

## LECCION III.

**SUMARIO.**—Del mefitismo.—Mofetas.—Aire mefítico.—Division del mefitismo en gaseoso, miasmático, palúdico y pulverulento.—Del mefitismo gaseoso.—De los gases que pueden producir el mefitismo: su clasificacion en irrespirables, irritantes y deletéreos.—Gases irrespirables: ázoe, hidrógeno, ácido carbónico, gases irrespirables é irritantes: amoniaco, ácido sulfuroso, ácido clorhídrico.—Gases deletéreos: hidrógeno carbonado, óxido de carbono, hidrógeno sulfurado, hidrógeno arsenicado.—Mefitismo de las minas.—Medios para prevenir los efectos tóxicos de las explosiones.—Mefitismo de los lagares y bodegas.—Manera de precaver sus efectos.—Mefitismo de los pozos, grutas y cuevas.—Mefitismo de las letrinas: reglas profilácticas referentes á la construccion y saneamiento de las mismas y á los poceros empleados en esta operacion.

### Del mefitismo.

Los antiguos llamaban *mofetas* á todos los gases improprios para la respiracion ó directamente tóxicos que se mezclan con el aire, alterando su pureza. Hoy dia se dá el nombre de *mefitismo* á cualquiera viciacion de la atmósfera que tienda á hacerla irrespirable. *Aire mefítico* será aquel que, por contener principios extraños á la composicion de este flúido, pueda ocasionar enfermedades, la asfixia ó la muerte súbita.

El aire tiene un gran poder disolvente para retener entre sus moléculas á otros flúidos elásticos, propiedad que, subiendo de punto por la accion del calórico y de la electricidad, nos explica la influencia que las variaciones termométricas y barométricas ejercen en la viciacion de la atmósfera.

Los efectos del mefitismo son diferentes en intensi-

dad y naturaleza, segun la de los cuerpos que producen la viciacion. Conviene distinguir cuatro clases de mefitismo, que llamaremos: *gaseoso*, *miasmático*, *palúdico* y *pulverulento*.

#### Del mefitismo gaseoso.

Los gases que pueden encontrarse en el aire, sin que en su desprendimiento haya intervenido el arte, y teniendo en cuenta los efectos que producen en el organismo, se pueden clasificar en tres grupos, á saber: 1.<sup>o</sup> *irrespirables*, que obran solamente oponiéndose á la introduccion de toda la cantidad de oxígeno de que necesita la economía para los fenómenos respiratorios; 2.<sup>o</sup> *irritantes*, los cuales, además de esta accion negativa, ejercen otra estimulante sobre las vias aéreas, y 3.<sup>o</sup> *tóxicos*, que, además de irrespirables, son verdaderamente deletéreos, pues intoxican el organismo alterando la composicion y fluidez de la sangre. Es de advertir que esta clasificacion no es tan natural como pudiera desearse, en atencion á que frecuentemente el mefitismo es *compuesto*, esto es, dependiente de la presencia simultánea de gases pertenecientes á mas de uno de los grupos que acabamos de establecer, y por lo tanto importa estudiar los comprendidos en cada uno de ellos, para luego conocer la viciacion del aire en el terreno práctico, como por ejemplo, en las minas, en los lagares, en los puntos en donde están reunidas muchas personas, etc.

Los gases que vician el aire haciéndolo solamente irrespirable son: el *ázo*, el *hidrógeno* y el *ácido carbónico*.

El *ázo* se caracteriza por sus propiedades negativas: es incoloro, invisible, insípido é inodoro. Despréndese de los cuerpos en putrefaccion, de las letrinas y de algunas aguas minerales.

El *hidrógeno*, que es el mas ligero de los gases, es tambien incoloro, su olor es análogo al de los ajos, y aunque extingue la llama cuando está puro, mezclado con el aire, detona y arde con llama azul. Se exhala de las minas, de las excavaciones volcánicas y de algunas aguas minerales.

El *ácido carbónico*, que es mas pesado que el aire, por lo cual está siempre á flor de tierra, tiene un olor picante y un sabor agrillo. Se desprende de los braseros, de los lagares y bodegas, de ciertas aguas minerales y junto á los hornos de cal.

Los gases comprendidos en el segundo grupo, esto es, los *irrespirables ó irritantes*, son: el *amoníaco*, el *ácido sulfuroso* y el *clorhídrico*.

El *amoníaco* es incoloro, de olor penetrante, de sabor muy cáustico é irrita los ojos; despréndese en gran cantidad de las letrinas, y á ese gas se debe el gran poder de difusion de las emanaciones de los excrementos humanos.

El *ácido sulfuroso*, que es invisible, de sabor fuerte é ingrato y de olor desagradable, excita el lagrimeo, la tos y el estornudo. Se forma por la combustion del azufre, y se encuentra naturalmente en las inmediaciones de los volcanes.

El *ácido clorhídrico* se presenta formando un humo de olor y sabor picantes, que hace toser y estornudar y apaga los cuerpos en ignicion. Se encuentra tambien en las cercanías de los volcanes, en los almacenes de sal y en las fábricas de sosa artificial, debiéndose á este gas el olor de violeta que se percibe en estos establecimientos.

Los gases *deletéreos* que pueden viciar la atmósfera son en número de cuatro, á saber: el *hidrógeno carbonado*, el *óxido de carbono*, el *hidrógeno sulfurado* y el *hidrógeno arsenicado*.

El *hidrógeno carbonado*, ó *percarbonado*, se llama también *gas oloroso*; es incoloro é insípido, de olor empiumático muy repugnante, é impropio para la combustion. Se exhala de los pantanos cuando se agita el barro, y de los aceites y sebo cuando arden.

El *óxido de carbono* resulta naturalmente de todas las combustiones, pero particularmente de la del carbon húmedo; no tiene color ni sabor, pero sí un olor muy fuerte, que constituye el *tufo del carbon*.

El *hidrógeno sulfurado* ó *ácido sulfhídrico* es bien conocido por su olor á huevos podridos, su falta de color y por sus propiedades sumamente tóxicas, que determinan rápidamente fenómenos adinámicos. Las letrinas, los depósitos de materias animales en putrefaccion, las minas de hulla y las aguas minerales sulfhidratadas lo desprenden en cantidad considerable.

El *hidrógeno arsenicado* es incoloro, muy ligero, de olor aliáceo y altamente venenoso. Se exhala frecuentemente en las minas de estaño, plata y otros metales asociados con el arsénico.

El mefitismo de las *minas* se debe, en primer lugar, á la falta de renovacion de una atmósfera en donde respiran muchos operarios y arde un número mayor ó menor de luces; en segundo, á los vapores que despiden los minerales, tales como las piritas, la hulla, la sal gema, etc.; en tercero, á la putrefaccion de las aguas encharcadas y á la descomposicion de las maderas que se emplean para el revestimiento interior, y, por último, al humo de la pólvora que se usa para levantar los terrenos. Todos estos gases afectan disposiciones muy variables; unas veces se desprenden súbitamente y con la intensidad de un gran soplo que apaga las luces de los mineros; otras se condensan formando como telarañas que volitan en el espacio y se inflaman y detonan cuando se acerca á ellas una luz, y otras, en fin, se pre-

sentan afectando el aspecto de una gran bolsa, formada por las indicadas telarañas, que, al reventar, detona y puede ocasionar grandes destrozos en las obras y la muerte de los operarios. Cuando se trabaja sobre tierras arsenicales, aluminosas ó sulfurosas, y sobre todo cuando se abren excavaciones, practicadas desde largo tiempo, que contengan aguas en putrefaccion, es cuando se corren los mayores riesgos, tanto en concepto del mefitismo, como en el de las explosiones. En las minas de hulla es además muy frecuente el desprendimiento de un gas soporífero, que puede asfixiar súbitamente á los obreros.

Para prevenir estos accidentes se adoptarán las siguientes medidas:

1.<sup>a</sup> Construir las galerías dándoles gran capacidad, de modo que en ellas puedan estar con libertad los mineros, facilitando además la ventilacion por medio de numerosos pozos de aire que se abran al exterior, y evitando en lo posible la terminacion en fondos sin salida.

2.<sup>a</sup> Á ser posible, se procurarán corrientes de agua que disuelvan los gases y los arrastren al exterior de las galerías.

