

Juan de Matamala
86

RESÚMEN

DE HIGIENE

PRIVADA Y SOCIAL.

ES PROPIEDAD DE LOS EDITORES.

Imprenta de **Campuzano hermanos**, Ave María, 17.

RESÚMEN

DE

HIGIENE

PRIVADA Y SOCIAL,

POR

A. LACASSAGNE,

Médico mayor
Profesor agregado en Val-de-Grace,
Auxiliar de la Facultad de Medicina de Montpellier,
Premiado en la Academia de Medicina.

Non vivere, sed valere vita est.
Marcial.

VERTIDO AL CASTELLANO

POR

D. JOSÉ SAENZ Y CRIADO,

EX-INTERNO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE MADRID, MÉDICO NUMERARIO DEL CUERPO FACULTATIVO DE BENEFICENCIA MUNICIPAL, ETC.

LIBRERÍAS DE

FRANCISCO IRAVEDRA
Arenal, 6.

ANTONIO NOVO
Jacometrezo, 51.

MADRID.—1876.

Antonio Fonck

17 de agosto de 1886

A LA MEMORIA DE MIGUEL LÈVY.

ADVERTENCIA.

Muchas, notables y eruditas obras de Higiene han visto la luz pública de algun tiempo á esta parte, pero todas carecen de un método espositivo racional de los modificadores correspondientes.

La que hoy tenemos el gusto de ofrecer á nuestros lectores, aunque modesta y breve, abre una nueva senda para el mejor estudio de una ciencia tan postergada como la que nos ocupa, se entiende en nuestros tiempos, pues en la antigüedad, aunque *menos civilizados*, los hombres se cuidaban especialmente de precaverse de todo cuanto pudiera conspirar contra su organismo, lo cual se comprueba muy bien por los escritos de los grandes legisladores; pero estos amaban verdaderamente á sus pueblos.....

Hace muchos años que aquí, como allende los Pirineos, los alumnos de Esculapio, no solo han pasado y pasan por alto el estudio de la Higiene, sino que hasta le desprecian como una cosa inútil, como una escrecencia molesta del plan de enseñanza médica, pues (palabras testuales) «es una asignatura que se desprende de la razon natural,» y se consideran suficientemente pagados con aprenderse la anticuada clasificacion de: *circunfusa*, *applicata*, etc., y cuatro proverbios que por lo traidos y llevados constantemente en boca de todo el mundo, han concluido por trivializarse aun entre las personas ajenas al arte de la Medicina.

¿Qué ha resultado de todo esto? Se concibe muy fácilmente; que la práctica de la rama mas importante de las ciencias médicas, la que enseña al hombre lo que debe hacer para escudarse contra la numerosa falange de influencias morbíficas, que por todas partes le rodean, esperando la ocasion oportuna para asestarle sus terribles y certeros golpes, se halle en nuestro país sumamente atrasada y en el estado mas lastimoso que imaginarse puede, de lo cual en verdad, no somos esclusivamente partícipes los ministros de la ciencia de curar.

Teniendo en cuenta todas las anteriores circunstancias, y deseando que los alumnos encuentren en el estudio de la Higiene, mayor atractivo del que hasta ahora ha demostrado, hemos traducido este *Resúmen de Higiene privada y social*, que: 1.° en poco volúmen contiene la suficiente materia para que aquellos salgan airosos en los exámenes de prueba de curso; 2.° en la descripcion y esposicion de los modificadores, el autor de este libro adopta una marcha enteramente distinta de la seguida en las diferentes obras de igual índole, y que se halla en relacion con los progresos de la ciencia.

El Traductor.

Febrero de 1876.

De todas las ramas de la medicina la higiene es la que menos importancia merece á los ojos de los alumnos. ¿Qué motiva esta indiferencia ó descuido?

No se estudia la higiene porque se cree saberla; y, preciso es confesarlo, la mayoría de los libros clásicos no omiten indicar, junto á ciertas reglas discretas é importantes, una série de precauciones triviales ó de preceptos pueriles que son del dominio comun, merced á los proverbios vulgares ó á la mas simple observacion. El estudiante tiende una ojeada por estos libros, y no tarda en convencerse de que la higiene no es mas que una coleccion de reglas formuladas por el instinto y el sentido comun, acompañadas algunas veces de datos estadísticos.

Este libro carece de higiene instintiva.

Para nosotros, la higiene debe ser la profilaxia: saber para evitar. Así es, que en el estudio de los medios, nos hemos fijado especialmente en la influencia de las causas, y casi pudiéramos decir que hemos escrito un Tratado de etiologia general.

Al hojear este librito ó al leer su índice, el lector se hará cargo al momento del plan adoptado, el cual hemos seguido estrictamente para no omitir nada. Esta es quizá la única parte original de nuestra obra.

Para el estudio de todo modificador, hemos empleado una division uniforme y que conviene á todos los agentes. Despues de haberle definido, y espuestos sus *caractéres físicos*, sus propiedades, damos á conocer su *accion fisioló-*

gica, describiendo en seguida su *accion patológica*, las enfermedades que puede determinar.

De estas consideraciones deducimos entonces naturalmente las *reglas de higiene privada* y de *higiene social*.

El exámen de pequeños testos, para las materias de física, química y patologia, ha hecho resaltar la importancia de estas partes. Al fijarnos en algunas de sus verdades, no ha sido nuestro propósito enseñarlas á nuestros lectores, sino mas bien recordárselas, haciéndoles ver el valor y el apoyo que nos han prestado en la redaccion de este libro.

Hemos seguido la misma marcha con respecto á la fisiologia é higiene, estudiándolas con la misma amplitud, lo cual debia suceder así, puesto que, con M. Cl. Bernard, admitimos que la higiene no es mas que una aplicacion de la fisiologia. Este método de esposicion nos ha servido de mucho. Es innegable que, con él, no hemos podido descubrir todos los secretos de la salud, pero en cambio nos ha manifestado las principales condiciones, mostrándonos la importancia de las causas y de los medios.

Dicen que, en un templo de Esculapio en Siciona, habia una estátua de Higia cubierta constantemente con un velo, como indicando al pueblo que los secretos de la diosa de la Salud permanecian ocultos á los ojos de todos.

Si, á nuestra vez, no nos ha sido posible descubrir el bello cuerpo de la diosa, á lo menos hemos hecho algunos esfuerzos para levantar una punta del velo y esclarecer varios de los misterios que ocultaba.

París, 17 Agosto 1875.

A. L.

RESÚMEN

DE HIGIENE

PRIVADA Y SOCIAL.

La higiene (de ὑγιεινή salud) se define por lo comun el arte de conservar la salud; y si es cierto, como han dicho los sábios antiguos, que esta última es el primero de los bienes, la higiene debe ser el primero de los artes.

Constituye una de las ramas mas importantes de la medicina. Su objeto es elevado; contribuye al bienestar del hombre evitándole las enfermedades que pueden sobrevenirle.

Procurar que el hombre esté mas sano, es mejorarle; es permitirle emplear su inteligencia y actividad, desempeñar su papel en la sociedad humana.

Algunos prácticos se han fijado especialmente en este punto de vista; tanto es así que Rochoux pretendia que la higiene era «el conocimiento de todo cuanto puede contribuir á la felicidad del hombre.» Esta definicion ha parecido poco médica á los que se fijan mas en las causas que en el fin, así es que M. Andral ha dicho que «la higiene es el estudio de las causas de la enfermedad.» Recientemente, M. Cl. Bernard decia con

mucha razon: «La higiene no es mas que la fisiologia aplicada, y su objeto consiste en enseñar los medios de conservar la salud.»

Cuando hayamos tendido una ojeada sobre el desarrollo sucesivo de la higiene, sobre sus trasformaciones á través de los siglos y sobre su dominio actual, es cuando podremos formarnos una idea mas exacta de esta rama de la medicina. De este modo nos informaremos de su pasado y nos apercibiremos de sus aspiraciones; cuyo estudio nos trazará un cuadro completo de los materiales de esta ciencia, y los problemas que hayamos de resolver serán mas claros y precisos.

De todas las ramas de las ciencias médicas, la higiene es la que mejor presenta en su historia las fases sucesivas y los progresos de la humanidad. Estudiándola con detenimiento, se observa en ella la influencia de las sociedades y de su situacion política, religiosa y científica. Es como un reflejo del pensamiento humano.

En un primer período, ó ficticio, las medidas higiénicas adoptadas por los diversos pueblos, consisten en prácticas empíricas relacionadas con las exigencias del clima ó de la situacion política.

En los libros sagrados de la India (donde se encuentra todo lo que se desea inquirir, porque los pueblos jóvenes tienen, como los niños, ideas de todo cuanto se encuentra á su alrededor), se lee la prohibicion del uso de las carnes. Prescríbese la leche y sobre todo el arroz. Es evidente que, en estos paises abrasados por los rayos solares, el empirismo no tardó en dar á conocer los alimentos que producen mas calor.

Estas medidas tambien habian sido adoptadas por los persas y los egipcios. Pitágoras, como se hallaba en

contacto con los sacerdotes de Egipto, aconsejó á sus discípulos un régimen análogo que, segun él, moderaba las pasiones, y de este modo preservaba al hombre de su funesta influencia.

En los grandes legisladores, Moisés, Licurgo, Solon y Mahoma, se observa con facilidad que la mayor parte de las medidas higiénicas que prescribieron revelan sus preocupaciones políticas. Precauciones en la eleccion de los alimentos, esmero en la limpieza, constancia en el empleo de los medios factibles para el desarrollo de la fuerza corporal. Y, como medio de obligar á un pueblo atrasado é ignorante, todas estas medidas se convierten en artículos de ley, ó en testos en los libros sagrados.

El segundo período corresponde á Hipócrates y Galeno. «Lo que Hipócrates conocia mejor, dice Littré [1], eran los efectos producidos en el cuerpo por la alimentacion, el género de vida y la habitacion; lo que ignoraba mas, era el mecanismo de las funciones. De aquí el carácter de su etiología, referente toda al esterior.» Dá á luz el primer monumento de higiene pública: su tratado sobre los aires, aguas y lugares. Demuestra la influencia que ejercen en el hombre las localidades y los climas, de lo cual resulta, á su juicio, la indolencia y la falta de energía de los asiáticos. «Hay que añadir tambien, dice, las instituciones: la mayor parte del Asia se halla, en efecto, bajo el dominio de los reyes; ahora bien, allí donde los hombres no son dueños de sus personas, carecen de instintos guerreros y pelean mas bien como soldados mercenarios [2].....»

Galeno publicó numerosos trabajos acerca de la higiene. Su plan y divisiones son de gran importancia;

[1] *Œuvres d'Hippocrate*, tomo I, p. 445.
[2] *Id.*, tomo II, p. 62 et 64.

tanto es así, que se han conservado hasta nuestros dias, modificados algunas veces en sus términos, pero semejantes en cuanto á su principio.

Admite las *cosas naturales*, ó la organizacion misma (los elementos, las complexiones y los humores); las *cosas no naturales*, ó la materia de la higiene; admite seis: el aire, el alimento y la bebida, la inanicion y la repleccion, el movimiento y el reposo, el sueño y la vigilia, las afecciones morales; las *cosas extra-naturales*, ó la enfermedad, las causas y las circunstancias; lo que se opone al curso ordinario de la naturaleza.

Durante los primeros siglos de la era cristiana, los escritos galénicos constituyen los únicos documentos higiénicos existentes, y algunos médicos como Oribacio, Aecio, Pablo de Egina y Alejandro de Tralles, no son mas que unos meros compiladores del médico de Pérgamo.

Hasta el Renacimiento, los escritos relativos á la higiene participaron de la misma inspiracion y carácter. Únicamente se encuentra cierta independencia en las *Máximas de la escuela de Salerno* y en el discurso de Luis Cornaro *Sobre las ventajas de la sobriedad*.

Pero la reaccion literaria y científica de esta época, hizo cambiar de rumbo á los sábios y pensadores. Eran como los primeros pasos dados en un nuevo camino, lleno de esperanzas y de promesas, abundante en productos.

Paracelso sacudia el yugo de Galeno y de los árabes; desaparecian la astrología y la alquimia; Bacon sustituia la esperiencia á la tradicion; Sanctorius descubria la traspiracion insensible; Galileo la gravedad; Torricelli la presion atmosférica, y posteriormente, Newton la gravitacion universal.

