flacura es extrema, la tos frecuente, los esputos mucosos algunas veces estriados de sangre, los sudores nocturnos copiosos, tiene frecuentemente diarrea. Se encuentra una matitez absoluta en el vértice de ambos lados, y una caverna del tamaño de un huevo de paloma; el número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 94, la temperatura del cuerpo de 38. A pesar de los cuidados y tratamiento adecuado, su estado de salud continúa muy alarmante.

XXII. La Sra. S. C. es una mestiza de 45 años, nacida en México, y habita alternativamente la capital y Tacubaya. Sus padres no tuvieron tisis. Su estatura es esbelta, el tórax bien conformado, la constitucion muy debilitada, á consecuencia de la miseria y de los disgustos. Sufre del pecho hace largos años, tiene á veces catarros con accesos de tos penosos; se encuentra en los esputos hilos de sangre. Desde hace algunos meses tiene todas las tardes una calentura con un maximum térmico de 39°, la voz está extinguida, la flacura es extrema, el desaliento profundo. Se encuentra una matitez bajo la clavícula derecha, y en la fosa supra-espinosa izquierda. El número de inspiraciones por minuto asciende á veces hasta 30, el pulso de 114 á 120, la temperatura del cuerpo de 38. Se declaró una tisis entero-peritoneal aguda, con hemorragias intestinales que acarrearón la muerte hácia fines de Marzo de 1877. Sus hijos se encuentran bien.

XXIII. El Sr. A. D. es un suizo de 45 años, que habita en México desde hace 20 años, y se ocupa en el comercio. Su madre murió de tisis. Su estatura es esbelta, el tórax y aspecto exterior propios á la diatesis tuberculosa, la flacura considerable. Durante 6 años, desde la edad de 19 hasta la de 25 años, ha tenido frecuentes hemoptisis. Se encuentra una matitez subclavicular bilateral, el número de inspiraciones por minuto es de 23 á 24, el pulso de 88, la temperatura del cuerpo de 37,5. Desde que vive en México, con excepcion de catarros bronquiales que tiene frecuentemente en los meses de Diciembre y Enero, el estado de su salud es satisfactorio. Su esposa é hijos están bien.

XXIV. El Sr. A. P. es un francés, de 36 años, que habita México desde hace 8 años. Es fabricante de sombreros. Su padre murió de tisis. Su estatura es mediana, las depresiones torácicas acentuadas, su constitucion delicada. Está enfermo desde la edad de 18 años, la flacura es considerable, sudores nocturnos copiosos, tiene á menudo la diarrea y catarros bronquiales. Está sujeto desde hace algunos meses á accesos de tos penosos, sus esputos son mucopurulentos, ha tenido varias hemoptisis de un vaso y de vaso y medio, el abatimiento es profundo. Se encuentra una matitez bilateral subclavicular, y una caverna del tamaño de un huevo de paloma arriba del corazon. El número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 98, la temperatura del cuerpo de 37,5. Cambia constantemente de médico y de tratamiento, su estado de salud es estacionario.

XXV. La Srita. L. F. es una mestiza de 19 años, nacida en México, en donde siempre ha vivi-

do. Sus padres son sanos. Su estatura es pequeña, pecho poco desarrollado, su constitucion muy delicada. Desde hace seis meses que ha comenzado á patinar en el Tivoli del Eliseo, tiene dolores vagos en los pulmones y en la columna vertebral, traspira en la noche, se ha enflaquecido, tiene desórdenes en la menstruacion, ha tenido varias hemoptisis ligeras, es presa algunas veces de un malestar indeterminado, el desaliento es profundo. Se encuentra una submatitez subclavicular de ambos lados. El número de inspiraciones por minuto es de 26, el pulso de 102, la temperatura del cuerpo de 37,5. Hace dos meses que ha dejado de patinar, y está sometida á un régimen fortificante y medicacion tónica. El estado de su salud se ha mejorado considerablemente, y no ha vuelto á tener hemoptisis.