3.<sup>a</sup> Se establecerá la ventilacion artificial por medio de aparatos mecánicos que agiten el aire en el interior de la mina.

4.<sup>a</sup> No se permitirá que los mineros empleen otra luz que la lámpara de Humphry Davy (fig. 2) ú otros aparatos análogos, fundados en el principio de la ignicion del platino dentro de una gasa de alambre finísimo, que por cada centímetro cuadrado tenga 370 mallas, á fin de que la combustion no pueda propagarse á los gases del ambiente.

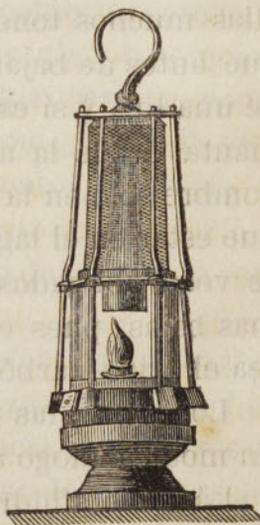


Figura 2.

5.ª No se avanzará en las galerías hasta tanto que, con los debidos cuidados, se haya ensayado el aire por medio de una vela encendida colocada en la extremidad de una larga percha, á fin de hacer detonar las diversas especies de gases inflamables y purificar la galería.

Y 6.ª Se cuidará de la instruccion higiénica especial de los mineros.

En los *lagares* y *bodegas* el aire se encuentra viciado por el gas ácido carbónico que se desprende de la fermentacion del mosto; por esto al aproximar á esta atmósfera una luz, se la vé primero palidecer, ponerse amarilla y al fin apagarse. El hombre que se expone á esta influencia experimenta al principio una sensacion de estupor en los miembros, luego desvanecimiento, pérdida del conocimiento, sofocacion, y por fin, los mas altos grados de la asfixia y la muerte.

Para precaver los efectos de este mefitismo, se cuidará de que las bodegas tengan el techo elevado y muchas puertas y ventanas para el aire; que no haya en ellas muchos toneles llenos de mosto en fermentacion; que antes de bajar al lagar se ensaye el aire por medio de una luz, y si esta se apaga, ventilarlo agitando una manta desde la abertura; que nunca permanezca un hombre solo en la bodega, y, en fin, que los que tengan que estar en el lagar no inclinen el cuerpo de modo que se vean obligados á respirar el ambiente de las capas mas bajas, pues en estas se encuentra el *gas pesado*, ó sea el ácido-carbónico.

Los *pozos*, las *grutas* y las *cavas* mefitizan el aire de un modo análogo á las minas, siendo el ácido carbónico y el ácido sulfhídrico los gases á que principalmente se debe la viciacion; pudiendo, empero, encontrarse en algunas circunstancias el nitroso, el clorhídrico y el amoníaco. Los pozos y excavaciones cerrados desde mucho tiempo son mas de temer que los que se encuentran en

opuestas condiciones; pero aun son mucho mas nocivos aquellos en que el agua dulce se mezcla con la del mar, pues despiden gases tan mefíticos, tan tóxicos y tan abundantes en ácido sulfhídrico, que frecuentemente determinan una muerte instantánea. Es de notar que hay pozos que dan agua de cualidades salubres, y que sin embargo tienen un ambiente nocivo; por lo cual las cualidades del líquido no deben servir de guia para juzgar de la inocuidad de aquel.

En el mefitismo de las *letrinas* y *comunales* hay que distinguir dos clases de emanaciones: unas, que son evidentemente de amoníaco, excitan el lagrimeo en la proximidad del depósito, pero se desvanecen á proporcion que nos apartamos del mismo; las otras son mucho mas difusibles, y, aunque comunmente se cree que consisten en ácido sulfhídrico, Foderé las considera constituidas por el ázoe, mezclado con una materia aceitosa sumamente fétida. En efecto, su olor se distingue del que es propio del hidrógeno sulfurado; pero en la economía produce los efectos tóxicos de este gas, tales como inapetencia, disminucion de la contractilidad muscular, coloracion amarillenta de la piel y hasta la muerte repentina, por el accidente que los poceros llaman *plomo* porque la víctima siente como un peso que le retiene y le aprieta la garganta, obligándole á exhalar un grito involuntario y sucumbiendo al poco tiempo en medio de un estado convulsivo, si no recibe oportuno auxilio.

La profilaxis para este mefitismo debe comenzar en la construccion de las letrinas: los pozos inmundos han de estar situados á conveniente distancia de los pozos de agua, de las cisternas y de las grutas; deberá dárseles una figura cilíndrica; se emplearán en su construccion materiales sólidos; se embaldosará el suelo; las cañerías que en ellos terminen serán perpendiculares, rectilíneas, no formarán recodos y serán de vidriado bien cocido. Se

evitará verter en las letrinas las aguas de fregar y especialmente las jabonosas, pues esta mezcla aumenta el mefitismo, y se mantendrá constantemente libre la cañería. Antes de practicar la extraccion de las materias de las letrinas se procederá á su saneamiento, tapando todos los orificios de los diferentes pisos, excepto del mas elevado, para colocar en él un *hornillo ventilador*, que, enrareciendo el aire del conducto, atraiga los gases para ser quemados, y si este no basta, se pondrá otro hornillo en el mismo pozo. Hecha esta operacion, los poceros tendrán cuidado de no agitar bruscamente el depósito; evitarán abrir la boca para hablar ó toser mientras vayan descendiendo á la letrina, y tendrán un hornillo en el borde de la misma mientras verifiquen esta operacion, que, á pesar de todas las precauciones, es siempre peligrosa. Todas estas dificultades se obvian empleando en la extraccion el llamado *sistema inodoro*.

Para dar por terminado este asunto, faltaria tratar del mefitismo producido por la combustion del carbon y por los medios de alumbrado, del que se origina en los cementerios y del que es propio del hacinamiento de personas sanas ó enfermas; pero del primero no debemos ocuparnos, pues lo hemos hecho circunstanciadamente en la *Higiene privada* (véanse las Lecciones 11 y 35), y los otros formarán parte del objeto de las que debemos dedicar á estas cuestiones en particular. Por otra parte, el estudio del *mefitismo miasmático*, que vamos á hacer en la siguiente Leccion, deberá forzosamente abrazar muchos de estos puntos.

## LECCION IV.

---

SUMARIO.—Del mefitismo miasmático.—Del miasma.—Etimología y acepciones de esta palabra.—Definición de los miasmas.—En qué difieren de los efluvios.—De los miasmas propiamente dichos.—Su naturaleza.—Sus caracteres físicos.—Su origen: hacinamiento.—Estado de los miasmas en la atmósfera y en los cuerpos que nos rodean.—Géneros contumaces.—Persistencia de los miasmas.—Su acción en el organismo.—Infección miasmática.—Extinción de los miasmas.—De las emanaciones pútridas de origen animal.—Putrefacción: gases que se desprenden al descomponerse las materias animales.—Grados de la putrefacción.—Condiciones que la favorecen.—¿Hasta qué punto son nocivas á la salud las emanaciones pútridas de los animales?—Divergencia de opiniones entre los higienistas.—Proposiciones de Bennett sobre la inocuidad de las emanaciones pútridas.—Casos prácticos en favor de la opinión contraria.—Explicación de la causa de la disparidad entre los higienistas sobre este asunto.

---

### Del mefitismo miasmático.

La voz *miasma*, que es de origen griego y significa *cosa sucia*, no tiene todavía en la ciencia un valor bien definido: para unos, los miasmas consisten en moléculas tenuísimas desprendidas de los séres orgánicos, en estado de salud ó de enfermedad, las cuales, suspendidas en el aire, son capaces de dar lugar al desarrollo de estados patológicos de índole mas ó menos determinada. Otros circunscriben la significación de esta palabra para expresar las emanaciones moleculares, no gaseosas, del cuerpo de los animales, sanos ó enfermos; y otros, en fin, con este nombre no quieren comprender mas que las emanaciones de hombres ó de animales enfermos, susceptibles de ocasionar un estado patológico análogo en otros organismos sanos.

Nosotros, adoptando la segunda de estas acepciones, consideramos á los miasmas como emanaciones moleculares que, procedentes del cuerpo de animales sanos, enfermos ó en estado cadavérico, mefitizan el aire. Á las emanaciones de las plantas en putrefaccion y de los lugares pantanosos las llamaremos *esfluvios* ó *miasmas palúdicos*.