Entonces se pudo penetrar mejor en la intimidad de los fenómenos; la atraccion de las masas dejó traslucir la afinidad de las moléculas. La química acababa de nacer. Los trabajos de Priestley, y sobre todo, los de nuestro inmortal Lavoisier, manifestaron los fenómenos que se verificaban en los séres vivos, el objeto de la respiracion y las causas del calor animal. Galvani y Volta indicaron los fenómenos mas íntimos de los tejidos: los fenómenos eléctricos. Aparece Bichat; estudia los tejidos, los clasifica y descubre sus propiedades.

Esta marcha progresiva, esta evolucion lenta y por intervalos, fatal y, si así puede decirse, necesaria, que acabamos de esponer, permite apreciar, sin necesidad de citar nombres ni títulos de obras, cuál ha debido ser la naturaleza de los trabajos de higiene durante este período. Tanteos, gran timidez, y despues una certeza tanto mayor, unos preceptos higiénicos tanto mas exactos cuanto mas sólida es la base donde se apoyan. A la averiguacion de las causas, sigue el exámen de las leyes. Es el final del segundo período, y el principio de la era positiva.

A principios de siglo, Hallé, profesor de la Facultad de Paris, procuró metodizar un poco los materiales existentes, ensayando una clasificacion metódica.

El estudio de las clasificaciones higiénicas demuestra que los autores se han colocado, unos bajo el punto de vista del modificador: Galeno, Boerhaave; otros bajo el del órgano modificado: clasificacion fisiológica.

A fines del siglo último, todavia gozaba de gran prestigio la clasificacion galénica, puesto que constituia el enunciado de uno de los premios de la real Academia de cirujía. Hallé no pudo sustraerse á ella por completo, y las locuciones latinas que ha empleado, repetidas

exactamente por todos los higienistas hasta nuestros dias, son como las cenizas del galenismo, los últimos restos de una doctrina que ha dominado sobre tantas generaciones médicas. Es por cierto, curioso, ver á la higiene, rama la menos avanzada de las ciencias médicas, servir, por decirlo así, de refugio á este lenguaje anticuado. Pero el lenguaje es en los hombres, como en las ciencias, el signo de su desarrollo.

Hallé divide la higiene en pública y privada. Esta última se subdivide en *objeto, materia* y *reglas de la higiene.*

El objeto de la higiene comprende el estudio de la edad, sexo, temperamento, idiosincrasia, constitucion, raza, hábito y profesion.—Constituyen las cosas naturales de Galeno.

La materia de la higiene comprende: 1.° Los *Circumfusa;* 2.° *Applicata;* 3.° *Ingesta;* 4.° *Excreta;* 5.° *Gesta* ó *Acta;* 6.° *Percepta;* 7.° *Genitalia.*—Constituyen las cosas no naturales de Galeno.

Miguel Lévy ha adoptado esta division fundándose á un mismo tiempo en la materia y en las reglas de la higiene.

Mr. Bouchardat ha dilucidado mejor esta clasificacion de la higiene privada. Forma dos grupos ó dos medios: el medio cósmico y el medio interno.

Los modificadores del medio cósmico se subdividen en cuatro órdenes:

1.° *Circumfusa imponderata*: calor, luz, electricidad.
2.° *Circumfusa ponderata:* aire, agua, terreno.
3.° *Ingesta*, ó alimentos.
4.° *Excreta*, ó escreciones.

El segundo grupo comprende los modificadores individuales ó del medio interno. Tales son los que constituyen el objeto de la higiene para Hallé.

Las lecciones de Bichat, los trabajos de la escuela anatomo-patológica, y sobre todo el entusiasmo que suscitaron Broussais y su doctrina, debian seducir á ciertos higienistas é inspirarles la idea de sustituir á la antigua clasificacion galénica una division mas relacionada con la ciencia de la época, con la fisiologia. No intentaron otra cosa Moreau (de la Sarthe) y Londe; pero sus ensayos carecieron de imitadores. «El órden funcional, escelente para el estudio de la fisiologia, no es tan á propósito para el de la higiene. El método de descomposicion, aplicable rigorosamente á las ciencias exactas, debe emplearse de un modo restrictivo en las ciencias que se fundan en la observacion.» (Miguel Lévy.)

Últimamente, Fleury [1] hizo una tentativa muy feliz, y el plan de su curso constituye realmente un progreso. Se funda en el estudio y division de los modificadores higiénicos considerados en sus relaciones con el hombre sano ó enfermo, aislado ó en sociedad. Los modificadores son *cósmicos ó individuales*. Entre estos últimos, Fleury, adoptando la concepcion de M. de Blainville, describe los modificadores estáticos y dinámicos (el hombre considerado como apto para obrar y como agente en realidad). Aquí ya existe una primera confusion. Reuniendo, por otra parte, la higiene privada á la pública, es evidente que M. Fleury no ha separado completamente los modificadores del medio individual de los del social. En una palabra, M. Fleury, que se

[1] *Cours d'hygiéne*, 1852-1872.

fundaba en el método científico de Augusto Comte, no le ha aplicado en todo su rigor.

¿Qué método será el mas conveniente para el estudio de la higiene? ¿Hay alguna division que permita esponer segun un órden lógico los materiales ya adquiridos y los que el progreso de las otras ciencias pueden proporcionarla?

Por nuestra parte, creemos posible tal esposicion. Es natural y se halla basada en las relaciones recíprocas que sirven de trabazon á todas las ciencias.

Decíamos en el comienzo de esta obra, que la historia de las ideas médicas, á través de las edades, era como un reflejo de la inteligencia. Como todo concepto humano, tenian necesidad de pasar por ciertas fases sucesivas, transiciones imprescindibles, que las permitian elevarse sucesivamente á hechos cada vez mas complejos.

El hombre estudia primero las propiedades de los cuerpos, su volúmen, estension, número y propiedades. *La ciencia de las matemáticas* progresó con rapidez; era completamente ajena á las demás ciencias, y la sirvieron de base algunos hechos de observacion fáciles de comprobar.

En cuanto el hombre adelantó lo suficiente en el estudio de las matemáticas, dirigió sus investigaciones á los cuerpos celestes. Con las matemáticas y la observacion, se podian calcular los movimientos de los planetas, sus distancias y sus dimensiones. Tal es lo que hicieron Copérnico, Képler y Newton.

Una vez conocida la propiedad mas universal de la materia, es decir, la gravitacion, se procedió á investigar las leyes de estension y gravedad. De aquí nació la *física*; Bacon, Descartes y Pascal la metodizan y la

indican los procedimientos de observacion y esperimentacion. Galileo y Newton, al estudiar la gravedad, el calor y la luz, la constituyen definitivamente.

Determinadas con claridad las propiedades físicas de los cuerpos, y sobre todo las luminosas y caloríficas, se vió que eran insuficientes para esplicar todos los fenómenos de composicion y descomposicion de los cuerpos. Era preciso admitir una nueva fuerza; la afinidad. Por ella y por las leyes fundamentales de las proporciones definidas, de las proporciones múltiples y de los equivalentes, la *química* se elevaba á la categoría de ciencia.

Estos trabajos se verificaban á fines del siglo XVIII. Ya hemos visto el papel que desempeñaron en la esplicacion de los fenómenos de la vida; debian constituir la base de la biologia.

Es evidente que cuanto mas avanzamos, mayor es el círculo abarcado por los problemas, y cada vez aumenta el número de los conocimientos que se hallan al alcance del hombre. «La humanidad, ha dicho Pascal, es un hombre que nunca muere y que aprende incesantemente.»

Llegamos al estudio de los fenómenos especiales á los seres vivos, vegetales y animales; hay necesidad de dividir el trabajo y los sábios se distribuyen los materiales.

Los seres vivos se separan de los cuerpos brutos, porque determinan fenómenos que no llegan á esplicar las propiedades matemáticas, astronómicas, físicas y químicas de la materia. Estas propiedades se localizan en los tejidos y elementos anatómicos. Bichat los estudia y crea la *biologia*. Se dilucidan las condiciones indispensables para la produccion de todo fenómeno vital; se define el organismo y se aprecian paulatinamente cada

una de las condiciones que rodean al ser vivo ó sus partes y cuyo conjunto constituye el medio. La materia organizada es inerte como la materia bruta, pero el medio obra sobre el organismo, el cual reacciona, y este acto vital se denomina *irritabilidad*.

Hallada, como está, la ley fundamental, poco á poco se irán descubriendo las demás, por medio de la observacion y la esperimentacion. Aun en la actualidad, la biologia se halla muy lejos de la perfeccion, su dominio se ensancha diariamente y los resultados adquiridos constituyen de un modo insensible la parte de la ciencia aplicable al hombre, es decir, la antropologia.

Era indispensable evidentemente conceder á la biologia algunos resultados para que al estudio del hombre, considerado como individuo, se añadiera el de la colectividad humana. Era preciso, sobre todo, un espíritu sintético, la lógica y la ciencia de Augusto Comte para descubrir á través de la historia la ley de *evolucion* de las sociedades. La *sociologia* existe como ciencia: Augusto Comte ha colocado los cimientos, pero aun quedan por descubrir casi por completo sus leyes y los fenómenos que de ellas dependen. Es la última de las ciencias, como tambien la mas complicada.

El hombre, á quien debemos procurar la conservacion de la salud, se halla sometido á ciertas causas de enfermedades que pueden ocasionar los diversos medios que le rodean. La influencia de estos últimos ó de dichas causas sigue una marcha análoga á la que acabamos de describir, puesto que los modificadores solo pueden ser de órden matemático, astronómico, físico, químico, biológico y sociológico. A esto se reduce toda la etiologia.

Cuanto mas avancemos en esta série, debemos encontrar mayor número de fenómenos complejos, en dependencia creciente, intrincados, por decirlo así, desconocidos en su mayoría, y que únicamente el porvenir podrá dilucidar.

Debemos, pues, estudiar los modificadores segun su misma naturaleza. No teniendo relacion alguna con nosotros los de orígen matemático, y solamente por sus manifestaciones físicas los de orígen astronómico, podemos clasificar del modo siguiente los modificadores:

1.° *Modificadores físicos*: calor, luz, electricidad, sonido y gravedad.

2.° *Modificadores químicos*: aire, agua, terreno, alimentos.

3.° *Modificadores biológicos ó individuales*: sexo, edad, herencia, constitucion, temperamento.....

4.° *Modificadores sociológicos*: profesion, familia, pátria.....

Los *modificadores físicos* pueden tambien denominarse de la vida universal. Son agentes excitadores; los conocemos por la observacion; se hallan constituidos por el calor, la electricidad, la luz; son fuerzas. Obran por una accion física simple, y como no podemos proceder contra sus causas, es preciso sufrirles y oponerles una *higiene de precaucion*.

Los *modificadores químicos* son los de la vida terrestre. Agentes de sostenimiento y reparadores, los conocemos por la observacion y la esperimentacion. Les constituyen el aire, el agua, el terreno y los alimentos; tienen propiedades físico-químicas; todos son pesados y de una composicion química variable. Es la parte mas práctica de la higiene, puesto que la ciencia permite apreciar con frecuencia sus cambios y determinar su uso. Tal es la *higiene metódica*.

Los *modificadores biológicos* son los de la vida individual ó funcional: sexo, edad, herencia y temperamento; los conocemos por la observacion, esperimentacion y comparacion. Se comienza á estudiar la vida orgánica y celular; prometen mucho la histologia y la histoquimia. No pudiendo nada la higiene sobre el pasado, debe obrar sobre el medio. Es una *higiene de preparacion.*

Los *modificadores sociológicos* son los de la vida social ó de relacion: profesion, familia, nacion, gobierno, civilizacion y religion. Difíciles de apreciar, solo se conocerán bien por la observacion, esperimentacion y comparacion, así como por el completo estudio del estado social. Este último depende enteramente de la situacion física y moral en que se encuentran sus individuos. Es una *higiene de seleccion.*

Hé aquí la clasificacion mas científica. A nuestro parecer no omite nada y aproxima los hechos que pueden considerarse como tales. De modo que entonces puede definirse la higiene: *el arte de conocer las diversas influencias procedentes de los medios en que el hombre se agita, y de modificarles en el sentido mas favorable á su desarrollo físico, intelectual y moral.*

Una palabra mas: la higiene, como la sabiduría, debe principiar por el conocimiento de nosotros mismos; son, pues, indispensables los datos fisiológicos. Es preciso saber de qué modo intervienen los modificadores en el mecanismo y conservacion de la salud; por lo tanto, las consideraciones fisiológicas en que nos veremos obligados á entrar algunas veces, abreviarán estraordinariamente ciertas cuestiones, manifestándonos al punto las conclusiones prácticas resultantes.