XXVI. La Sra. H. D. es una americana, nacida en Boston, que vive en México hace 4 años. Su edad es de 30 años. Su estatura es mediaua, el pecho delicado, la constitucion está muy debilitada por dos embarazos y largas enfermedades; flores blancas, la extirpacion de un pólipó, una polvi-peritonitis, y al fin un flemón en la fosa ilíaca derecha. Sufre del pecho hace 3 años, tiene catarros frecuentes; los esputos son mucosos, algunas veces purulentos y estriados de sangre; el microscopio señala fibras elásticas. El exámen físico manifiesta una matitez subclavicular bilateral. El número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 88, la temperatura del cuerpo de 38,5. El flemón ha necesitado varias punciones y una permanencia de 8 meses en la cama; una escara en el sacro ocasionó, por falta de cuidados, la gangrena y la muerte, el 18 de Junio de 1877. Sus hijos son sanos.

XXVII. La Sra. A. B. es una mestiza de 32 años, nacida en México, en donde ha habitado siempre; su profesion es portera. Sus parientes son sanos. La estatura es pequeña, el tórax bien conformado. Está enferma hace 8 años, la dispepsia es habitual, el enflaquecimiento considerable, los sudores nocturnos son abundantes; tiene calentura todas las tardes, la tos es continúa, ha tenido fuertes hemoptisis, algunas veces de un vaso. Se encuentra una matitez bajo las clavículas, una pequeña caverna un poco arriba del corazon, el número de inspiraciones por minuto es de 30, el pulso de 118, la temperatura del cuerpo de 38,5. A causa de la pobreza de la enferma, el tratamiento es difícil, su estado de salud permanece estacionario hace 2 meses.

XXVIII. El Sr. D. B. es un mestizo de 40 años, nacido en México, en donde ha habitado la mayor parte de su vida. Sus padres no tuvieron tisis. Se ha ocupado del comercio en pequeño, y desde hace 4 años fabrica colchones. Su estatura es esbelta, el tórax bien conformado. Su constitucion se ha debilitado á consecuencia de una diarrea crónica que data de 6 meses. De dos meses acá tiene dolores vagos en los pulmones, ansia, y una tos seca; el enflaquecimiento es considerable, el abatimiento profundo. Se encuentra matitez en diversos lugares del pulmon, un soplo bronquial, broncofonía y estertores sub-crepitantes húmedos en la base de ambos lados. El número de inspiraciones por minuto es de 24, el pulso de 96, la temperatura del cuerpo de 38. Está en tratamiento hace dos semanas, su estado de salud es estacionario.

III.

Influencia de las altitudes sobre el estado fisiológico.

LA tierra está rodeada por todas partes de una capa gaseosa compuesta de oxígeno y de ázoe, que constituye la atmósfera que pesa sobre nuestros tejidos, y los comprime con un peso de 16,000 kilogramos, para mantener en ellos la tension necesaria. El oxígeno, principal agente de la combustion intra-orgánica, no entra en la composicion del aire sino en la proporcion de un quinto. Esta presion de la atmósfera y la tension del oxígeno en sus capas inferiores, constituye una de las condiciones esenciales para que se efectúen las funciones vitales.

Elevándose sobre el nivel de la mar la presion y la densidad de la atmósfera, decrecen lentamente y de una manera regular. Al nivel de la mar la presion barométrica es de 76 centímetros, la tension del oxígeno de 0,20 á 0,21; en México, para una elevacion de 2277 metros, la presion barométrica no es más que de 585 milímetros, y la densidad del oxígeno de 0,15. El aire que al

nivel de la mar contiene en 100 volúmenes 79 de ázoe, 20,5 de oxígeno y 0,5 de ácido carbónico óxido de carbono y vapores de agua, no posee en México, en los mismos 100 volúmenes, más que 58,06 de ázoe, 15 de oxígeno y 0,3675 de CO_2 CO y HO .