Solamente el cuerpo de los animales puede ser origen de miasmas, que desde luego cabe clasificar en estos dos grupos, segun que se desprendan durante la vida ó en el estado de descomposicion cadavérica. Á los primeros se les dá mas genéricamente el nombre de *miasmas*, y á los últimos se les llama comunmente *emanaciones pútridas de origen animal*.

*Miasmas propiamente dichos*.—Las cuestiones que acerca de este punto debemos ventilar en beneficio de la Higiene pública se refieren: 1.º á la *naturaleza de los miasmas*; 2.º á sus *caractéres físicos*; 3.º á su *origen*; 4.º al *modo como se hallan en la atmósfera y en los objetos que nos rodean*; 5.º á la *persistencia y duracion de sus propiedades morbíficas*; 6.º á su *accion en el organismo*, y 7.º al *modo de extinguirlos, ó sean los medios de desinfeccion*.

*Naturaleza de los miasmas*.—Hasta hoy dia no le ha sido dado á la Química fijar de una manera terminante y positiva la esencia del agente miasmático. Llenando de hielo un vaso de cristal y manteniéndolo por algun tiempo en una atmósfera mefitizada, obtiéndose en las paredes del mismo un líquido, que luego se puede recoger y analizar: tratado por el ácido sulfúrico, se observa que se ennegrece, lo cual prueba que existen en él materias orgánicas que han sido carbonizadas; sometido á las condiciones propias para la fermentacion, se vé que entra rápidamente en putrefaccion, y, por último, puesta una gota del mismo bajo el objetivo del microscopio, descúbreanse los elementos anatómicos y los gérmenes

orgánicos de que hemos hecho mencion al tratar del análisis microscópico de la atmósfera. Estos hechos autorizan á afirmar que en el ambiente miasmático existen sustancias orgánicas, y forman otras tantas probabilidades para suponer que estas mismas materias son los miasmas. Pero, ¿está completamente fuera de duda que á ellas solas, y no á otro agente ignoto, deba la atmósfera sus propiedades deletéreas? Y, en el primer supuesto, ¿cuál es esencialmente la modificacion de que ha sido objeto la materia animal para hacerse tóxica, ya que antes, lejos de ser para la economía un agente nocivo, era un alimento el mas provechoso y asimilable? Todavía no se ha contestado en términos precisos á estas cuestiones.

*Caractéres físicos.*—El órgano del olfato acusa la presencia de los miasmas mucho mejor que los reactivos químicos y que la investigacion microscópica. Nada notan los ojos en el aire viciado por estas exhalaciones perniciosas, pues, aun cuando el ambiente de un hospital ó de la cámara de un enfermo ofrezca á veces cierta opacidad ó falta de transparencia, no depende esta circunstancia del miasma propiamente dicho, sino del vapor acuoso que le sirve de vehículo. Solo el olfato se siente comunmente impresionado por los miasmas. Á veces un olor pesado y nauseabundo, otras una fetidez pútrida y otras de acidez, de alcalinidad ó de causticidad, tales son las sensaciones que generalmente se perciben en las atmósferas miasmáticas. Sin embargo, hay mefitismos miasmáticos, como, por ejemplo, el de las calenturas malignas, que no se revelan por ningun olor. En otras ocasiones, empero, este es tan característico, que por sí solo bastaria para diagnosticar la enfermedad que padece el individuo de quien procede el foco de infeccion; así sucede con el de pan cocido á que se ha comparado el de las viruelas, el de ratones, propio de

las calenturas intermitentes, el ácido de los lóquios, en la fiebre puerperal, etc.

*Origen de los miasmas.*—No solamente en estado patológico desprenden los animales emanaciones capaces de insalubrificar la atmósfera, sino que hay miasmas que se exhalan de los organismos mas sanos y mas robustos. Como hemos dicho en la *Higiene privada*, —Lec. 4.<sup>a</sup>, pág. 55,—la insalubridad de una estancia en donde hayan permanecido por mas tiempo del que permite la capacidad higiénica del mismo un cierto número de personas sanas, no se debe exclusivamente al defecto de oxígeno, ni á la sobresaturacion de ácido carbónico que presenta el aire, sino á un agente orgánico, de naturaleza no bien determinada, pero que se dá á conocer por un *tufó* especial. En efecto, no bastando para sanear esa atmósfera, añadir oxígeno procedente de aparatos químicos, á proporcion que este gas se vá consumiendo y absorber al propio tiempo el ácido carbónico por medio de la cal ó la potasa, á medida que es exhalado por los que ocupan la estancia, es necesario admitir que en aquel ambiente existe un principio de origen animal que le mefitiza.

Es indudable que las secreciones vaporosas procedentes de las superficies bronquial y cutánea, son el origen de esta materia infectante. Basta para convencerse de esto, repetir el experimento del vaso lleno de hielo á que nos hemos referido para obtener en estado líquido una cantidad regular de estas traspiraciones, en las cuales es fácil demostrar la presencia de una materia animal de naturaleza indeterminada, soluble en el agua, de olor característico y fácilmente corruptible, cuyos caracteres organolépticos, y en especial el olor, varian segun el sexo, la edad, el temperamento y la constitucion del individuo de quien procede.

Sin embargo, nada modifica tanto las cualidades de

las exhalaciones naturales del cuerpo humano como el estado patológico: desprenden los enfermos sudores y traspiraciones pulmonales mas abundantes y mas fétidas que los individuos sanos, por lo cual, además de otras causas, el ambiente de las enfermerías se mefitiza mucho mas y con mayor rapidez que el de las habitaciones en donde moran personas sanas.

Al resultado de la acumulacion de personas sanas ó enfermas, en sitios de insuficiente capacidad é imperfectamente ventilados, se llama *efectos del hacinamiento*. Se dirá que hay *hacinamiento* siempre y cuando respiren en un espacio de aire confinado, un número de personas ó de animales superior á la capacidad higiénica y poder ventilatorio del mismo. El hacinamiento podrá ser *fisiológico* ó *patológico*: ambos son nocivos á la salud, pero el último mucho mas, porque, aun prescindiendo de las propiedades específicas de los miasmas que desprenden los enfermos, las traspiraciones de estos son mucho mas profusas y mas cargadas de materias orgánicas putrescibles.

Hay enfermedades en que es tan considerable el desprendimiento de miasmas y tan activos estos, que el mefitismo que producen obra con la intensidad de una intoxicacion aguda. Así acontece en las afecciones llamadas *pútridas*, en que el paciente parece trasformado en un verdadero foco de infeccion, que emana de todos sus humores; hieden fuertemente el sudor y el aliento, las orinas son negruzcas y fétidas, y las deyecciones alvinas, además de su olor fisiológico, despiden otro que puede llamarse específico.

*Estado de los miasmas.*—Segun hemos indicado al definirlos, los miasmas no son gases propiamente dichos, sino mas bien cuerpos vaporosos ó corpúsculos esparcidos en la atmósfera, á los cuales sirve de vehículo el vapor de agua. De ahí que crezca la intensidad del me-

fitismo miasmático con la humedad del aire y que influya en idéntico sentido el aumento de la temperatura.

Por estar en suspension en el vapor acuoso de la atmósfera, los miasmas tienen la propiedad de adherirse á todos los objetos capaces de retener la humedad, haciendo de esta manera posible, no solo su estacionamiento y permanencia en las paredes y en los muebles y utensilios del enfermo, sino el transporte del agente mefítico desde el lugar de su produccion á otro mas ó menos distante.

Las materias que pueden contener y retener los miasmas se llaman técnicamente *géneros contumaces*. Cuanto mas un cuerpo pueda empaparse de humedad, tendrá en tanta mayor escala la propiedad de retener las exhalaciones miasmáticas. (Véase el tomo I, Lec. 20, pág. 231.) Habrá, pues, géneros mas contumaces que otros: entre las diversas materias vestimentarias, designase en primer término, la *lana*; siguen las *pieles*, el *plumon*, el *algodon*, la *seda*, el *lino* y el *cáñamo*. Tambien se reputan muy contumaces las *maderas*, el *papel*, los *trapos viejos* y las *paredes*. Los *metales*, el *mármol*, las *verduras frescas* y, en general, todos los objetos que no pueden ser mojados por el agua, no son géneros contumaces.