Juan N. Matamala N.

MODIFICADORES FÍSICOS.

«Las fuerzas físicas se trasforman unas en otras, dice M. Cl. Bernard [1], segun las reglas de equivalencia que los sábios se ocupan en determinar. Pero en el dominio de las fuerzas, tanto físicas como químicas, «*nada se pierde, nada se crea, todo se modifica.*» Tal es el principio de la conservacion de las fuerzas.

«Todas las manifestaciones físicas, no son mas que formas especiales de movimiento. Mientras que la luz ó el calórico no encuentran un ser que les perciba, en rigor no son mas que un movimiento y nada mas. Sin la existencia de un individuo dotado de la facultad de ver ó de sensibilidad táctil, no habria luz ni calor. Fuera de nosotros, la luz es un movimiento vibratorio perfectamente determinado y estudiado por los físicos, y el calor otro movimiento vibratorio, aunque mas lento; lo mismo sucede indudablemente respecto de los otros agentes físicos, electricidad, gravedad. Estos movimientos vibratorios pueden trasformarse en movimiento sensible ordinario, y de un modo inverso, el movimiento sensible que constituye el trabajo mecánico, puede trasformarse en movimiento vibratorio, calorífico ó luminoso, segun las leyes de la mecánica y las fórmulas de equivalencia que ya van conociéndose. Así se dice que el trabajo se convierte en calor y viceversa. El movimiento sensible, la fuerza mecánica, no pueden

1 *La chaleur animale.* REVUE SCIENTIFIQUE, 1872, p. 1.066.

manifestarse ó desaparecer en un punto, mientras en otro no haya aparicion ó desaparicion correlativas de movimientos vibratorios, de calor.»

1.—DEL CALOR.

Para el estudio de cada modificador, adoptaremos una division única. Este método uniforme conviene á todos los agentes; reasume bien todos sus caractéres, y se halla en relacion con la higiene tal como la hemos presentado.

Hé aquí esta division:

1.° *Agente ó modificador*, sus caractéres físicos, sus propiedades;

2.° *Su papel fisiológico*, ó accion sobre el organismo;

3.° *Accion patológica*, las enfermedades que puede producir. De estos estudios se deducirán naturalmente las:

4.° *Reglas de higiene privada;*

5.° *Reglas de higiene social.*

I.—Del agente calor como modificador.

Es evidente que antes de estudiar la accion del calor esterior sobre el organismo, debemos conocer perfectamente las condiciones de su temperatura. Existen, pues, dos cuestiones: calor animal, calor cósmico.

1.° CALOR ANIMAL.

Todos los animales, sin escepcion alguna, producen calor. No esperimentan, como los minerales, la influencia esterior del calórico sin reaccionar contra sus variaciones. Por lo mismo que viven, luchan, y de esta accion contraria entre el calor interior y el esterior, se desprende el calor animal, que,

por decirlo así, no es mas que la resultante. Este calor no es de naturaleza especial ni tiene nada de estrafísico; se produce en virtud de causas análogas á las que en todas partes originan el calórico.

A ejemplo de Gavarret [1], debemos desechar las antiguas denominaciones de animales de sangre caliente y de sangre fria. A pesar de las modificaciones considerables y algunas veces bruscas en la temperatura esterior, los mamíferos y las aves conservan un calor propio que permanece sensiblemente igual. M. Gavarret los llama de *temperatura constante*. Los otros, reptiles, peces é invertebrados, son los animales de *temperatura variable*. Cuanto mas inferior es un animal en la escala, mas desciende su temperatura. Así es que los animales de organizacion mas sencilla, dependen de tal modo del medio físico en que habitan, que este mismo medio regula sus condiciones de existencia. Despiertos y llenos de vida durante el estío, se adormecen y aletargan en el invierno.

En los animales superiores, la temperatura no es igual en todas las regiones del cuerpo; las vísceras y las partes periféricas la tienen evidentemente distinta en relacion con su situacion y funciones.

Así se ha creido que la sangre que circulaba era la encargada de equilibrar estas diferentes temperaturas. Pero como este líquido no es homogéneo, se ha comparado desde luego la sangre arterial y la venosa. M. Cl. Bernard, cuyos sábios descubrimientos han resuelto, al parecer, la cuestion, ha espuesto los trabajos de sus antecesores. Tomaremos de nuestro gran fisiologista los siguientes detalles.

Los primeros esperimentadores, Haller (1760), Davy (1815), MM. Becquerel y Breschet (1837), admitieron que la temperatura de la sangre arterial era mas elevada que la de la sangre venosa. Los esperimentos de Colard de Martigny y Malgaigne (1832), H. Liebig (1854), Fick (1855) y Cl. Bernard (1857) demostraron que, en el corazon, la sangre venosa es mas caliente que la arterial. «La sangre venosa, dice M. Cl. Bernard,

[1] *Les phenoménes physiques de la vie*, Paris, Masson, 1869.

se enfria lo mismo en la periferia de la pequeña circulacion que en la de la grande.—La sangre arterial es simplemente la sangre venosa del pulmon; bajo este punto de vista, debe calentarse como todas las sangres venosas y esperimentar ciertas modificaciones químicas en relacion con la nutricion especial del órgano pulmonar.» Como estas modificaciones físicas necesitan, para producirse, de un gran desprendimiento de calor, es mas baja la temperatura del líquido sanguíneo.

La sangre arterial, como ha demostrado Legallois, es casi igual en todas partes; su composicion no varía sensiblemente. No sucede lo mismo con su temperatura, que disminuye conforme se halla mas cerca de la periferia.

En cuanto á la sangre venosa, sabemos que es distinta en cada órgano. El sistema venoso, cuya capacidad es mayor que la del sistema arterial, presenta en la periferia del cuerpo vasos superficiales por donde circula la sangre lentamente. De esta manera la temperatura de este líquido es siempre inferior á la de la sangre arterial.

En las cavidades esplánicas, por el contrario, á medida que se sube hácia el corazon, se observa en los vasos sanguíneos una temperatura que aumenta gradualmente. En la embocadura de las venas renales, existe la misma temperatura, tanto en la sangre de la vena cava, como en la de la aorta. En el hígado, es mas caliente la sangre venosa; la de la vena cava inferior, á su entrada en el corazon derecho, tiene una temperatura mas elevada que la de la sangre arterial. Las vísceras abdominales, sobre todo el hígado, son las que elevan la temperatura de la sangre venosa, hallándose de este modo encargadas de contrarestar las pérdidas de calórico que se establecen en la periferia.

La temperatura del hombre varía, pues, con las regiones donde se la examina. Pero solo nos ocuparemos de la temperatura axilar, que es un término medio entre el calor de las partes profundas y el de las periféricas. En los climas templados, esta temperatura oscila entre 36°,5 y 37°,5.

No basta al higienista conocer esta temperatura y su variacion con las diversas partes del cuerpo; lo que principalmente debe saber, son los manantiales de la misma, á fin de apreciar si en las condiciones esteriores existen agentes capaces de aumentarla ó disminuirla.

ORIGENES DEL CALOR ANIMAL.

En 1777, Lavoisier, nuestro gran quimista, se espresaba de este modo al hablar sobre los fenómenos químicos de la respiracion: «Pero lo que confirma que el calor de los animales resulta de la descomposicion del aire en los pulmones, es que los animales calientes son los que respiran de ordinario, y este calor es tanto mayor cuanto mas frecuente es la respiracion, es decir, cuanto mas constante es la relacion que existe entre el calor del animal y la cantidad entrada ó por lo menos convertida en aire fijo en los pulmones.»

Estos primeros estudios condujeron á Lavoisier al descubrimiento de las condiciones que producen el calor y le rigen, estableciéndolas en una memoria de 1789, comunicada á la Academia de ciencias. Aun permanecen invariables las conclusiones de este magnífico trabajo, y, desde esta época, los descubrimientos científicos posteriores no han hecho mas que confirmarlas.

Hé aquí como termina: «Aplicando estas reflexiones al anterior resultado, vemos que la máquina animal se haya especialmente dirigida por tres reguladores principales: la respiracion que consume el hidrógeno y el carbono y que suministra el calórico; la traspiracion que aumenta ó disminuye segun la cantidad de dicho agente; por último, la digestion, que restituye á la sangre lo que pierde por la respiracion y la traspiracion.»

Respiracion pulmonar, traspiracion cutánea, digestion; tales son, en efecto, los tres factores que siempre tendremos en cuenta cuando deseemos apreciar la influencia de la temperatura esterior en los diversos climas.

Lavoisier consideraba la respiracion como una combustion cuyo asiento eran á su parecer, los capilares pulmonares.

Despues de él, Lagrange, Spallanzani, Willian Edwards, Dulong, Desprets, Regnault y Reisset y Boussingault demostraron que las oxidaciones se verifican en los tejidos y que el pulmon no es mas que el sitio por donde se desprenden los productos gaseosos resultantes.

En las superficies cutánea y pulmonar y bajo la influencia de las fuerzas físico-químicas, el ácido Co^2 de la sangre venosa se exhala con un poco de nitrógeno, y los glóbulos rojos se cargan de oxígeno. Trasportado este último por los glóbulos á todas las partes de la economía, quema el carbono é hidrógeno de los tejidos ó de los alimentos encargados de repararles.

Todos los fenómenos de combustion lenta que se verifican en lo íntimo de los tejidos van acompañados de una produccion considerable de calor. En efecto, sabemos que la capacidad calorífica del carbono es de 8.000 calorías [1], y la del hidrógeno de 34.000, lo cual indica que, al combinarse el oxígeno con cualquiera de ellos para formar el Co^2, ó bien el agua, una unidad de cada uno de estos cuerpos produce una cantidad de calor capaz de hacer hervir, el primero 80 litros, y el segundo 340 litros de agua.

Así es que diariamente producimos enormes cantidades de calor, las cuales se hallan relacionadas con la actividad nutritiva y la abundancia ó naturaleza de los alimentos.

Pero las diversas variaciones del medio en que habita el hombre, influyen poderosamente sobre su calor; y el organismo, en virtud de una admirable disposicion y de su actividad orgánica compensatoria, procura equilibrar sus ingresos y sus pérdidas.

Vamos á estudiar las causas que tienden, ya á aumentar, ya á disminuir el calor del hombre.

CAUSAS QUE AUMENTAN EL CALOR DEL HOMBRE.

Existen tres muy importantes: 1.° la temperatura esterior; 2.° la alimentacion; 3.° la actividad orgánica.

[1] Unidades de calor. Se dá el nombre de *caloría* al calor necesario para elevar un grado un kilógramo de agua. *(N. del T.)*

1.° *Temperatura esterior.*

En un medio frio, el hombre consume mas oxígeno, de modo que desarrolla mas calor. El aire frio es mas denso y mas soluble en el agua, así como en el líquido de las vexículas pulmonares. W. Edwards ha observado que, dada una temperatura esterior uniforme, los animales absorben mas oxígeno, y por consiguiente, producen mas calor en invierno que en verano. Este hábil esperimentador ha demostrado igualmente que, durante la estacion fria, el organismo resiste mejor á las causas de enfriamiento. En el mes de Febrero, con una temperatura de + 12°, algunos gorriones, colocados en otra de 0°, se enfriaban 0°,40 en una hora; en Julio, cuando la temperatura esterior era de + 26°, introducidos en el mismo recinto, se enfriaban 3°,62 en igual tiempo.

2.° *Alimentacion.*

Los esperimentos de Franckland [1] han demostrado que en igualdad de peso y en el estado natural, las sustancias alimenticias grasas desarrollan en el organismo mas calor y fuerza disponible que las sustancias azucaradas y amiláceas, y estas últimas mas que las carnes de cerdo, ternera y pescado. «En resúmen, dice M. Gavarret, el animal que quema en sus capilares generales las materias orgánicas de su sangre, no hace mas que trasformar en fuerza actual la fuerza potencial de las sustancias de que se alimenta. Esta fuerza actual, segun las circunstancias, se utiliza bajo la forma de calor sensible para resistir á las causas esternas de enfriamiento ó bajo la forma de contraccion muscular para producir un trabajo esterior.»