Las experiencias del Sr. *P. Bert* han precisado con una exactitud matemática la influencia de la densidad del oxígeno y la de la presión atmosférica sobre los fenómenos de la vida. Ha colocado animales pequeños bajo campanas de vidrio graduadas de una máquina neumática, en donde el aire podía ser rarificado gradualmente, de manera de dejar en cada recipiente la misma cantidad absoluta, pero á tensiones más y más débiles. Al cabo de cierto tiempo, los animales sucumbían por asfixia y se analizaba el aire confinado en los recipientes. Una de estas experiencias es, sobre todo, notable. Se colocan algunas avecillas bajo la campana de la bomba; cuando el barómetro no marca más que 30 centímetros, se ponen muy malas, á 25 centímetros caen, á 21 centímetros están próximas á morir; se restablece entonces la presión normal, haciendo entrar en los recipientes oxígeno puro, y las avecillas vuelven en sí. Se pone de nuevo en movimiento la bomba, la presión baja, pero las aves soportan sin inconveniente la presión de 30 centímetros, dan algunas señales de malestar á 22 centímetros, y comienzan á entrar en peligro de la vida á 15 ó 12 centímetros. Tomando precauciones especiales se puede conseguir que los gorrones no mueran sino á la presión de 6,6 centímetros. (1)

El Sr. *Bert* ha establecido desde luego, que si se dejan perecer animales en un vaso cerrado á presiones diversas, el aire en el cual mueren no queda agotado de oxígeno de una manera igual. Si por término medio, á la presión normal no queda en el aire en que ha perecido el animal más que 3 por 100 de oxígeno, quedará 4 á la presión de tres cuartos de atmósfera, 6 á un medio, 12 á un cuarto, de donde resulta que la tensión del oxígeno en este aire que se ha hecho mortal, tiene un valor constante. El Sr. *Bertha* variado de diferentes maneras estas experiencias, modificando la temperatura y la composición química del aire, y ha deducido claramente que la muerte á las diversas depresiones es debida, no á la disminución de presión barométrica, sino á la tensión del oxígeno que llega á ser insuficiente. Siempre que la tensión del gas vital desciende á 0,04, es decir, cinco veces menos que al nivel de la mar, cualquiera que sea, por otra parte, su cantidad absoluta, la muerte tiene lugar por asfixia; á presiones menos fuertes el agotamiento es tanto menos avanzado, cuanto la dilatación del gas es más considerable. En una atmósfera rarificada, el animal muere rodeado de una cantidad absoluta de oxígeno, que á la presión ordinaria bastaría aún para mantener la vida. La muerte tendría también lugar en una atmósfera libre en donde el oxígeno no tuviera ya más que una densidad igual á 0,04, aunque encerrara todavía una cantidad ilimitada de oxígeno.

El Sr. *Bert* buscó la manera de explicar cómo obra sobre el organismo esta tensión insuficiente del oxígeno, y con tal objeto emprendió el estudio de los gases contenidos en la sangre, dosificándola bajo presiones variadas. De estos numerosos análisis resulta, con certeza, que cuando la presión disminuye, la cantidad de oxígeno y la cantidad de ácido carbónico contenida en la sangre, disminuye progresivamente. Si á la presión normal de 100 volúmenes, de sangre arterial de un perro, se puede extraer 20 volúmenes de oxígeno y 40 volúmenes de ácido carbónico, no se encuentra á un cuarto de atmósfera más que 8 y 22 volúmenes. Bajo la influencia de una disminución de presión, el oxígeno ya no conserva la facultad de fijarse en los glóbulos de la sangre en la proporción necesaria para la vida; su cantidad disminuye en la sangre y ocasiona al mismo tiempo una producción menor de ácido carbónico y de urea; la pérdida en oxígeno sigue de más cerca la ley de *Dalton* que la de ácido carbónico; pero ambos son inferiores á lo que exigiría esta ley. (2)

Los Sres. *Tyndall* y *Frankland*, cuando verificaron la ascensión del Mont-Blanc en 1859, hicieron una experiencia elocuente; encendieron en Chamounix varias bujías para juzgar del brillo de la llama; llegado á la cima del Mont-Blanc las encendieron de nuevo, y con gran sorpresa

(1) Paul Bert, *Recherches expérimentales sur l'influence que les modifications de la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie*. Paris, 1874, p. 33.