*Persistencia de los miasmas*.—Son cuestiones de suma importancia higiénica las siguientes: ¿por cuánto tiempo los miasmas se conservan en la atmósfera? ¿cuánto dura su permanencia en los géneros contumaces impregnados de ellos? No tenemos datos bastante precisos para contestar de una manera categórica á estas preguntas. Sábese, sin embargo, que el aire se despoja espontáneamente de los miasmas aun cuando no haya sido artificialmente desinfectado ni renovado, es decir, que la atmósfera mefítica se purifica por sí sola. En cuanto á los géneros contumaces, los resultados de la observacion son tan vagos y contradictorios, que solo es permi-

tido afirmar en términos generales que retienen con mucha mas tenacidad los principios infectantes, y por consiguiente, que al tratarse de extinguirlos convendrá dirigir la desinfeccion mas bien á las paredes, muebles y vestidos que al ambiente.

No seria menos importante conocer los limites de difusion de la atmósfera miasmática, pero tampoco hay experimentos concluyentes acerca de este punto. En una atmósfera tranquila ó poco agitada, el mefitismo aumenta á proporcion que es mayor el tiempo que una misma capa de aire está en relacion mas ó menos inmediata con el cuerpo infectante. Así, pues, la agitacion natural ó artificial del ambiente producirá la difusion del miasma y por lo mismo este perderá sus propiedades nocivas. Los vientos pueden arrastrar y conducir en un sentido determinado las emanaciones miasmáticas, y por lo mismo insalubrifcar sitios mas ó menos distantes de aquel en que toma origen el mefitismo; mas como quiera que para que resulten estos efectos patológicos se necesita que el aire tenga cierta densidad miasmática, y atendido que esta vá disminuyendo por la agitacion que ocasiona el esparcimiento de los elementos nocivos, se colige que la fuerza difusiva de la atmósfera miasmática debe ser bastante reducida. De ahí el haberse reconocido las ventajas de los cordones sanitarios en determinados casos, de que oportunamente nos ocuparemos.

*Accion de los miasmas.*—Los efectos que resultan en el organismo de la presencia de partículas miasmáticas en la atmósfera, constituyen lo que técnicamente llamamos *infeccion miasmática*. Si estos ocasionan ó son resultado del desarrollo de una enfermedad igual á la que sufre el individuo de quien proceden los miasmas, la infeccion toma el nombre de *contagiosa*.

Para no adelantar ideas sobre la debatida cuestion del

contagio, de que deberemos ocuparnos especialmente en otro lugar, ños limitaremos á decir que la accion del miasma en el organismo puede compararse á los efectos que producen en las materias orgánicas colocadas en circunstancias dadas los cuerpos químicos llamados fermentos, y que, en cuanto á síntomas, los fenómenos morbosos excitados por la infeccion miasmática, se refieren casi todos al grupo de los adinámicos.

*Extincion de los miasmas.*—De este asunto trataremos en la Leccion que debemos dedicar especialmente á la *Desinfeccion*.

*Emanaciones pútridas de origen animal.*—Al cesar las condiciones por las cuales tienen lugar los fenómenos propios de la vida, el cuerpo de los animales se halla sometido á las leyes de la Química universal, y se hace asiento de una série de descomposiciones que constituyen la *putrefaccion*. La putrefaccion vá acompañada del desprendimiento de gases fétidos que impurifican la atmósfera, contándose entre estos: el amoniaco, libre ó combinado con los ácidos carbónico, sulfúrico ó acético, el óxido de carbono, los carburos de hidrógeno y el hidrógeno fosforado, asociándose además á estos una materia animal, tambien infecta y de propiedades diferentes segun los períodos de la putrefaccion. Estos se reducen á cuatro, á saber: el primero, ó de *tendencia á la descomposicion*, en que todavia no hay hedor; el segundo, ó de *putrefaccion inicial*, en que los tejidos se reblandecen y empiezan á exhalar fetidez; el tercero, ó de *putrefaccion avanzada*, en que las carnes se convierten en un putrúlagu negruzco y desprenden muchos gases fétidos amoniacales y miasmas, y el cuarto, en que la descomposicion está ya *terminada*, y en que los tejidos se han convertido en un mantillo negro y de aspecto térreo, que no despide mas que un olor apenas perceptible.

Son condiciones precisas, para que tenga lugar la putrefaccion, las mismas que se requieren para las fermentaciones, esto es, una temperatura que sea superior á 0° é inferior á 60°, oxígeno atmosférico y humedad. Desde el momento en que falta alguna de estas circunstancias, la putrefaccion se detiene. En el aire es mas rápida que en el agua y en esta mas que en la tierra. La electricidad atmosférica la acelera ó la provoca mas rápidamente.

Los sitios en donde se verifica mas comunmente este desprendimiento de emanaciones pútridas de procedencia animal, son: las salas de diseccion, los mataderos, las triperías, las fábricas de abonos, los cementerios, los depósitos de excrementos humanos, las letrinas, las cloacas, las alcantarillas, los sumideros y los estercoleros.

Pero, ¿hasta qué punto son nocivas á la salud las emanaciones pútridas de los animales? La opinion de los higienistas en este punto está profundamente dividida. Unos opinan que si del influjo de estas emanaciones, se hace abstraccion de las propiedades mas ó menos tóxicas de los gases producidos y los efectos de contagio á que pueden dar lugar los miasmas procedentes de personas ó animales muertos de ciertas enfermedades reputadas específicas, el mefitismo debido á la infeccion pútrida es, no solo inofensivo, sino una garantía profiláctica contra otros mefitismos verdaderamente dañinos. Sostienen otros ideas diametralmente opuestas, y, quizás exagerando las consecuencias de sus observaciones, atribuyen á los productos de la putrefaccion el papel mas importante en el desarrollo de las epidemias. Boisdon, Guerraud y Hugo Bennett son los defensores de la primera de estas opiniones, y Drasche, en Viena, y Tardieu, en París, han sostenido con no menos bríos la última.

La idea de que las emanaciones pútridas de los animales son un recurso profiláctico contra la pestilencia, es muy antigua. Benedetti, que ejerció en Grecia, cuenta que, en la isla de Candia, para purificar el ambiente en tiempos de peste, tenían la costumbre de sembrar las calles de cadáveres de perros en estado de descomposición, y Ambrosio Pareo dice que en su época había muchas personas que creían que para casos análogos, el mejor preservativo era criar un macho cabrío, cuyos perfumes servían para purificar la atmósfera.

En una de las reuniones de la *Asociación británica para el progreso de las ciencias*, Hugo Bennett ha sostenido recientemente las siguientes proposiciones: 1.<sup>a</sup> que el aire atmosférico, por solo contener olores de diversa naturaleza, no es necesariamente perjudicial á la salud; 2.<sup>a</sup> que frecuentemente es mas nocivo el aire desprovisto de olores; 3.<sup>a</sup> que los olores, como tales, no perjudican, ni aun á los que los respiran habitualmente; 4.<sup>a</sup> que los gases deletéreos que se desprenden con los efluvios son los únicos dañinos, cuando son absorbidos y acarreados al torrente circulatorio, á causa de tener el aire menor presión; 5.<sup>a</sup> que las emanaciones de las alcantarillas ó de las materias que estas contienen, sometidas á una rápida corriente, no tienen nada de pernicioso; 6.<sup>a</sup> que no está probado que la calentura tifoidea tenga su origen en la fermentación del agua de las alcantarillas, y 7.<sup>a</sup> que el perfeccionamiento de los sistemas de alcantarillado, no dará por resultado la disminución de las enfermedades.

En apoyo de estas proposiciones, su autor alega algunos hechos, tales como, que á pesar del deplorable estado del Támesis en 1858, no se vieron enfermedades producidas por la infección del río; que en varios sitios en donde han reinado epidémicamente fiebres perniciosas, no se ha atribuido la causa de la enfermedad á los

malos olores; que si bien los obreros que bajan á las letrinas ó á los pozos fétidos sufren á veces los efectos de la infeccion, no se observa este hecho en los que respiran los mismos efluvios al aire libre; y por último, que, por mas que al ser atacada por una epidemia una poblacion, se achaque generalmente el origen de la misma á las emanaciones pútridas, no hay hechos que comprueben semejantes asertos.