Segun Regnault (véase Bert, *artículo calor*), el cambio de régimen hace variar poco la cantidad de oxígeno absorbido, pero modifica considerablemente la que se distribuye entre el

[1] *Revue des cours scientifiques* (1866-67), p. 81.

carbono é hidrógeno. Si, de este modo, el animal quema menos carbono, oxida mas hidrógeno, y la diferencia de calor de combustion de ambos cuerpos (8.000 á 34.000) basta para mantener el equilibrio.

3.° *Actividad orgánica.*

Todos los órganos, sea cual fuere su constitucion anatómica, desprenden calórico cuando funcionan; no así cuando están en reposo. Es necesario, pues, determinar los fenómenos que producen ambas condiciones opuestas en los órganos de la vida animal y en los de la vida mutativa ó vegetativa.

a. *Influencia calorífica del sistema muscular.*—Todos sabemos que el ejercicio muscular y el movimiento producen calor. Legallois ha establecido que la inmovilidad de un animal constituia una verdadera causa de enfriamiento. Los esperimentos de M. M. Becquerel y Breschet (1835), de Cl. Bernard, Beclard y Bert [1] han demostrado que el músculo, aun en estado de reposo, respira; absorbe O y desprende Co^2. Esta respiracion es mas activa cuando el músculo se contrae; la combustion puede ser tan intensa que disminuya cada vez mas la alcalinidad del jugo muscular y en él se desarrollen ácidos. En un músculo fatigado, se determina el ácido sarcoláctico, y la sangre procedente del mismo es mas negra, cargada de Co^2 y con muy poco oxígeno.

Helmholtz ha demostrado que el hombre puede trasformar en trabajo esterior la quinta parte del calor total resultante de las combustiones internas; y, segun Hirn, la máquina de vapor mejor construida solo utilizaría la décima parte. De este modo, el músculo trasforma en trabajo mecánico una parte de este calor que Cl. Bernard llama ***racion de actividad***, reservando al calor utilizado para las necesidades del organismo el nombre de ***racion de sostenimiento***.

El músculo no es un aparato que arde, sino el foco donde

[1] *Lecons sur la physiologie comparée de la respiration*, 1870, 4.ª leccion.

se combinan las materias que pueden producir ambas clases de calor. Ahora bien, entre estas materias, las grasas y los azúcares, son los que pueden suministrar mas cantidad de aquel, y, en efecto, estas sustancias son las que se queman y no las albuminoideas, como resulta de los esperimentos de Mayer, Bischoff y Vogt, pero sobre todo de Fick y Wislicenus, en sus ascensiones del Faulhorn (Alpes berneses).

b. *Influencia calorífica del sistema nervioso.*—M. Cl. Bernard ha demostrado esperimentalmente que la actividad del sistema nervioso periférico es un manantial de calor, el cual tambien es producido por los centros nerviosos cuando funcionan. Nadie duda que el estado de vigilia, las operaciones activas del entendimiento, y la meditacion, sean una fuente de calórico. La esperiencia manifiesta además que la sangre de la yugular interna es mas caliente que la de la carótida del mismo nombre, y que la temperatura del cerebro es muy elevada.

c. *Influencia calorífica de las glándulas.*—En estos órganos se observa lo que hemos indicado respecto de los sistemas muscular y nervioso, y es que la produccion de calor depende de la sobreactividad circulatoria que ocasiona una sobreactividad funcional. Y, por mas que cada glándula funcione de un modo particular, es decir, individualmente, siempre se observa la misma série de fenómenos; de este modo es como el tejido glandular se convierte en un manantial importante de calor. Hay secreciones contínuas, y se comprende que algunas aumenten ó disminuyan segun las necesidades caloríficas del organismo; tal es lo que veremos mas adelante al estudiar la influencia de los distintos climas.

En resúmen, debemos admitir con M. Cl. Bernard, que «la fuente del calor existe en todas partes, y que la calorificacion no es la funcion de un órgano especial como la digestion, fonacion y circulacion, sino una facultad general peculiar de todos los tejidos dotados de vida, donde se verifican los fenómenos de nutricion.»

CAUSAS QUE DISMINUYEN EL CALOR DEL HOMBRE.

Segun los cálculos de Barral, en el gasto de fuerzas, las pérdidas de calórico se verificarian de este modo; por las escreciones (orina y materias fecales) 1 á 2 por 100: por la respiracion de 4 á 8 por 100; por evaporacion acuosa de 30 á 40 por 100; por la radiacion y el trabajo mecánico de 60 á 75 por 100.

El hombre pierde su calor de tres modos:

1.° *Por radiacion.*

La radiacion es un fenómeno puramente físico, que se verifica segun la ley de Newton, y que depende de las condiciones físicas del cuerpo y de los medios donde se encuentra. El hombre pierde poco calor por radiacion; en un medio frio, irradia mas, pero si la temperatura esterior es igual á la suya, no pierde nada de calórico. El enfriamiento por contacto obra tanto mas sobre un animal cuanto menor es su volúmen. Hé aquí por qué los animales de temperatura constante deben respirar tanto mas cuanto mayor es su pequeñez.

2.° *Por conductibilidad de los medios.*

El vello, el pelo, el panículo adiposo y las corrientes vasculares superficiales, son otros tantos medios naturales de proteccion. Los vestidos son malos conductores, sobre todo cuando se hallan formados de lana, seda ó pieles. La paja y el algodon le conducen mejor; el aire atmosférico es malísimo conductor.

3.° *Por evaporacion acuosa en la superficie cutánea y pulmonar.*

Pero henos aquí con la condicion mas interesante, la traspiracion indicada por Lavoisier; es preciso conocerla bien para comprender su influencia y el papel que ejerce en los climas cálidos. De este modo nos esplicaremos cómo el organismo puede resistir á temperaturas tan variables.

«Por lo que respecta al pulmon, dice Mathias Duval [1], sabemos que generalmente, mientras que los 10 metros cúbicos de aire aspirados en las 24 horas no contienen mas que 50 á 60 gramos de vapor acuoso, en el aire espirado solo existen por término medio 300 á 400 gramos, y ordinariamente mas; ahora bien, el cálculo demuestra que perdemos con facilidad 200 á 300 calorías empleadas para reducir este agua al estado de vapor á 35° ó 36° (temperatura del aire espirado); esta pérdida de calórico puede ser mayor, y, por ejemplo, en los animales que, como el perro, apenas traspiran mas que por los pulmones, puede representar el principal medio de equilibrio del calor interno, cuando este llega á ser muy escesivo, como en los trabajos fuertes, en la carrera, etc.»

Mas, tratándose del hombre, en la superficie de la piel es donde la evaporacion del sudor produce una frescura sumamente útil. El aire esterior contiene de ordinario los tres cuartos y mas del vapor de agua que contendria si se hallara saturado. Dadas estas circunstancias se verifica la evaporacion pulmonar y cutánea en las mejores condiciones de rapidez; pero, la cantidad de vapor acuoso que el aire puede disolver varia con la temperatura, y cuando esta aumenta, tambien debe aumentar la cantidad de vapor para que las condiciones de cambio que acabamos de esponer se efectúen con la misma regularidad.

Los esperimentos de Delaroche y Berger (1806), y el de W. Edwards (1824), manifiestan que la evaporacion es positivamente la causa de la resistencia opuesta por los animales superiores á las temperaturas elevadas.

El hombre resiste á una temperatura elevada en un *aire seco*, la tolera con alguna dificultad en un *aire saturado de vapor acuoso*, pero no puede luchar con ella en el *agua líquida*.

Así, en el *aire seco*, Berger ha podido soportar, durante 7 minutos, una temperatura de 109°,47. Blayden, citado por Gavarret, permaneció 8′ en una estufa seca, á 127°,7; y

[1] *Physiologie* de Küss, p. 868.

la niña observada por Tillet, en Angoumois, estaba 10′ en un horno á 132° donde cocian carne y patatas. Edwards ha calculado que el aire seco, en movimiento, produce una traspiracion diez veces mayor que el mismo agente en calma y húmedo.

El organismo resiste menos en el *aire saturado de humedad.* Delaroche no pudo permanecer mas que 10′ en un baño de vapor, cuya temperatura se elevó poco á poco desde 37°,50 á 51°,25; Berger no pudo estar mas que 12′ en una estufa cuya temperatura varió de 41°,25 á 53,75.

Si la inmersion es en el *agua líquida*, disminuye aun mas la resistencia. Lemoine [1] toleraba los baños de Baréges á 37°,78 durante media hora; en un agua á 45° á los 6′ corria el sudor por su rostro, y su cuerpo estaba rubicundo; pasados 7′ sobrevino agitacion y frecuencia de pulso, y, á los 8′, atontamiento; entonces salió del baño.

Podemos concluir con M. Gavarret, que «en igualdad de circunstancias, la resistencia del hombre al calentamiento en los diversos medios de temperatura elevada que le rodean accidental y transitoriamente, se halla en razon inversa de la cantidad de calor que el medio puede cederle en un tiempo dado, y en razon directa de la cantidad de vapor acuoso que, en el mismo tiempo, puede formarse en la superficie de la piel y mucosa respiratoria.»

Añadiremos que, si el organismo puede habituarse á las temperaturas tan variables del globo, consiste en que se establece el equilibrio por los nervios de sensibilidad térmica que reaccionan sobre los vasos motores.

Hay, pues, dos mecanismos antagonistas, como dice Monsieur Cl. Bernard; por una parte, el nervio depresor y los nervios sensitivos, y por otra, el simpático.

El gran simpático, es «*el freno*», el aparato moderador de los fenómenos orgánicos. Su escitacion produce una constriccion, su parálisis una dilatacion de los vasos. Por lo tanto, este nervio, segun Cl. Bernard, pudiera producir efectos frigoríficos ó caloríficos.

[1] *Mèm. de l'Acad. des sciences*, 1747, p. 259.

M. Rosenthal, profesor de fisiologia en Erlangen [1], no parece admitir la influencia del gran simpático sobre los fenómenos locales de combustion: opina que, si se expone un animal á la accion de una temperatura ambiente elevada, regulariza su calor. No aumenta la cantidad de calórico que produce. La regularizacion del calor se verifica por la dilatacion ó contraccion de los vasos que, de este modo, determinan algunas modificaciones en las pérdidas de calórico. Estas últimas, segun M. Rosenthal, se efectúan, sobre todo, en la superficie cutánea. La respiracion y la exhalacion acuosa, solo intervienen en una cantidad insignificante.

M. Cl. Bernard, ha estudiado la temperatura de las distintas partes del cuerpo; M. Rosenthal, la del organismo en totalidad, de lo cual se deduce la no concordancia perfecta de las esplicaciones expuestas por ambios sábios.

2.° CALOR CÓSMICO.

El calor animal es constante, casi invariable; el cósmico, por el contrario, variable é inconstante.

Sabemos en la actualidad, que el calor central de la tierra goza de escasa influencia, y que apenas eleva la temperatura en $^1/_{36}$ de grado (Fourrier, de Saussure).

La distribucion del calor en la superficie de la tierra, obra ciertamente sobre la produccion y evolucion de los fenómenos meteorológicos importantes. Atrayendo grandes masas de aire, las partes calentadas en exceso determinan corrientes atmosféricas y evaporan mayores ó menores cantidades de agua que, bajo la forma de nubes, se unen á estas corrientes y vuelven á caer mas lejos, bajo la forma de nieves ó lluvias.

No nos ocuparemos mas que del calor solar; su estudio constituye el elemento mas importante de la climatología (κλίμα, region.) A semejanza de M. Rochard [2], daremos el

[1] *Disertation d'entrée à la Faculté de médecine d' Erlangen*, Junio de 1872 en la *Rev. des C. Scient.*, núm. 25, 1872.

[2] Art. climat. *Dictionn. pratique.*—Véase tambien Armand, *Traité de climatologie.*—Pauly, *Climats et endémies.*

nombre de climas á las diversas partes del globo que presentan las mismas condiciones físicas y que obran del mismo modo en la salud de sus habitantes.