(2) P. Bert, l. c. p. 67.

vieron que las bujías casi ya no alumbraban, su flama era pálida y pequeña; la combustion habia perdido toda su intensidad.

Pues bien, lo mismo sucede con la combustion intraorgánica; en las alturas mengua en el organismo de la misma manera que en la bujía. A cada inspiracion de un aire dilatado entra menos oxígeno en la sangre, las oxidaciones se hacen más débiles, las funciones vitales se deprimen y ocasionan la anoxihemia.

Esta influencia nociva de las alturas no se hace sentir en la salud de los habitantes, sino cuando la presion barométrica disminuye de 16 centímetros, es decir, poco más ó ménos, un cuarto de atmósfera. Este grado de rarefaccion corresponde precisamente á las altitudes de cosa de 2000 metros.

En este medio rarificado, el organismo procura, para suplir al déficit de oxígeno, introducir más aire en los pulmones por inspiraciones más frecuentes, y con mayor dilatacion del tórax; y por la aceleracion del pulso busca llevar á los mismos pulmones más sangre, para hacer participar así á la imbibicion con el oxígeno, á un número mayor de glóbulos.

Al nivel de la mar, el número de inspiraciones por minuto es por término medio de 16, el pulso de 64, el promedio de aire expirado en un minuto, segun *Dumas*, de 5^{lit} 5, y el peso de ácido carbónico en 100 volúmenes de aire expirado, segun *Brunner y Valentin*, de 4,267, segun *Vierordt* de 4,267, y segun *Pettenkofer* de 4.

Las numerosas observaciones y experiencias de *Coindet* (1) han establecido para México las cifras médias siguientes:

	Número de inspira- ciones por minuto.	Número de pulsa- ciones por minuto.	Número de litros de aire expirados en un minuto.	Peso por 100 de ácido carbónico exhalado.
Franceses recién llegados á				
México	18,8	78	5,47	3,96
Franceses residentes en				
México desde hace algu- nos meses.....	19,8	78,4	6,32	4,53
Mexicanos.....	21	79,2	6,01	4,35
Mestizos.....	21,4	80,4	6,06	4,47
Indios.....	20,8	80,2	6,11	4,51

En estas experiencias las cifras del peso de ácido carbónico por 100 en el aire exhalado serian muy elevadas, segun *Jourdanet*, quien no ha encontrado más que 1,92 por 100.

Segun mis observaciones y análisis personales, hechos en mí mismo, la diferencia de estas cifras entre Paris y México es la siguiente:

	Número de inspira- ciones por minuto.	Número de pulsa- ciones por minuto.	Número de litros de aire respirados en un minuto.	Peso de CO ₂ en 100 litros de aire expirado.
En Paris	16	65	5,5	4,16
En México, despues de una permanencia de 2 años..	19	76	5,83	3,45

Se ve que el aumento de actividad respiratoria y cardiaca está muy léjos de producir una compensacion suficiente. Si segun los análisis de *Lehmann*, el aire que se inspira fuera el doble, el ácido carbónico espirado seria, no dos veces, sino solamente 1.6 veces mayor de lo que seria calculado en la respiracion normal. Segun este eminente fisiólogo aleman, el equivalente de 16 inspiraciones y de 8 litros de aire inspirados al nivel de la mar, no se obtendria, pues, para México, sino con 24 inspiraciones y 12 litros de aire inspirados en un minuto, lo cual no sucede.

Es verdad que en lugar de 8 litros inspirados en un minuto al nivel de la mar, se inspira en

(1) *Coindet, De l'acclimatement sur les altitudes du Mexique, en la obra de Jourdanet. l. c. v. II. p. 353.*

México, según mis experiencias y las de *Coindet*, por término medio 8 lit. 33, es decir, poco más ó ménos, un tercio de litro de más; pero en razón de la diferencia de oxigenación, los 8 litros de aire al nivel de la mar con una tensión de oxígeno de 0,21, suministran al organismo en una hora 31 gramos de oxígeno, y producen en la espiración 30,75 gramos de ácido carbónico, mientras que los 8 lit. 33 de aire inspirados en México con una tensión de oxígeno de 0,15, no dan más que 26 gramos de oxígeno absorbido y 25,92 de ácido carbónico exhalado por hora. Hay, pues, un déficit de 5 gramos de oxígeno por hora, ó 120 gramos absorbidos en 24 horas, y una disminución de 4,83 gramos de ácido carbónico por hora, ó 115,92 gramos exhalados en 24 horas.