En resúmen, solo se apoyan en hechos *negativos* los partidarios de la inocuidad de los emanaciones pútridas; pero, además de que una sola observacion *positiva* es en este asunto mas concluyente que muchas negativas, militan en favor de la opinion contraria á lo menos tantos casos auténticos como en pro de la de Bennett. Nosotros no vacilamos en pronunciarnos en el sentido de considerar á las emanaciones pútridas de origen animal, no solo incómodas, sino además altamente nocivas á la salud.

No habrá práctico que no conserve en la memoria algun hecho en apoyo de esta manera de ver; pero á falta de ellos no hay mas que buscar en el *Diccionario de Higiene pública*, del Dr. Tardieu, el artículo PÚTRIDAS [*emanaciones*], para encontrar una abundante coleccion de los mismos. Renunciamos á citar algunas observaciones que nos son propias, para dar cabida á las cuatro siguientes, de las cuales, las tres primeras extractamos de la referida obra de Tardieu, y la otra se lee en el *Tratado elemental de Higiene privada y pública*, de Becquerel.

1.<sup>a</sup> Cuenta el abate Rosier, que en 1766, un particular de Marsella mandó practicar varios hoyos para plantar árboles en un terreno en donde, cuando la peste de 1720, habian sido inhumados muchos cadáveres. Apenas hubieron removido la tierra, tres de los obreros cayeron asfixiados y murieron.

2.<sup>a</sup> Habla Ramazzini de cierto demandadero que, para apoderarse de los vestidos del cadáver de un joven que habia sido depositado en una sepultura, bajó á esta durante la noche, y pagó su profanacion quedando muerto por asfixia en la misma tumba.

3.<sup>a</sup> Dice Maret, con referencia al capellan del Oratorio, que en 15 de Enero de 1773, un enterrador, al abrir una hoya en el cementerio de Montmorency, dió con el pico contra un cadáver que hacia un año habia sido inhumado: desprendióse en el acto un vapor infecto, que le hizo caer asfixiado, siendo inútiles cuantos medios se emplearon para salvarle.

4.<sup>a</sup> El dia 20 de Abril de 1773, en la iglesia de San Saturnino de Saulieu, se abrió una tumba para enterrar á una mujer que habia muerto de una fiebre pútrida. Los enterradores destaparon un ataúd que contenia un cadáver depositado en Mayo del año anterior. Al bajar á la mujer, abrióse la tumba al mismo tiempo que el ataúd, y salió un olor tan infecto, que las muchas personas que entonces estaban en el templo, se vieron obligadas á huir precipitadamente. De 120 jóvenes que entonces se encontraban en la iglesia preparándose para la primera comunión, 114 cayeron gravemente enfermos, y lo propio sucedió con el párroco, el vicario, los enterradores y 70 personas mas. De estos enfermos, fallecieron 18, siendo los dos curas los primeros.

Resta, á pesar de lo dicho, explicar la divergencia de opiniones, ya que en esta materia debe encontrarse en la misma naturaleza de las cosas. Es preciso considerar con Mr. Guerard, que siendo diferentes los resultados, ha de ser tambien diversa la naturaleza y la cantidad de las emanaciones. Si en un momento dado se desprende una cantidad considerable de emanaciones pútridas, y junto al foco de corrupcion se encuentran varios individuos, nadie extrañará que perezcan todos

ó la mayor parte; si el mefitismo es menos considerable, podrá producir una enfermedad, tal como una calentura tifoidea, una disentería ó una simple diarrea; y, en fin, si la temperatura es baja y hay corrientes de aire, podrá ser tan poca la influencia de las emanaciones pútridas, que no acarree ningun resultado morboso. En efecto, es de notar, como dice Becquerel, que en la mayoría de los casos invocados por los partidarios de la inocuidad de las emanaciones pútridas, la exposicion al influjo de estas ha tenido lugar al aire libre, al paso que en los desgraciados se ha verificado en un recinto limitado. Parece ser tambien, segun Parent-Duchatelet, que las emanaciones procedentes de animales en putrefaccion se diseminan y se difunden mas fácilmente en el aire que las de las materias fecales, cuyo vehiculo es el amoniaco, y que por lo mismo tienen mas alcance que aquellas.

Conocida la naturaleza y accion de las emanaciones pútridas de los animales, podriamos tratar de los medios para destruirlas ó neutralizar su influencia, pero, debiendo, como hemos dicho, ocuparnos de la *Desinfeccion* en general, nos remitimos á esta materia para no incurrir en repeticiones.

## LECCION V.

SUMARIO.—Del mefitismo palúdico.—Impaludismo.—Origen de los efluvios palúdicos.—De los pantanos: sus condiciones físicas, su flora y su fauna.—Condiciones en que aumenta el oxígeno de la atmósfera.—Naturaleza y composición química de los efluvios palúdicos.—Reseña histórica de las teorías que se han profesado sobre este punto.—Investigaciones de los químicos modernos y particularmente de Vollaſton, Savi, Rigaud y Vauquelin.—Importancia de la materia orgánica en los efluvios palúdicos.—Refutación de la doctrina de la acción exclusiva de los cambios atmosféricos en la producción del paludismo.—Circunstancias cósmicas que influyen en la producción é intensidad de los efluvios palúdicos: temperatura de las diferentes horas del día, de las estaciones y del país; movimientos del aire, altura, límites de la elevación de la atmósfera palúdica.—Mezcla del agua dulce con la del mar.—Situación geográfica: líneas isotermas dentro de las cuales se observa el mefitismo palúdico en ambos hemisferios.—Efectos del mefitismo palúdico en el organismo y en la población.—Origen palúdico de las grandes epidemias: fiebre amarilla, cólera-morbo y peste bubónica.—Antagonismo nosológico entre las calenturas intermitentes y la tisis y las tifoideas.—Efectos que resultan en el organismo del influjo habitual de la *malaria*.—Efectos de la atmósfera palúdica en el movimiento de la población.—Condiciones fisiológicas estáticas ó individuales que modifican la acción de los efluvios.—Seneamiento de los lugares pantanosos.—Desecación.—Drenaje.—Plantaciones, aterramiento y agotamiento.—Estacion del año en que deben emprenderse las obras de saneamiento de los pantanos.—Del mefitismo pulverulento.—Polvillo minerales, vegetales y animales: sus efectos en general.

### Del mefitismo palúdico.

La viciación que resulta en la atmósfera de las emanaciones de los pantanos ó sitios análogos, como son los arrozales, las balsas en que se enria el cáñamo, los depósitos de légamo que dejan los rios cenagosos, etc., constituye el *mefitismo palúdico*. Modernamente se ha puesto en uso la palabra italiana *malaria*—de *mala*, malo, y *aria*, aire—que significa lo mismo que mefitismo pa-

lúdico y que por lo mismo equivale á atmósfera de los pantanos. Llámase *impaludismo* ó *impaludacion* á la intoxicacion producida por los efluvios palúdicos. Estos, en el concepto de su origen, son á la atmósfera lo que á este flúido las emanaciones pútridas de las sustancias animales, y en el de su accion fisiológica, pueden compararse á los miasmas propiamente dichos.

En el estudio del mefitismo palúdico comprendemos los siguientes puntos: 1.º origen de los efluvios; 2.º naturaleza y composicion química de los mismos; 3.º condiciones cósmicas y siderales que influyen en su produccion y actividad; 4.º sus efectos en la economía y en las poblaciones; 5.º condiciones fisiológicas estáticas ó individuales que modifican su accion, y 6.º saneamiento de los lugares palúdicos.

*Origen de los efluvios palúdicos.*—Cualquier lugar en donde existan materias vegetales que experimenten la putrefaccion en el agua, puede ser foco de mefitismo palúdico. El prototipo de estos focos son los *pantanos*; pero es preciso asimilar á estos, por ser idénticos los efectos fisiológicos que producen, los terrenos inundados por rios ó torrentes, que, al desbordarse, han dejado una gran cantidad de légamo; los *deltas* ó bancos de barros areniscos, que depositan algunos rios caudalosos al desembocar en el mar; los lagos de agua marina, que se forman en las playas por el flujo y reflujo de las olas; los depósitos artificiales de agua de mar, que son objeto de explotacion para ciertas industrias, y por último, la mezcla fortúita del agua dulce con la del mar en depósitos natural ó artificialmente formados en las costas.

Como los pantanos, segun hemos dicho, constituyen el prototipo de estos focos de infeccion, podremos limitar á ellos nuestros estudios para conocer las condiciones físicas que presiden al origen y desprendimiento de los efluvios palúdicos.