Los datos mas principales que corresponden á esta materia, son: la *temperatura*, el *estado higrométrico y la pureza de la atmósfera*; otros tantos puntos que interesan, especialmente al higienista, y cuyo estudio no es mas que el de los aires, aguas y lugares de Hipócrates.

1.° *De la temperatura de los climas.*

Segun Humboldt, la temperatura de un punto cualquiera del globo, depende de causas *generales* y *particulares;* las últimas varían con la localidad. Esta se halla protegida por una montaña próxima; en aquella reina tal ó cual viento; al lado se observan rios ó pantanos, selvas ó praderas; en unos puntos el terreno es arenoso; en otros la tierra se manifiesta fértil.

Pero las causas *generales* tienen mayor importancia; son cuatro: 1.° la latitud; 2.° la altura sobre el nivel del mar; 3.° la esposicion del terreno y los vientos; 4.° la proximidad de las superficies líquidas.

a. *La latitud.*—Es la situacion geográfica de un lugar. Las comarcas bañadas por el sol se hallan tanto mas apartadas de este foco de calor, cuanto mas oblícuos son los rayos del mismo. Ahora bien; esta oblicuidad aumenta desde el ecuador á los polos; la temperatura debe, pues, disminuir en esta direccion. Conforme nos apartamos del ecuador, de 2° de latitud, desciende un grado la temperatura.

b. *La altura sobre el nivel del mar.*—Se admite, como término medio que, por cada 170 metros de elevacion, disminuye un grado la temperatura [1]. El calor decrece con la densidad del aire. En las ascensiones á las altas montañas, se notan al mismo tiempo las modificaciones de la flora, y se admite que una subida de 100 metros equivale á un cambio de lugar de 1 ó 2 grados hácia los polos.

[1] Segun Ch. Martins; á juicio de M. Mühry, la cifra seria mayor de 200 metros por grado centígrado.

c. *La exposicion del terreno y los vientos.*—La naturaleza del terreno, su aridez ó su superficie cubierta de una abundante vegetacion, ejercen una influencia fácil de esplicar; lo mismo sucede con la direccion y procedencia de los vientos. «Templados é impregnados de humedad, cuando vienen del mar; áridos, abrasadores y llenos de polvo, si han atravesado desiertos de arena, llegan secos y helados despues de su contacto con las mesetas cubiertas de nieve, ó mezclados con miasmas deletéreos, cuando á su paso han encontrado algun pantano. Respecto á su direccion, siguen la regla general propia de todos los fenómenos meteorológicos; la uniformidad en las bajas latitudes, la irregularidad en las elevadas.» (Rochard.)

d. *La proximidad de las superficies líquidas.*—Recordaremos que un litro de agua, produce 1.700 litros de vapor. La gran masa de agua denominada mar, suministra, pues, una prodigiosa cantidad de vapor que, por su difusion y dispersion en las comarcas próximas, iguala las temperaturas, hace desaparecer las estaciones, nivela sus diferencias y eleva la media anual.

«La temperatura de una comarca, dice Rochard, es tanto mas uniforme cuanto mas se deja sentir la influencia del mar. La Europa y el Asia presentan bajo este punto de vista un contraste evidente. En plena mar, no se conocen los grandes frios ni los calores fuertes; todavia no se ha observado una temperatura superior á 31 grados.»

2.° *De la humedad de los climas.*

Las superficies líquidas, ya sean los mares, lagos ó rios, esperimentan la influencia de la temperatura, la cual evapora una cantidad tanto mayor cuanto mas elevada se encuentra; de aquí la íntima correlacion entre la temperatura y la humedad. «La cantidad de agua contenida en la atmósfera, aumen-

ta con el calor que eleva su punto de saturacion. Decrece de un modo bastante regular del ecuador á los polos; llega á su máximum en alta mar y en las costas; disminuye á medida que se penetra en el interior de las tierras, y tambien cuando aumenta la latitud. En los continentes, se halla en relacion con la abundancia de las lluvias, con la direccion habitual de los vientos y con la naturaleza del terreno.» (Rochard.)

En el ecuador llueve torrencialmente durante la estacion que corresponde á nuestro estío. Al norte de los trópicos, cuando mas llueve, es en el invierno. Hay regiones donde apenas se conoce la lluvia, que está sustituida por espesas nieblas.

3.º *De la pureza de la atmósfera.*

No se trata aquí de las variaciones que presenta el aire atmosférico en sus elementos constitutivos, las cuales encontrarán su lugar en el estudio de este agente.

Solo queremos decir algunas palabras acerca de las emanaciones procedentes del terreno, del agua y del hombre.

Las enfermedades, como indica Mühry, no se hallan distribuidas al acaso en la tierra. Si tienen un sitio, un foco de predileccion, si son endémicas en una comarca, es porque en esta última existen causas para originarlas ó sostenerlas.

Ahora bien; las influencias anteriores, las de la temperatura y humedad, desempeñan el principal papel en la produccion de esas enfermedades graves y algunas veces epidémicas que frecuentemente salen de su foco de orígen, para estenderse por todos los ámbitos de la tierra, como sucede con la peste, el cólera y la fiebre amarilla.

En el ecuador, allí donde reina un estío perpétuo y donde la diferencia entre ambas estaciones extremas, es todo lo mas de 5 á 8°, vemos aparecer las pirexias, y se encuentra el impaludismo con todas sus variedades. Todas las grandes plagas de la humanidad que acabamos de citar, nacen en esta region. Las flegmasías del aparato gastro-intestinal y de sus

anejos, tienen, por otra parte, en este país, algo de insólito é infeccioso.

La pureza de la atmósfera parece hallarse en razon directa de la latitud. Conforme se sube hácia los polos desaparecen las enfermedades infecciosas y aparecen las contagiosas, como las fiebres eruptivas y el tífus; despues los miasmas terrestres, el miasma humano. Finalmente, en el último límite, en esas inmensas soledades y en esos desiertos de hielos enturbiados por bien pocos esploradores y por algunos esquimales, cazadores de focas ó de morsas, allí donde reina un invierno tan perpétuo como el estío de las zonas tórridas, parece que seria posible gozar de una perfecta salud si pudiéramos rodearnos de las comodidades que exigen estas latitudes y hallarnos provistos de los alimentos y combustibles necesarios.

DIVISION DE LOS CLIMAS.

En 1817 fué cuando Humboldt tuvo la feliz idea de trazar líneas que pasaran por las localidades de igual temperatura media.

Las llama *isotermas* cuando las medias anuales son idénticas, y dá el nombre de *isoteras* á las medias estivales é *isoquimenas* á las medias hivernales.

Pero este trabajo es aun muy incompleto, porque segun M. Rochard, á lo sumo solo poseemos datos exactos de quinientas ó seiscientas localidades. Además, en todas las observaciones se interponen numerosas influencias perturbadoras, y, segun M. Renou, desde hace mas de cien años, los meteorologistas se engañan respecto á la temperatura media de París, pues la elevan á un grado centígrado próximamente. Segun M. Eliseo Reclus [1], la temperatura media, tan larga de encontrar en la superficie del terreno, se halla indicada de un modo permanente á una profundidad variable en el terreno mismo. En el norte de Europa, todas las influencias esteriores del calor y frio dejan completamente de sentirse á 24 metros de la superficie; las cuevas del observatorio de París, si-

1 *La Terre*, tomo II, p. 447.

tuadas á 28 metros del suelo, manifiestan una temperatura constante de 11°,76. Por razones análogas, algunos viajeros han intentado conocer el clima medio de las comarcas donde se encontraban, introduciendo un termómetro en los manantiales procedentes de la cavidad las rocas.

El calor no se halla repartido igualmente en los dos hemisferios. Los climas, como los vientos, se inclinan hácia el norte; así el ecuador térmico se halla situado mas alto que la línea equinoccial y distribuido hácia el hemisferio boreal. Esto depende positivamente, segun E. Reclus «de la diferencia de duracion que presentan las dos mitades de la órbita planetaria.» La primavera y el estío son mas largos en el hemisferio norte, y por la inclinacion del planeta sobre su eje, el número de las horas del dia es mas considerable en el norte del ecuador que el de las de la noche; en el sud, esta última es mas larga que el dia. De aquí resulta, para las regiones boreales, mas calor absorbido durante el dia, y menos calor radiado por la noche; lo contrario sucede en el hemisferio sud.

Tambien debemos conceder algun influencia á la distribucion de las lluvias. Originarios de la inmensa superficie de los mares del sud, estos vapores se condensan en las regiones frias del norte donde conducen, algunas veces con demasiada rapidez, un calor y una humedad benéficos.

Los *climas* constituyen un conjunto de líneas isotermas; se les ha clasificado de muchas maneras.

En general se distinguen tres: el clima *caliente*, del ecuador á 30° de latitud; el clima *templado*, del 30° al 60°; el *frio*, del 60° hasta el polo.

Tambien se les ha dividido en constantes, variables y excesivos, segun la diferencia de las temperaturas medias de las dos estaciones estremas.

Estos datos son demasiado generales; es mejor introducir subdivisiones que estén, por otra parte, en relacion con los hechos observados y las aplicaciones higiénicas.

Con M. Rochard, admitimos que hay necesidad de elegir como base de una division, el elemento mas constante de la

meteorología; es decir, la temperatura. A ejemplo suyo reconocemos cinco climas:

1.° Climas *tórridos* del ecuador termal á la línea isoterma de + 25°.
2.° Climas *cálidos* de la línea isoterma + 25° á la línea isoterma de + 15°.
3.° Climas *templados* de la línea isoterma + 15° á la línea isoterma de + 5°.
4.° Climas *frios* de la línea isoterma + 5° á la línea isoterma de — 5°.
5.° Climas *polares* de la línea isoterma — 5° á la línea isoterma de — 15°.

Como vemos, es la division ordinaria en la cual, con sobrada razon, se han subdividido los climas excesivos.

Se hacen tambien indispensables algunas consideraciones especiales acerca de cada uno de estos climas.

1.° *Climas tórridos.*

Zona inmensa que representa mas de un tercio de la superficie terrestre. Se halla formada de un suelo vírgen, de pantanos, bosques y desiertos. Hay representantes de todas las razas humanas. Es la cuna de la raza etiópica. El calor y la humedad suministran á los detritus animales ó vegetales el máximum de intensidad nociva. Son climas muy insalubres.

2.° *Climas cálidos.*

La zona del hemisferio boreal comprende el mediodía de Europa, el norte de Africa, el centro de Asia y la cuarta parte de la América septentrional. Los climas calientes del hemisferio austral son menos estensos; la estremidad sud del Africa, la casi totalidad de la Australia y la parte media de la América meridional.

Su media anual es inferior de 7 á 8° á la de los climas anteriores. Los elementos de la meteorología ya no son tan constantes ni tan uniformes como en el ecuador termal. Las estaciones comienzan á iniciarse, pero prepondera el estío.

Las mismas enfermedades, pero menos graves; tambien domina el impaludismo.

3.° *Climas templados.*

Esta zona apenas comprende un tercio de la superficie terrestre visible, y, sin embargo, es donde habitan las dos terceras partes de la humanidad.

En el hemisferio austral, esta zona se halla casi enteramente cubierta por el mar; comprende algunas islas de la Oceanía, y el triángulo inferior formado por la América del sud. En el hemisferio boreal hay tanto continente como mar; es donde se ha desarrollado la raza blanca y donde viven los pueblos mas civilizados: la Europa, los Estados-Unidos y el Asia, esa rica «flor del Mediodia», que ella sola incluye mas de una cuarta parte de la familia humana.

Las estaciones son aquí de una duracion casi igual.—Las enfermedades se presentan muy variadas.

4.° *Climas frios.*

En el hemisferio boreal, vastas comarcas importantes; en el austral, el mar, campos de hielo y tierras desiertas.

Desaparecen las estaciones y prepondera sobre todo el invierno.

Son saludables; no se presentan las enfermedades infecciosas; tampoco existe la fiebre intermitente, pero sí los tifus.

5.° *Climas polares.*

Son habitados por algunas tribus de esquimales y samoyedas; la flora es insignificante; hay osos blancos y rengíferos.