Es, pues, cierto, que el habitante de las altitudes mayores de 2000 metros, absorbe por su respiración ménos oxígeno que en las bajas regiones, y que su sangre se hace necesariamente más pobre en oxígeno, lo que por otra parte han confirmado los análisis de la sangre hechos por el Dr. *Jourdanet*, en los animales que viven en las alturas.

Se ve también en los montañeses, que las combustiones intraorgánicas, basadas en los elementos proteicos, están notablemente disminuidas, puesto que la cantidad de oxígeno inspirado es casi igual á la de ácido carbónico exhalado. Las experiencias fisiológicas del Sr. Bert, en perfecta armonía con estos hechos, han demostrado que, si se somete á los perros á una presión de media atmósfera, la urea producida en 24 horas disminuye de 6 á 8 gramos. (1)

La sustracción constante de una parte de oxígeno en la masa de la sangre, justifica perfectamente la doctrina del Sr. Jourdanet, y explica fácilmente la manera de ser del habitante de las altitudes y la aparición de la anoxiemia.

A consecuencia de una condensación insuficiente del oxígeno en el aire dilatado, los glóbulos no pueden embeberse suficientemente de gas vital y cederlo en cantidad necesaria á los tejidos; comienzan á debilitarse ellos mismos en la estructura y vitalidad, y su número disminuye notablemente. Esta penuria del oxígeno ocasiona consecutivamente una acumulación exagerada de ácido carbónico en la sangre, y se hace causa de una hematosis languideciente, de la estimulación imperfecta de los órganos y de la depresión de su vitalidad entera. Los vasos adquieren una tendencia á disminuir su calibre, el sistema circulatorio se empobrece sensiblemente, la piel se pone seca y descolorida; bajo la influencia de la sequedad excesiva del aire y de los abatimientos bruscos de temperatura, la oxigenación languideciente produce con frecuencia una disminución notable de la masa sanguínea, y un enfriamiento sensible hacia las extremidades y aún en toda la superficie del cuerpo.

Se habitúa uno á esta oxigenación disminuida al cabo de cierto tiempo, se la soporta, pero la armonía fisiológica no puede establecerse sin ocasionar un retardo notable de las funciones; un debilitamiento de vitalidad de todo el organismo, y una manera de ser particular. El individuo tiene ménos que gastar, y según sus recursos disminuidos, está obligado á hacer economías de fuerzas y de calórico por medio de un ejercicio deprimido de los órganos. Quema, en consecuencia, ménos carbono, produce ménos urca, la intensidad vital se disminuye, pero también el organismo se gasta ménos rápidamente y puede alcanzar una larga duración.

Esta depresión de vitalidad acarrea una debilidad de resistencia contra las causas de enfermedad, y ocasiona fácilmente la aparición de sufrimientos reales. Sobre todo, los centros nerviosos se manifiestan muy sensibles á la disminución del estimulante necesario, su funcionamiento se vuelve irregular, la innervación general defectuosa, la actividad circulatoria se debilita y acarrea intermisiones sanguíneas y anemias parciales consecutivas en diferentes puntos del cuerpo. El calor extremadamente seco aumenta muy frecuentemente estos trastornos funcionales, la apatía del sistema muscular se hace más intensa, el movimiento respiratorio se retarda, el apetito se altera, el sueño se vuelve agitado y poco reparador, se levanta uno en la mañana pesado y entumecido, el pensamiento se hace difícil, está uno displicente y abatido, y en medio de todos estos desórdenes comienza á manifestarse la anoxiemia bajo sus diversas formas de histeria, de hipocondría, de neurósisis del estómago y de perturbaciones inflamatorias del aparato digestivo.

(1) P. Bert, l. c. p. 152.