Llámanse *pantano*, y en latin *palus*—derivado del griego *παλαιος*, *viejo*, porque las aguas de los pantanos son siempre mas ó menos antiguas, ó mejor *παλος*, que en dialecto dórico, significa *lodo*,—á una extension mayor ó menor de terreno, cuya superficie está habitualmente cubierta de aguas sin movimiento, y cuyo fondo está formado por un barro arcilloso ó arenisco en el que se encuentran detritus de organismos vegetales.

Cuando el agua de las lluvias, por medio de la evaporacion, no se restituye inmediatamente á la atmósfera, ni, filtrando á través de los terrenos, forma corrientes invisibles, ni tampoco encuentra un lecho bastante declive para marchar hácia los mares, constituyendo rios, torrentes ó cascadas, no puede menos que depositarse en las depresiones ó cuencas de la superficie, formando *lagos*, *estanques*, *pantanos* ó *lagunas*, en cuyo interior crecen una flora y una fáuna especial, cuyos restos son los materiales en donde se desarrolla la putrefaccion productora de los efluvios. Tréboles, juncos y cañas, tal es la primera vegetacion que arraiga en el fondo de los pantanos. Los detritus de estas plantas ánuas, revueltos en el légamo, ciegan el depósito aproximando el fondo á flor de agua y sirviendo entonces de mantillo para otra vegetacion, en que figuran las umbelíferas, las lisimaquias, las salicarias, los cárices, los ranúnculos y los alismas, plantas tambien ánuas, cuyos restos contribuyen á su vez al aumento de la materia orgánica objeto de la descomposicion. Por último, los jaguarzos, los arándanos, las miricas y demás arbustos sumergidos, vienen á completar la flor de las aguas estancadas.

En cuanto á su fáuna, está principalmente representada por los infusorios. En medio de conferveas de diferentes especies, el microscopio descubre millones de animalitos, que afectando las formas mas variadas, se agitan incesantemente y hacen lo que pudiera llamarse

el comercio de la vida en una gota de agua. Estos séres, acumulándose de una manera prodigiosa, forman en la superficie de algunos estanques una capa de color verde, que ejerce una accion muy notable en la composicion química de la atmósfera. En efecto, estos séres tienen la singular propiedad de fijar el carbono del ácido carbónico y dejar en libertad al oxígeno, el cual, en estado naciente, es disuelto en el agua, para luego elevarse hácia el ambiente y enriquecer el aire. Los estudios de Morren demuestran que las aguas de los pantanos que carecen de esta materia verde nunca contienen mas allá de un 34 por 100 de oxígeno, al paso que, en las que ofrecen esta sustancia, se encuentra un 25 por 100 á la madrugada, 48 á medio dia y 61 á las cinco de la tarde.

*Naturaleza y composicion química de los estuuios palúdicos.*—La compilacion de las teorías é hipótesis sobre la esencia del agente que es causa de la insalubridad de atmósfera palúdica, ofrece una verdadera importancia histórica y se remonta hasta los tiempos heróicos. La terrible serpiente Python, á la que dió muerte Apolo, y la no menos famosa hidra de los lagos de Lerna, destruida por el brazo de Hércules, no son seguramente otra cosa mas que representaciones poéticas de ese principio maléfico que se cria en el seno de las aguas. Varron, entre los romanos, sostuvo que este agente consiste en una multitud de insectos invisibles que volitan en el aire; idea que, prohijada por Columella, Palladio y Vitruvio en la antigüedad y reproducida en el siglo xvii, en Leipzick, por el físico Padre Atanasio Kircher, fué defendida en el xviii, en Alemania, por el médico Lange y hasta cierto punto honrada con la aceptacion de Linneo.

Paracelso y sus secuaces, entre los cuales hay que contar en primera línea á José Duchesne, mas conocido con el seudónimo de *Quercetanus*, atribuyeron la insa-

lubridad de los sitios pantanosos á la conjuncion de los astros, y particularmente á las posiciones de Saturno. Francisco de Le Bœe Sylvio, la hacia consistir en una mezcla de vapores sulfurosos y salinos, los cuales, al decir de Ramazzini, por sus cualidades ácidas coagulaban la sangre, por lo que se hacia necesario combatir la impaludacion con medicamentos alcalinos. Los humoristas vieron tan solo la putrefaccion de la sangre ocasionada por el calor y la humedad propia de estos sitios. Federico Hoffman, el autor de la yatro-mecánica, creia que el aire saturado de vapor perdia su elasticidad, y de consiguiente, la propiedad de comunicar fuerza expansiva á la sangre, por lo cual la circulacion languidece, declarándose flojedad en la fibra y un acúmulo de humores impuros. Los químicos de nuestros dias han apelado á los reactivos para ilustrar la cuestion: los análisis del aire de los pantanos, hechos por Wollaston, han demostrado en él la presencia de hidrógeno proto-carbonado, mezclado con 14 ó 15 céntimos de ázoe, una cantidad variable, pero siempre muy reducida, de ácidos carbónico y sulfhídrico y no mas que indicios de hidrógeno fosforado. Las investigaciones de M. Savi han hecho reconocer la presencia de los gases hidrógeno carbonado y sulfurado, siendo este último un producto de la descomposicion de los sulfatos que contienen las aguas, por las materias orgánicas, fenómeno que ya hemos explicado en la *Higiene privada*, Tom. 1, Lec. 4.<sup>a</sup>, pág. 54.

Siendo un hecho generalmente observado que en sitios elevados, aunque próximos á los pantanos, se puede vivir sin experimentar los efectos de la intoxicacion palúdica, M. Rigaud dedujo con fundamento que el vehículo del agente pernicioso de la atmósfera de los pantanos debia ser el vapor acuoso. Trató, pues, de recogerlo para analizarlo, sirviéndose al efecto de un apa-

rato muy sencillo, que consiste en un marco de madera, en el que están comprendidos varios vidrios planos é imbricados como las tejas de una azotea. La humedad se deposita en ellos como lo hace comunmente la escarcha, y dando al cuadro una posicion declive, el agua corre hácia un embudo que la conduce á un frasco á propósito dispuesto de antemano. Vauquelin analizó dos botellas de agua así recogida por Rigaud: el liquido era claro, pero agitándolo, se veian en él copos muy ligeros que lo enturbiaban algo; su olor era ligeramente sulfuroso, ó análogo al de la clara de huevo cocida. Por medio de los nitratos de plata y de mercurio, el distinguido químico reconoció la presencia de amoniaco, cloruro de sódio, carbonato cálcico, y de una materia orgánica animalizada, que constituia principalmente los copos.

De todos los cuerpos que se encuentran en el aire de los pantanos, la materia orgánica debe considerarse como el mas importante para explicar el mefitismo palúdico, porque ni los gases ni las sales producen en la economía efectos análogos á los del paludismo. Pruébanlo, en efecto, los experimentos de Gasparin, quien, dando á beber y friccianando el cuerpo de varios carneros con el agua resultante del vapor condensado en las inmediaciones de los pantanos, vió desarrollarse en aquellos la caquexia acuosa. Si á esto añadimos los estudios de Gigot, á que ya nos hemos referido al tratar del análisis microscópico del aire, podremos deducir con bastantes probabilidades de acierto, que los efluvios palúdicos consisten esencialmente en una materia orgánica putrescible, que obra en la economía excitando un movimiento químico, comparable, hasta cierto punto, á una fermentacion.

Con lo expuesto queda rebatida la opinion de los que, como Pallas y Burdel, sostienen que el paludismo es un mero efecto de los cambios meteorológicos que

tienen lugar en los países pantanosos. Basta observar, además, para dejar probado que semejante teoría es inadmisibile, que las modificaciones eléctricas, barométricas, higrométricas y termométricas de la atmósfera, aun cuando influyen en la intensidad de los efluvios palúdicos, cuando reinan en sitios no pantanosos, jamás producen el impaludismo.

*Circunstancias cósmicas que influyen en la produccion é intensidad de los efluvios palúdicos.*—La fuerza del mefitismo palúdico guarda relacion con las temperaturas del dia, de la estacion y del país, con la direccion de los vientos, con la altura de la localidad y con su situacion geográfica.