Positivamente el clima tiene su influencia; pero despues de Hipócrates, Huarte [1] y Montesquieu, la habia exagerado sobre manera. Puede admitirse con Voltaire [2], que «el clima ejerce cierto dominio, el gobierno cien veces mas, la religion, unida al gobierno, mas todavia.»

II.—De la accion fisiológica del calor.

Para demostrar la influencia que produce el calor sobre el organismo, debemos estudiar evidentemente en qué condiciones obra de un modo manifiesto y duradero. Dos casos se presentan entonces al efecto: accion de los climas calientes y frios.

1.° Modificacion del organismo en los climas cálidos.

Aquí es donde los conocimientos que hemos adquirido acerca de las condiciones productoras del calor fisiológico, nos van á esplicar las reacciones del organismo en el nuevo medio.

La economía, en este último, donde pierde poco, produce menos calor; hé aquí el principio. Nos esplicaremos fácilmente todas las operaciones que aquella verifica para conseguir este resultado.

Las modificaciones influyen en primer lugar sobre las funciones digestivas. El *aparato digestivo* carece de líquidos, los cuales se emplean en las secreciones refrigerantes; de aquí la sequedad de la boca y de la faringe, así como la disminucion del jugo gástrico é intestinal; de donde resulta la inapetencia, la sed, la disnea y el estreñimiento.

Hay aumento de bilis. El *hígado* es mas voluminoso; y se ha dicho que era el pulmon de los paises cálidos. La bilis (compuesta de principios nitrogenados; la glu-

[1] Véase Bordeau, *Œuvres complètes*, tomo II, p. 680.
[2] Art. Clima del *Dictionnaire philosophique*.

cocola y la taurina unidas á un ácido graso, el ácido colálico) escreta de este modo materias muy combustibles. Añadamos tambien que el hígado produce además la glucógena, otra condicion para regular el calor.

Las secreciones se modifican de diversa manera; acabamos de ver cómo disminuyen las del intestino; lo mismo sucede con la secrecion urinaria que contiene al mismo tiempo menos uratos.

Aumentan las secreciones refrigerantes; la *piel* funciona con mas actividad, el sudor es mas abundante para que su agua se evapore en la superficie del cuerpo, y existe una hipersecrecion de las glándulas sebáceas, el hígado de la piel, que elimina los cuerpos grasos.

Tambien aumenta la *secrecion láctea*. La *menstruacion* es mas precoz; segun MM. Andral y Gavarret, una mujer no menstruada consume 8 gramos de carbono por hora, la que ya menstrua solo oxida 6 gramos. M. Courty [1] admite como cierto que la edad de la pubertad se halla en razon directa de la latitud geográfica. Este sábio profesor cree asímismo que, en los paises cálidos, las mujeres menstruan mas en cada época que en los climas frios. La secrecion láctea y el flujo ménstruo contribuyen, pues, á su vez, al descenso de la temperatura interna.

La *respiracion* activa sus movimientos para exhalar el vapor de agua; hay menos absorcion de oxígeno. Mathieu y Urbain [2] en sus profundos é interesantes estudios sobre los gases de la sangre, han llegado á deducir las conclusiones siguientes relativas á la influencia de la temperatura esterior: «La sangre disuelve tanto mas oxígeno cuanto mas frio es el aire, y de un

[1] *Traité des maladies de l'uterus*, p. 144.
[2] *Archives de physiologie*, Mayo 1872, p. 312.

modo inverso, el líquido sanguíneo absorbe menos oxígeno cuanto mas caliente es el aire que penetra en las vexículas pulmonares; la endosmosis de los gases, variable con la temperatura del medio ambiente, esplica semejante fenómeno. Esta modificacion de la sangre arterial activa, como resultado, las combustiones orgánicas en invierno y las disminuye en verano, en los animales de temperatura constante.» Segun el doctor Copland, en los paises cálidos se exhala menos Co^2 por el aparato respiratorio. El carbono predomina en los fluidos orgánicos; la economía le elimina por la piel y el hígado; así es como se produce la policolia y una exageracion del pigmento.

La *circulacion* tambien se activa. Cuando la tension arterial es pequeña, las pulsaciones aumentan de frecuencia, dice Marey. Es cierto que disminuye el oxígeno, y que las materias no permanecen tanto tiempo en contacto con los elementos anatómicos, pero los vasos son mas ámplios, el camino es, por decirlo así, mas espedito, lo cual esplica la fácil absorcion de las ponzoñas, miasmas y medicamentos.

Es mayor la actividad de la *inervacion*, puesto que los centros nerviosos se hallan suficientemente irrigados. Si la temperatura no es demasiado elevada, hay una escitacion manifiesta, los movimientos son rapidos y la sensibilidad mas esquisita. La imaginacion es viva, la palabra fácil y el lenguaje escogido y festivo. Aumenta la actividad genital y la fecundidad.

Todo esto, como ya se deja entrever, predispone á las enfermedades nerviosas. En los paises cálidos, la exageracion de la nutricion y la funcional del sistema nervioso y hepático, favorece el desarrollo de los temperamentos nervioso y bilioso.

Aumentando la temperatura esterior, puede llegar á ser incompatible con nuestra organizacion. Vamos á ver en qué condiciones se verifica esto último.

MUERTE POR EL CALOR ESTERIOR.

No hace mucho tiempo que se halló la esplicacion del mecanismo de la muerte por el calor esterior. Los trabajos de Calliburcés [1], de Kuhne [2], de Walther [3] (de Kiew) y de Obernier [4], habian dejado traslucir la cuestion, pero merced á los esperimentos é investigaciones de MM. Cl. Bernard, [5], Vallin [6], Mathieu y Urbain [7], parece hallarse casi dilucidada en la actualidad.

Ya conocemos de muy antiguo los accidentes graves que ocurren despues de la esposicion prolongada al sol ó cerca de un gran foco de calor.

Los médicos ingleses los habian observado en las Indias; en nuestros climas, los hemos visto manifestarse en los soldados durante las marchas, ó en las revistas, y tambien en los segadores. Además, en todos los paises se han presentado en ciertos obreros (refinadores, vidrieros, fulleros, caleros, fundidores), accidentes rápidos y apopletiformes que sin duda alguna eran de la misma naturaleza.

1 *Influence de la chaleur sur la contractilité des organes.* (Acad. de Ciencias, 28 de Diciembre de 1857 y 25 de Octubre 1858.)

2 *Ueber die Bewegung und Veränderungen der contractilen Substanzen* in *Reicherts Archivs.* 1859, p. 564.

3 *Ueber tödtliche Wärmeproduction im thierischen Körper, Bullet. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg.—Analyse* in MED. CENTRALBLATT, 1867, p. 391

4 *Der Hitzchlag, Insolatio, coup de chaleur*, etc. Bonn. 1867 en 8°.

5 *Influence de la chaleur sur les animaux.* (REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES, 1871, p. 133 y 182.)

6 Vallin. *Recherches experimentales sur l'insolation. (Archiv. géner. de médecine*, Febrero 1870; *Revue critique*, Diciembre 1871).

7 *Recherches sur les gaz du sang.* (ARCHIV. DE PHYSIOLOGIE, 1872.)

En estas diversas condiciones la muerte se efectúa de muchas maneras. Pueden distinguirse tres casos, distintos segun el mecanismo:

1.° Elevacion rápida de la temperatura sanguínea;
2.° Elevacion gradual ó mas lenta de la temperatura de todo el cuerpo;
3.° Elevacion de la temperatura de los centros nerviosos.

1.° *Muerte por elevacion rápida de la temperatura sanguínea.*

En el estado fisiológico el calor escita las funciones de nuestros órganos, pero si se halla en esceso obra como un agente tóxico, en cuyo caso, como muchos venenos cuya accion electiva se ejerce sobre tal ó cual elemento importante del organismo, influye sobre el elemento muscular. Es una accion análoga á la de las sales de potasa, del sulfocianuro potásico, del antiar y de la ponzoña del sapo, sustancias todas que tambien impresionan el músculo.

M. Cl. Bernard demuestra que el calor es un escitante directo del sistema muscular de la vida orgánica, pero, como indica el sábio profesor: «Esta accion sobre el elemento muscular tiene necesariamente un límite, y aquí, como siempre, lo que constituye un agente fisiológico vital, se trasforma en un agente tóxico cuando su accion es escesiva.»

Todos los observadores se hallan acordes en que si la temperatura de la sangre llega repentinamente á 45°, se producen convulsiones y sobreviene la muerte por coagulacion del ventrículo izquierdo y distension del sistema nervioso.

Tal es lo que demuestran perfectamente las autopsias

de M. Vallin, en las que siempre ha encontrado este práctico, como lesion principal, una paralizacion ó la rigidez súbita del ventrículo izquierdo y del diafragma. Esta rigidez, como lo han demostrado Brucke y Kühne, resultaria de la coagulacion del jugo muscular contenido en la vaina del sarcolema, cuyo fenómeno vá unido siempre, segun Du-Bois Reymond, á una reaccion ácida, debida probablemente al ácido láctico.

La rigidez y la reaccion ácida, dice M. Vallin, son el signo de la muerte muscular. La cesacion de la vida se verifica hácia los 45°; la accion tóxica obra primero sobre el ventrículo derecho del corazon y despues invade el diafragma.

No distribuyendo ya la sangre el corazon, é impidiendo el diafragma paralizado la dilatacion pulmonar, se esplican todos los fenómenos de éstasis, congestion y hasta rotura que se observan en ciertas autopsias; por último, se comprende la imposibilidad de los cambios gaseosos, puesto que, á los efectos de la suspension circulatoria, se unen los asfíxicos.

Esto nos conduce á investigar si lo que acabamos de esponer es la única causa de la muerte, y si no sobrevienen otras modificaciones en los nervios y en los gases de la sangre.

El calor modifica las propiedades y la composicion de la sangre. Cl. Bernard y Obernier en sus esperimentos, y Wood en sus autopsias de insolados, han determinado la fluidez del líquido sanguíneo. Obernier la compara á la de los individuos muertos por el rayo, ó á consecuencia de uremia ó septicemia.

Tambien se ha intentado conocer los caractéres anatómicos de la sangre. Max Schultze ha estudiado, en su platina de temperatura graduada y en la cámara húmeda, la accion del calor sobre los glóbulos sanguíneos; únicamente entre 55° y 60° es cuando se altera la sangre. Hasta estas temperaturas, el calor aumenta las propiedades fisiológicas del glóbulo, y en particular la absorcion y el gasto de oxígeno puro que verifica la hemoglobulina (Vallin). A la temperatura que acabamos de citar, la sangre adquiere en seguida un color negro, no absorbe mas O, y se produce la muerte del glóbulo; dicho color negro no depende del exceso de Co^2.

La análisis de los gases de la sangre de un animal elevado de temperatura, ha demostrado á MM. Vallin y Urbain, que la suma total de los gases estraidos es sumamente inferior á la media normal; el oxígeno se consume y la temperatura elevada de la sangre disminuye su capacidad para el Co^2. Por tanto, la insolacion no puede atribuirse, en este caso, á un envenenamiento por el Co^2, como creia Rancke, ó á una dilatacion de los gases de la sangre, como han intentado demostrar esperimentalmente Eulemberg y Vohl.

Las recientes investigaciones de MM. Mathieu y Urbain, permiten llevar mas lejos la análisis y esplicar algunos de los fenómenos que acabamos de observar. La muerte no seria ocasionada por la falta de oxígeno, puesto que este gas se encuentra en abundancia en la sangre arterial, mientras hay indicios de vida; el gasto de oxígeno aumentaria con la temperatura, y este gas serviria para formar los compuestos ácidos que se encuentran en los músculos afectados tan fácilmente de rigidez.

MM. Mathieu y Urbain han comprobado en el vacío, que la falta del oxígeno no determina la acidez de la sustancia muscular, ni esta se coagula á una temperatura de 50°.

Concluiremos, con estos hábiles esperimentadores, que «hay necesidad de referir á las grandes oxidaciones que preceden á la muerte, por un lado la acidez de los músculos, y por otro la coagulacion de la sintonina ó miosina, y por consiguiente la rigidez que comienza aun durante la vida.»

2.° *Muerte por elevacion de temperatura gradual ó mas lenta de todo el cuerpo.*

Acabamos de ver de qué modo tan brusco y repentino obra el calor; los individuos mueren, por decirlo así, como heridos por el rayo. Pero se concibe que en numerosas circunstancias, el organismo, espuesto á un foco de calor, tolere en un principio, y se caliente enseguida poco á poco hasta producir accidentes que, por lo comun, determinan la muerte. Es indudable que en estos casos han sido distintas las condiciones de esta última, que se ha procurado esplicar por la accion del calor sobre el sistema nervioso.

Segun Harless, citado por Vallin, existe: «1.° una íntima relacion entre el punto de fusion de la mielina (36° en la rana, 52° en el hombre, 57°,5 en las aves), y la temperatura que disminuye la irritabilidad de los nervios; 2.° este punto de fusion se eleva tanto mas cuanto mayor es la elevacion de la temperatura media de la especie animal; 3.° en los animales de sangre caliente, existe cierta relacion entre la temperatura de la sangre y las funciones del sistema nervioso.»

Rancke admite una rigidez de los nervios análoga á la rigidez muscular. Cl. Bernard ha demostrado en sus esperimentos, que el calor produce la anestesia, y que, á cierta temperatura, los nervios pierden sus propiedades. Además, la observacion médica ha atribuido

casi siempre estos accidentes, acaecidos durante los calores intensos, á una depresion ó disminucion de las fuerzas nerviosas.

Todos sabemos actualmente que la temperatura que modifica el jugo muscular, no destruye el nervio motor. Sin embargo, Afanasieff [1], ha manifestado que si el calor aumenta la irritabilidad de los nervios motores, la agota rápidamente. El nervio sensitivo es el que mas pronto se afecta, y el calor disminuye ó suspende con facilidad sus propiedades; de aquí el que aparezca en seguida la anestesia. Así es como quizá pudieran esplicarse algunos casos de insolacion en los que se presenta el síncope y la insensibilidad.

M. Vallin refiere estos accidentes á las paralisis neurolíticas ó por agotamiento nervioso: «Parece demostrado que el calor es un estimulante enérgico de las propiedades de todos los tejidos, y que el aumento de actividad de estas propiedades, tiene por único límite la alteracion material del elemento, lo cual es evidente en los músculos, pestañas vibrátiles, sangre y nervios motores; cuanto mas se haya aumentado la temperatura del nervio, mas intensa es la contraccion producida, y mas largo tambien el período de inercia, de muerte ficticia subsiguiente.»

Richardson admite como un hecho constante el descenso de temperatura del cerebro, y le refiere al espasmo y á la rigidez por el calor de los elementos musculares de los vasos pequeños; de este modo esplica el coma y los fenómenos nerviosos. Es necesario comprobar estos resultados.

Segun M. Vallin, cuando la elevacion paulatina de la temperatura solo se verifica en un grado muy débil,

[1] Cl. Bernard, *loc.*, cit., p. 187.

la muerte reconoce por causa un profundo trastorno de la inervacion, y consecutivamente la paralizacion del corazon en el sístole, como despues de escitar el nervio neumogástrico.

No siempre mueren los individuos, y algunas veces, en virtud de numerosas y variadas escitaciones, no es difícil hacerles volver á la vida. Pudiera muy bien suceder, en estos casos, que sus músculos presentaran una alteracion análoga á la indicada por Zenker en la fiebres graves. Sea como fuere, MM. Mathieu y Urbain han observado, en algunos de sus esperimentos, que si el animal, despues de haber elevado muchos grados su temperatura, recobra la suya normal, esta baja y llega á ser menor que la media; se acumula Co^2 en la sangre arterial y el animal muere por enfriamiento. MM. Mathieu y Urbain creen que el ácido formado en los músculos por el calor pasa á la sangre, se oxida y se trasforma en Co^2, el cual obra entonces sobre los nervios cardiacos y determina la paralizacion de este órgano.—Para concluir, este mecanismo seria idéntico al de la muerte por el frio.

En resúmen, trastornos de la inervacion (tal vez alteracion de la mielina), lentitud de la respiracion, acumulacion de Co^2, accion sobre el neumogástrico y paralizacion del corazon.

3.° *Muerte por elevacion de la temperatura de los centros nerviosos.*

En un esperimento de M. Cl. Bernard se vé reaparecer la insensibilidad general en una rana, aunque solo se introduzca su cabeza en el agua caliente.

M. Vallin demuestra con algunos esperimentos, que estos fenómenos no son esclusivos de los animales de sangre fria. Un aparato bastante sencillo, de circulacion de agua caliente, permitia elevar la temperatura de la cabeza del animal conservando, sin embargo, su respiracion libre. El profesor de Val-de-Grace ha observado entonces movimientos coréicos; cada esfuerzo muscular iba acompañado de movimientos reflejos en la cabeza, tronco y miembros. Durante las veinticuatro horas, existia «una verdadera perversion del instinto é inteligencia.» En la autopsia, se encontraron lesiones propias de una meningitis aguda superficial.

Estos ingeniosos esperimentos tienen la ventaja de esplicar ciertos accidentes que ocurren á los militares que gastan chacós de paño ó de cuero, pesados y negros, y espuestos muchas horas al sol durante una revista, por ejemplo. En circunstancias análogas, algunos coraceros se han quemado la mano al ponerla en contacto con el casco. M. Vallin, en el mes de Julio, despues de pasear una hora al sol, ha observado en el interior de un sombrero de seda ordinario, una temperatura de 42° y 46° centígrados. Entonces no esperimentaba ningun malestar, pero cree que en los militares, dadas las circunstancias que acabamos de manifestar, la temperatura debe elevarse fácilmente á 70°. En África, durante las largas caminatas bajo los rayos de un sol abrasador, se han visto algunos soldados atacados repentinamente de delirio con tendencia al suicidio.

Resumiendo, acumulacion de O y Co^2 en la sangre, lesiones de la meningitis aguda; tales serian las verdaderas causas determinantes de la muerte en la elevacion rápida de la temperatura sanguínea, en la mas lenta de todo el cuerpo y en la de los centros nerviosos.

2.° Modificaciones del organismo en los climas frios.

Son inversas de las que acabamos de estudiar.

El organismo debe producir el mayor calor posible en un medio donde tiende á perder mucho. Vamos á ver, por lo tanto, de qué modo aumentan las condiciones descritas (pág. 30) de produccion de calor en la economía.

Se desarrolla el *apetito*, y no repugnan las sustancias grasas. La *digestion* es pronta y fácil; y si, bajo la influencia de una alimentacion tan nutritiva, sobreviene la dispepsia, esta es ácida y se cura perfectamente con las fricciones secas y los baños de vapor.

Hay disminucion, *ad mínimum*, de la *funcion biliar* y de la *escrecion cutánea*.

Los *riñones* trabajan sobremanera; así se congestionan á la menor causa, y es muy comun la nefritis.

La respiracion es mas grande y frecuente; á una temperatura baja, el oxígeno se disuelve mejor en el líquido bronquial por donde se absorbe en mayor cantidad. Del aparato respiratorio sale constantemente una cantidad muy apreciable de vapor; el individuo despide mas humo porque produce mas fuego. Tal es, por otra parte, lo que demuestran las orinas.

La *circulacion* es mas lenta, y el pulso poco frecuente. En los groelandeses adultos, el pulso, segun Blumenbach, es tan lento que apenas se cuentan 30 á 40 pulsaciones por minuto. Marey ha manifestado que aumenta la tension arterial, en cuyo caso son mas raras las pulsaciones.

La piel blanca y arrugada recibe menos cantidad de sangre, y solo se hallan regadas por este último líquido las partes mas vasculares: cara, nariz y orejas.

Bajo la accion de este gran aflujo de materiales de todo género: alimentos y oxígeno, adquieren mayor incremento y actividad los aparatos productores de la sangre. El *temperamento linfático*, que aquí es fisiológico, y el *temperamento sanguíneo* constituyen los dos grandes sellos constitucionales, que hacen presagiar las desviaciones de estos tipos fisiológicos: enfermedades del sistema sanguíneo y linfático, escrófulas, tuberculosis é inflamaciones.

La *inervacion* es menos activa; el sistema nervioso está tranquilo y reacciona; el carácter es pacífico y apto para reflexionar. Hay poca imaginacion; la sensibilidad es obtusa. *Frigus nervis inimicum*, ha dicho Hipócrates. Gmelin afirma haber visto á algunos siberios perder los dedos de ambas estremidades congelados y hasta las manos y los pies, sin esperimentar el mas leve dolor.

Si hay menos *actividad genital*, menos escitacion, existe, sin embargo, tanta potencia generadora. La *menstruacion* es tardía; ya hemos esplicado la causa de este retraso. Linné tambien ha visto, en Laponia, algunas mujeres que nunca habian menstruado.

Hé aquí las principales modificaciones que al organismo imprime la existencia en los paises frios, algunas de las cuales se manifiestan durante una breve estancia en estos sitios, como tambien en el invierno.

Pero puede suceder que la accion del frio sea bastante intensa ó suficientemente prolongada para ocasionar accidentes mortales; esto es lo que ahora vamos á estudiar.

MUERTE POR EL FRIO ESTERIOR.

El mecanismo de la muerte por el frio, aparece mas complicado que el de la muerte por el calor. Además, las observaciones se han verificado casi siempre en circunstancias escepcionales, cuando á las causas de enfriamiento se unian influencias nocivas tan importantes como la depresion moral ó la falta de alimento.

Los trabajos de la escuela esperimental, son quizá tambien menos numerosos.

Sin embargo, citaremos los de MM. Bence Jones y Dickinson [1], Fleury [2], Brown Séquard y Tholozan [3], Cl. Bernard [4], Walther [5], F. Pouchet [6], Michel [7], Mathieu y Urbain [8]. Estos diferentes estudios nos permiten comprender el mecanismo de la muerte, la cual llega, en efecto, en diversas circunstancias.

El enfriamiento del organismo es rápido ó lento, en cuyo caso se produce la muerte con mayor ó menor prontitud, y los fenómenos que la preceden se desarrollan con una rapidez variable, ó bien se congela una sola

1 *Recherches sur l'effet produit sur la circulation par l'application prolongée de l'eau froide*, en el JOURNAL DE PHYSIOLOGIE, tomo I, p. 72, 158.

2 *Traité d'hydrothérapie*, y en el JOURNAL DE BROWN-SÉQUARD, tomo I, página 398.

3 *Recherches expérimentales sur quelques-uns des effets du froid sur l'homme.* JOURNAL DE PHYSIOLOGIE, tomo I, p. 497 y 502.

4 En *Liquides de l'organisme* y *Revue des cours scientif.* (*loc., cit.*, página 1066.)

5 *Virchow's Arch.* XXV, r. 414; *Berl. Centralbl*, 1864, núm. 51. y 1865, núm. 25.

6 *Recherches expérimentales sur la congélation des animaux.* JOURNAL DE ROBIN, p. 1, 1866.

7 *Contribution á l'étude des embolies capill. de l'art. pulmonaire á la suite de la congélation des pieds*, en el JOURNAL DE MED. ESTRASBURGO, 1867, p. 121, 133.

8 *Loc. cit.*, p. 457.

organismo, y entonces la muerte general es
ra á la local; el mecanismo es diverso, como
emos luego.
os, pues, tres casos distintos respecto á la
y patologia:
erte por enfriamiento rápido y progresivo del
;
erte por enfriamiento lento y contínuo del
;
ierte por enfriamiento parcial; congelacion.

por enfriamiento rápido y progresivo del organismo ó por descenso de la temperatura de la sangre.

ussac, en la ascension que verificó por el
gosto, pasó en algunos minutos de + 30°,7
sin esperimentar ningun trastorno grave.
general no sucede así, y el enfriamiento no
nunca de un modo tan brusco sino en los
insolacion ó esposicion directa á un foco de
en los casos mas comunes de enfriamiento,
ido cierta resistencia por parte del organismo.
bargo, en las numerosas observaciones reco-
encuentran invasiones súbitas y sin prodro-
circunstancias que permiten observar estos
s, no escasean, y en los ejércitos se han obser-
ina variedad y multiplicidad que no dan lu-
.
ate ha descrito perfectamente todos los males
eron á los Diez Mil perdidos en las montañas
vadas de Armenia. En 1709, el invierno fué
y despues de la batalla de Pultava, Cárlos XII
a parte de su ejército en los bosques de Ukra-

nia; pero los efectos mas desastrosos se manifestaron durante la funesta retirada de Rusia en 1812.