Respecto á la temperatura, cabe decir que, por punto general, la fuerza del mefitismo está en razon directa del calor. Sin embargo, no son las horas de mas calor aquellas en que son mas peligrosos los pantanos, sino antes bien á la madrugada y al anochecer. La razon de esta aparente paradoja está en que, siendo el vapor acuoso el vehículo de los efluvios, debe la intensidad de estos estar en proporcion del grado de humedad que ofrezca la atmósfera. (Véase *Higiene privada*, Tom. I, Lec. 5.<sup>a</sup>, pág. 65.) Al salir el sol empieza, pues, el desprendimiento de los efluvios, que inundan entonces las capas mas bajas, y como continúa el aumento de la temperatura, el aire se enrarece y hace latente la humedad, la cual, á la vez que la materia de los efluvios, se remonta á las regiones superiores, hasta que viene el fresco de la tarde, en que, condensándose de nuevo el aire, vuelven á hacer sensible el vapor acuoso y los efluvios. Con todo, el calor de medio dia favorece la putrefaccion que tiene lugar en las aguas, y así, á la caida de la tarde, el mefitismo es doble, en razon á que hay los efluvios de la mañana que descienden y los de la tarde que suben.

En cuanto á la temperatura de las estaciones, sucede

tambien que el mefitismo palúdico es tanto mas intenso cuanto mas elevado el calor. Sin embargo, como en otoño, sin faltar la temperatura necesaria para la putrefaccion, los pantanos contienen menos agua, pues en gran parte la han perdido por los ardores de la canícula, y al propio tiempo abundan en ellos las sustancias vegetales, pues las plantas ánuas han terminado su evolucion y han quedado en el estado de detritus, resulta que esta estacion es la mas á propósito para la infeccion palúdica.

Á proporcion que los países están mas próximos al Ecuador, se presentan mas abundantes en sitios pantanosos. Á medida que es mayor su temperatura media anual, la vegetacion crece mas lozana, al propio tiempo que es mas rica en jugos aguanosos, ofreciendo por lo mismo condiciones mas adecuadas para la putrefaccion, la cual, por otra parte, se halla grandemente favorecida por el calor solar, que á su vez obra activando la evaporacion de las aguas estancadas, concentrando la disolucion de las materias pútridas que ellas forman y aproximando al aire libre el légamo que se forma en el fondo de sus depósitos.

En los sitios bajos, ó rodeados de montañas, se mantiene el aire sin experimentar las remociones que constituyen los vientos; en estas condiciones el mefitismo es mucho mayor, porque la atmósfera tiene mas tiempo para saturarse de efluvios. En cambio, por razones opuestas, los sitios altos y ventilados están menos expuestos á esta influencia. Los vientos pueden, además, trasportar á bastante distancia las emanaciones palúdicas, insalubrificando lugares apartados de aquel en donde existen los pantanos. Segun el Dr. Lefevre, los pantanos de Branage envian sus efluvios á Rochefort, punto que dista unos ocho kilómetros. La interposicion de un obstáculo material, como una colina, un bosque ó una plantacion

de árboles frondosos, puede ser un medio preservativo, natural ó artificialmente establecido, para una poblacion mas ó menos próxima á un foco palúdico.

La influencia de la atmósfera palúdica se circunscribe á cierta altura, porque el vapor acuoso de los efluvios no puede elevarse mas. Este límite se encuentra en nuestros climas entre 30 y 40 piés sobre el nivel del pantano; sin embargo, en los mas cálidos puede subir mucho mas. De esto depende que en las poblaciones pantanosas los moradores mas acomodados escojan para vivienda los pisos mas altos de las casas, pues las tiendas y los cuartos bajos son los mas insanos. Á esto se debe tambien que la ciudad de Serre, situada á 300 metros sobre el nivel del mar, no sufra los efectos perniciosos de las lagunas *Pontinas* que tiene al pié.

La mezcla del agua dulce con la del mar, á causa sin duda de la superabundancia de sulfatos que esta contiene, contribuye extraordinariamente á acrecentar el mefitismo, el cual es al mismo tiempo de índole mas nociva que el que se origina de las aguas dulces ó de las marinas separadamente. En cuanto á los depósitos artificiales de aguas marinas, establecidos para la explotacion de la sal, ha observado Melier que, cuando esta industria se verifica en sitios en donde antes se mezclaba el agua del mar con la dulce, lejos de aumentar el mefitismo, favorece grandemente el saneamiento de los mismos, siempre y cuando se tomen las debidas precauciones y no se abandonen con frecuencia los trabajos. Cuando se ha abandonado ó dejado de continuar esta explotacion, han aumentado sensiblemente las causas de insalubridad de las poblaciones que antes se dedicaban á ella.

En cuanto á la situacion geográfica, resulta de los importantes estudios de M. Boudin, que el paludismo puede dejar sentir su influencia, en el hemisferio boreal,

desde el Ecuador hasta una línea isoterma correspondiente á 5° centígrados, no comprendiendo, en el Océano, las islas del norte de Escocia, al paso que en el hemisferio austral no se extiende mas allá de la isoterma correspondiente á 15° del centígrado. (Véase el Tom. I, Lec. 8.<sup>a</sup>, pág. 88.)

*Efectos del mefitismo palúdico en el organismo y en la poblacion.* — Las enfermedades de los países pantanosos pueden clasificarse en dos grupos, á saber: unas que van acompañadas de reaccion febril, y otras apiréticas. Á la primera clase pertenecen las fiebres intermitentes y remitentes, simples ó perniciosas, y las atáxicas; á la segunda corresponden la disentería, la diarrea crónica y hasta algunos casos de cólera morbo. Estas afecciones reinan endémicamente y forman la expresion nosológica de los sitios pantanosos, siendo de observar que la agudez de su curso y la intensidad de los síntomas, es siempre proporcional á la temperatura de la localidad: así en Holanda, á causa de ser aquella poco elevada, las intermitentes afectan los tipos tercianario ó cuartanario, y su marcha es muy crónica y remisa; en Hungría tienen ya un curso mas rápido, y en España y aun mas especialmente en Italia, junto á las lagunas *Pontinas*, se ven los paroxismos mas aproximados, siendo, por lo mismo, poco duradera la apirexia y complicándose con fenómenos atáxicos los mas graves.

Á estas endemias de origen palúdico hay que agregar otras enfermedades, que, bajo la forma de *grandes epidemias*, asolan frecuentemente las naciones de ambos continentes, esto es, *fiebre amarilla*, el *cólera morbo* y la *peste bubónica*. Como dedicaremos una leccion á las epidemias en particular, reservamos para entonces ocuparnos detenidamente del origen y causas que influyen en el desarrollo de estas afecciones: bastará decir aquí que todas ellas despliegan su intensidad en sus respecti-

vos países cuando estos reúnen condiciones análogas á las que entre nosotros favorecen el desarrollo de las fiebres intermitentes; que la *calentura amarilla* nace endémicamente en las llanuras del litoral de América inundadas por las aguas de los ríos que desembocan en el mar y particularmente en Pensacola, Vera-Cruz, la Habana, en las márgenes del Río Morto, Cartagena y San Pedro de la Martinica; que el *cólera* tiene su cuna en los depósitos de lúgamo que resultan de las inundaciones del Ganges y que la *peste levantina* se forma en las bocas del Nilo.

Á M. Boudin se deben importantes estudios estadísticos, según los cuales habría una especie de antagonismo nosológico entre las calenturas intermitentes por una parte, y la tisis y la calentura tifóidea por otra; pues, según resulta de estas observaciones, donde reinan las primeras, son rarísimas estas dos últimas enfermedades, y estas entran á ejercer su dominio normal en las poblaciones antes pantanosas, que se ven libres del mefitismo palúdico por los procedimientos de desecación. Dáse también como un hecho observado que la caquexia palúdica preserva del desarrollo de la tuberculosis y de las afecciones tifóideas. Pero, ¿son bastante concluyentes las observaciones de Budin para que pueda afirmarse en absoluto el antagonismo nosológico que pretende?

La influencia permanente de la *malaria* imprime en el organismo un sello muy profundo y duradero, que así se revela en la constitución física, como en las condiciones psicológicas de los moradores de los países donde reina. Hé aquí lo que dice Mr. de Bossi en su *Statistique du département de l'Ain*, relativamente á los caracteres que presentan estas modificaciones de la economía: «color pálido y lívido, mirada triste y abatida, párpados infiltrados y tumefactos, numerosas arrugas que surcan el semblante, en edad en que solo debieran verse con-

tornos suaves y redondeados, hombros angostos, pechos reducidos, cuello largo, voz débil, piel siempre seca, ó bañada en sudores debilitantes, andar lento y penoso, y todo el aspecto propio de las afecciones del aparato pulmonar (1), viejos á los treinta años y decrépitos á los cuarenta ó cincuenta. La salud, añade, es para el habitante de estas regiones un bien desconocido; nacido en medio de todas las causas de insalubridad, siente tempranamente su funesta influencia. Raras veces se ven ni el alborozo de la infancia, ni la alegría de la juventud. En vez de salud, subsiste un estado valetudinario; si se concilia el sueño en medio del sufrimiento, es para despertar en brazos del dolor. Los órganos de la vida interna sufren una debilidad habitual y de ahí una completa indiferencia, así para los males de los otros como para los propios; el habitante de estas tristes regiones parece que mira con una especie de estoicismo la pérdida de los seres que le son mas queridos.» Foderé diria: *aquí ni se rie junto á la cuna del recién nacido, ni se llora junto á la tumba del muerto.*

Estudiando los efectos del paludismo en el movimiento de la poblacion, obsérvase que su influencia no es menos desastrosa en las colectividades humanas que en los individuos en particular. En todo país pantanoso el número de defunciones es mayor que el de los nacimientos, y si no fuese por el movimiento inmigratorio, la poblacion no tardaria en extinguirse. Además, la vida media se vé considerablemente reducida, puesto que, al paso que Foderé ha notado que en las montañas de Suiza es de 46 años, en los valles pantanosos de este país, apenas alcanza á 26, y aun en Brescia oscila entre 19 y 22. Si á esto agregamos la debilidad y estado enfermizo habitual de sus moradores, bien po-

---

(1) Mal se avienen estos rasgos con las conclusiones de Budin.

dremos decir que el mefitismo palúdico obra sobre las poblaciones disminuyendo su densidad, su fuerza y su duracion.

*Condiciones fisiológicas estáticas ó individuales que modifican la accion de los esfluvios palúdicos.*—Las predisposiciones individuales para recibir la impresion morbosa del mefitismo palúdico son tanto mayores cuanto menor es la robustez del sugeto; por esta razon los de constitucion débil, los valetudinarios y los niños sufren mas estos efectos. Si los niños de teta y las mujeres experimentan con menos frecuencia la impaludacion, no es á causa de sus condiciones orgánicas, sino de que su modo de vivir les obliga á permanecer por mas tiempo en las habitaciones, en donde, hasta cierto punto, se sustraen al influjo pantanoso.

*Saneamiento de los sitios pantanosos.*—El saneamiento de los pantanos puede tener dos objetos, á saber: su desecacion, ó bien el dar libre curso á las aguas. La desecacion supone en primer lugar el cuidado de impedir la entrada de nuevas cantidades de agua, y luego la evacuacion de los depósitos. Se impedirá que penetre agua en los pantanos, estableciendo un canal de circunvalacion, ó que corte por el centro el terreno pantanoso, para recibir en él las aguas que afluyen á aquellos y conducir las al torrente ó rio que estén mas próximos.

En cuanto á la *desecacion* propiamente dicha, se verificará por medio del *drenaje*, del *aterramiento* ó del *agotamiento*.

El *drenaje* (del inglés *to drain*, agotar ó sangrar) tiene por objeto dirigir, por su movimiento natural, las aguas del pantano hácia un canal, que circunda el terreno ó que pasa por el centro del mismo, por el intermedio de otros canales de segundo órden, y ramificados de modo que crucen por todos lados, á fin de que se establezcan corrientes por debajo del fondo del pantano,

las cuales vayan á terminar á un cauce comun que desagüe en un rio ó torrente mas ó menos apartado.

Tanto los canales primitivos como los de segundo orden, al objeto de purificar la atmósfera y de dar, con el tejido que forman las raices, mayor solidez á las obras, impidiendo el desmoronamiento de los taluces, deben estar plantados de árboles, siendo preferibles para este uso el fresno, el sauce, el álamo, los mimbres, el girasol, y sobre todo el *eucaliptus glóbulus*, á cuyas hojas se han atribuido propiedades antitípicas, que la experiencia no ha confirmado del todo.

Por medio del *aterramiento* se obtienen artificialmente los efectos de los grandes rios que, cuando arrastran gran cantidad de lodo, lo depositan en las desigualdades del terreno, llenándose así los hundimientos cuando se han evaporado las aguas. Al efecto se procura dirigir la corriente de algun rio ó torrente cenagoso hácia los terrenos pantanosos de modo que los inunde en sus fuertes avenidas, quedando detenido el lógamo en el fondo de los depósitos palúdicos, y viniendo á nivelar por último su superficie.

Con el auxilio de máquinas hidráulicas, como norias, sifones ó bombas, movidas por fuerza animal, ó por molinos de viento ó por el vapor, se verifica la éxtraccion directa de las aguas de los pantanos, cuya operacion constituye lo que se llama *agotamiento*.

Todos estos recursos pueden ser insuficientes ó ninguno de ellos aplicable; pero entonces queda todavía el de convertir el pantano en *estanque*, esto es, conduciendo á él mayor cantidad de agua, á fin de que, estando constante y completamente lleno, los productos de la putrefaccion que tiene lugar en el fondo no emitan esfluvios que inficionen el ambiente.

No todas las estaciones del año son propicias para emprender los trabajos de saneamiento de los pantanos:

el invierno es impropio, á causa de la superabundancia de aguas; el otoño tampoco es á propósito, porque el mefitismo es mas intenso que en ninguna otra estacion, y el verano tiene muchos de los inconvenientes del otoño. La mejor época es, pues, la primavera, dejando luego que el verano complete la desecacion.

Los empleados en estas obras no deben trabajar mas que de sol á sol, guardarán un régimen sóbrio, usarán del vino algo mas que de ordinario, así como de buenos abrigos.

#### Del mefitismo pulverulento.

Para convencerse experimentalmente de que la atmósfera, aun la mas pura, tiene en suspension multitud de moléculas pulverulentas extrañas á su composicion, basta mirar un hacecillo de luz solar cuando penetra por una rendija en un cuarto oscuro. Si este polvillo es de sustancias esencialmente tóxicas, ó bien, si, aun no teniendo esta mala cualidad, es tan abundante que ocupe un espacio considerable en el ambiente, el aire se hace impropio para la respiracion y resulta una variedad de mefitismo que podriamos llamar *pulverulento*.

Como estas partículas pueden ser de cuerpos minerales, vegetales ó animales, el mefitismo pulverulento se dividirá naturalmente en *mineral*, *vegetal* y *animal*.

No entraremos en detalles acerca de la accion fisiológica de cada uno de estos polvillos, porque de este asunto nos ocuparemos mas detenidamente al tratar de la higiene industrial: limitarémonos por ahora á algunas indicaciones generales.

Los *polvillos minerales* que pueden determinar efectos nocivos en el organismo, son: la *cal*, el *yeso* y la *silice*, que obran irritando las membranas mucosas y la piel; la *hulla* y el *carbon vegetal*, que ennegrecen la super-

ficie de la mucosa aérea y los gánglios bronquiales, y los polvillos metálicos de *cobre, plomo, cobalto, mercurio, zinc y arsénico*, que pueden dar lugar á verdaderas intoxicaciones.

Mucho menos nociva, á no ser muy persistente, es la accion de los *polvillos vegetales*: los de *algodon, tabaco, paja, pelitre, ruibarbo, euforbio* y otros purgantes se limitan á provocar una flegmasia mas ó menos graduada en la conjuntiva, pituitaria y mucosa del conducto respiratorio. Con todo, si persiste la influencia de este género de mefitismo, puede dar lugar á enfermedades crónicas sumamente graves, entre las cuales descuellan la tisis y el catarro pulmonal.

En cuanto á los *polvillos de origen animal*, tenemos los filamentos de *lana* y los de *seda*, que se encuentran en las fábricas de hilados y tejidos, cuya accion se reduce á determinar un coriza ó una laringo-traqueitis crónica; los de *cantáridas*, que son sumamente irritantes y los de *estiércol* y *guano*, natural ó artificial, que ocasionan mareo y cefalalgia.

---