Las descripciones que se han publicado al efecto, y lo referido por numerosos viajeros procedentes de los polos, permiten apreciar perfectamente los diversos síntomas que preceden á la muerte.

En algunos casos, aunque no los mas frecuentes, es repentina la invasion. Hé aquí lo que cuenta Desgenettes [1]: «Hemos visto algunos hombres que andaban con paso firme y seguro, quejarse de que sus ojos se anublaban incesantemente. Estos órganos, huraños por un momento, permanecian inmóviles; todos los músculos del cuello, y mas particularmente los esterno-mastoideos, se ponian rígidos y fijaban poco á poco la cabeza á la derecha ó á la izquierda. La rigidez ganaba el tronco, entonces se doblaban los miembros abdominales y estos hombres venian al suelo presentando, para completar este horrible cuadro, todos los síntomas de la catalepsia ó de la epilepsia.» Larrey [2] ha descrito fenómenos idénticos: «La muerte de estos infortunados iba precedida de palidez de la cara, de una especie de idiotismo de la dificultad de hablar, la debilidad de la vista y hasta de la pérdida total de este sentido, en cuyo estado algunos caminaban mayor ó menor trecho conducidos por sus camaradas ó por sus amigos. La accion muscular se debilitaba sensiblemente..... los individuos vacilaban..... Esta muerte no me ha parecido penosa.»

M. Cl. Bernard demuestra que, en el escesivo enfriamiento del cólera, no es inmediatamente mortal la suspension de la circulacion, «hallándose embotadas la actividad y las necesidades de los tejidos; la suspension

[1] Discurso pronunciado en la Facultad de Medicina, sesion pública de 7 de Noviembre de 1874.

[2] *Memoires de chirurgie militaire*, tome IV, p. 127.

a solo produce á la larga sus funestos efec-
32, cuando la epidemia colérica, Magendie
los signos de la vida en uno de sus enfermos,
argo, se hallaba completamente suspendida
ion; ninguna pulsacion en la radial, la san-
ía por una incision practicada en esta arte-
bstante, el enfermo gozaba de la suficiente
a tenerse sentado en su cama, discurriendo y
»

erte se explica en estas diversas circunstan-
a anemia de los centros nerviosos consecutiva
or actividad del corazon; además Walther
, esta causa la muerte de los animales en que
taba.

conejos blancos, muertos por el frio, ha obser-
l fondo del ojo se decoloraba en un principio y
parecian convulsiones precursoras de la muer-
perimentos de Walther se encuentran resu-
este modo en la patologia general de Uhle y
«Los animales eran colocados en cajas de hoja
ue llenaban casi por completo y que se rodea-
a mezcla frigorífica de hielo y sal; la cabeza
era la única que se dejaba libre al esterior
bertura practicada en la caja. Un animal en-
ta + 18° ó + 20°, pierde la facultad de reco-
mperatura normal cuando se le coloca en un
temperatura inferior á la suya. (Bernard,
) Si se halla en un medio bien caliente, es de-
emperatura ordinaria, se enfria cada vez mas
ve por morir. Si se le estrae de la caja, no
en pie, se echa de lado y no puede ejecu-
n movimiento de locomocion. Sin embargo,
estan todavia algunos movimientos voluntа-

rios, reflejos y sensitivos. Son muy raros los latidos del corazon (16 á 20 por minuto.) La respiracion es completamente nula ó muy frecuente, pero en estremo superficial. Se suprimen todas las escreciones, sobre todo la urinaria; los ojos están muy abiertos. No puede determinarse el límite de temperatura por debajo de la cual dejan de producirse las funciones nerviosas y musculares; el género de muerte varía segun la temperatura propia del animal.—Los conejos, en cuyo estómago ó piel se habian inyectado respectivamente alcohol ó morfina, se enfriaban mas pronto que otros animales de la misma especie, intactos. Los conejos muertos ó sacrificados durante el período de enfriamiento, presentaban constantemente en la autopsia una congestion de los pulmones, acompañada de exudacion serosa en el parenquima de estos órganos y en los bronquios. En los animales muertos despues de haberles espuesto nuevamente á la temperatura normal, se encontraban las mismas alteraciones, y además, una exudacion serosa en las pleuras.—Los medios que tiene el organismo para resistir á la congelacion inminente son, en primer lugar, la contraccion de los tejidos y de los capilares de la superficie del cuerpo, y en seguida la lentitud de los movimientos cardiacos.»

Ogston [1], en las autopsias que ha practicado á varios individuos muertos por el frio, indica, además del color rojo de la sangre de los vasos gruesos, cierto estado de anémia de la sustancia cerebral: «Cerebro exangüe, senos vacíos, corazon y vasos gruesos dilatados por una sangre fluida, roja, arterial, espuma en la tráquea y bronquios, vejiga llena de orina.»

1 *Autopsies de mort par le froid.* JOURNAL DE PHYSIOLOGIE, 1862, t. V., página 336.

Muchos autores han querido esplicar estos accidentes por fenómenos contrarios.

Virey [1] dice «que existe tendencia al caro, á la apoplegía por congestion de esta sangre, venosa sobre todo... Bosen ha encontrado los vasos cerebrales ingurgitados de sangre en hombres muertos por el frio.» Y, sin embargo, Virey indica la repentina invasion de los síntomas. «Otras personas, muertas súbitamente, con la mirada fija y sombría, se mueven como poseidas de espanto, dan un grito y caen rígidas y heladas.» Jauffret [2] se espresa de este modo: «Cuando nuestra funesta espedicion á Rusia, muchos prácticos distinguidos, que hicieron buen número de autopsias de congelados, con el objeto de obtener mayores luces sobre este punto de la ciencia, han observado constantemente:

»1.° Un estancamiento bastante considerable de sangre en los pulmones y ventrículos del corazon, sobre todo en el derecho;

»2.° Una plenitud mayor aun de las venas y senos cerebrales, principalmente del longitudinal, que estaban llenos y distendidos por una sangre negra y viscosa. De modo que los fenómenos que preceden y acompañan á la muerte por congelacion, lo mismo que los resultados de la autopsia, demuestran que aquella resulta lo mas frecuentemente, ya que no siempre, de una apoplegía cerebral.»

El color negro de la sangre, indicado por Jauffret en estas autopsias, nos permite afirmar que los individuos no habian muerto á consecuencia de un enfriamiento súbito de este líquido. Admitiremos, segun

1 Art. *Froid* (DICTION. DES SCIENCES MÉDICALES, 1816, t. XVII, p. 68.

2 *Essai sur le froid et ses effets sur l'homme en particulier.* Tesis de París, 1821.

M. Cl. Bernard, que, en el descenso considerable de la temperatura de la sangre, esta se coagula con mucha dificultad y es rutilante. El color rojo se esplica por la falta de actividad muscular y por la accion del enfriamiento que debilita el sistema nervioso. Cuando un miembro se enfria, su sangre se vuelve roja.

Por lo tanto, en contrario á la opinion de los autores que admiten una congestion encefálica, creemos que, en el enfriamiento rápido, se verifica la muerte por anémia cerebral.

Si esta última es verdaderamente consecutiva, como piensa Walther, á la disminucion de la actividad del corazon, seria muy posible, como lo ha demostrado M. Cyon, que la debilitacion de este órgano fuera debida á la accion del Co^2 sobre sus paredes, la cual puede llegar hasta la detencion, por escitacion de las estremidades terminales del neumogástrico [1].

MM. Mathieu y Urbain, que admiten esta accion del Co^2, creen que la acumulacion de este gas debe referirse á la rareza de los movimientos respiratorios y la temperatura baja de la sangre. Tales son las dos condiciones durante las cuales se dificulta la eliminacion del Co^2, en tanto que es mayor su solubilidad.

Admitido esto, se esplican entonces las convulsiones indicadas por todos los autores y descritas por Walther en sus esperimentos. Estos fenómenos dependerian de la accion escitante del Co^2 sobre los centros nerviosos, la cual ha demostrado perfectamente Brown Séquard [2].

1 *Journal de l' anat. et physiol.*, 1868, p. 438.

2 *Recherch. exper. sur les prop. physiol. du sang rouge et noir.* JOURNAL DE PHYSIOL., 1868, t. I, p. 95, 353, 729.)

2.° *Muerte por enfriamiento lento y contínuo del organismo.*

Segun Cl. Bernard, el enfriamiento determina en la rana la lentitud de los movimientos cardiacos y el menoscabo de las funciones que necesitan de la actividad muscular; así es como se aletarga este animal. Su organizacion se despierta por la elevacion lenta y sucesiva de la temperatura de la sangre.

No sucederia lo mismo respecto de los animales hibernantes, como la marmota, liron y erizo, en que el frio no determinaria su accion sobre la contractilidad cardiaca. Obraria, en primer lugar, sobre el sistema nervioso periférico, y, de un modo secundario, produciria la lentitud de los movimientos respiratorios, resultando, como consecuencia, el aletargamiento; el despertamiento se verificaria tambien de un modo análogo. Pellízquese una rana aletargada, no se la despertará; mientras que la misma escitacion despierta á un hibernante. En pocos momentos parece haber vuelto á su estado de la estacion caliente, y, en menos de un cuarto de hora, aunque no se haya modificado el medio esterior, recobra su temperatura normal.

Las condiciones del hombre en la muerte por enfriamiento rápido y progresivo del organismo ó por descenso de la temperatura de la sangre, son, al parecer, las mismas que las de un animal de sangre fria.

En las nuevas condiciones de muerte que vamos á estudiar, es decir, cuando el organismo se enfria lenta y continuadamente, parece hallarse el hombre colocado de un modo transitorio en el caso de los animales hibernantes.

Fatiga, aletargamiento, necesidad imperiosa, im-

placable é irresistible de descanso y sueño: tales son los primeros síntomas de esta accion grave del frio.

Es tan invencible esta tendencia al sueño, que hasta los individuos sabedores de las fatales consecuencias á que se esponen, suplican llorando que se les deje dormir. Solander, el médico que acompañaba al ilustre Cook, decia á sus compañeros: «El que se siente se duerme, y el que se duerma ya no despierta!»

Larrey ha efectuado las mismas observaciones: «Los que habian conservado la buena costumbre de andar se hallaban menos espuestos al peligro. El ejercicio habitual evitaba el entumecimiento de los miembros, y mantenia la actividad funcional y la calorificacion de los órganos, mientras que el frio se apoderaba de los individuos que iban montados, ya en caballos, como en carruages, y les sumia en seguida en un estado de estupor y entorpecimiento paralítico que les impulsaba á aproximarse tanto mas al fuego de los vivacs, cuanto menos sentian los efectos del calor sobre las partes heladas.....» «Despues del paso del Beresina, el 25 de Diciembre, no hizo mas que bajar el termómetro, y en la noche del 25 al 26, descendió hasta—26.° El vivac fué terrible; apenas podíamos tenernos en pie, y el que perdia el equilibrio caia víctima de un estupor glacial y mortal. Infeliz del que se dejaba dominar por el sueño! pocos minutos bastaban para congelarle enteramente, y quedaba muerto en el mismo sitio donde se habia dormido.»

Estas diversas citas dicen mas que todas cuantas descripciones pudiéramos hacer sobre este punto.

¿Cómo y en qué condiciones se produce la muerte?

Cuando baja la temperatura, disminuye la frecuencia de la respiracion, porque han demostrado Mathieu

y Urbain que la combustion efectuada en los tejidos vivos es mayor cuanto mas se eleva la temperatura de la sangre, y menor en el caso contrario. Han observado estos prácticos que un gran enfriamiento produce el mismo efecto que otro de algunos grados; la cantidad de oxígeno de la sangre arterial llega en seguida á un límite del cual no pasa, aunque descienda la temperatura esterior. Así, determinando esta última la lentitud de la respiracion, existe un verdadero obstáculo á la desoxigenacion de la sangre.

Como vemos, únicamente dos efectos contrarios, pero que no se equilibran mucho tiempo, resultan de lo espuesto; siendo mas baja la temperatura del aire, el oxígeno tiende á disolverse en mayor cantidad; mas por otra parte, la respiracion, disminuida por el enfriamiento del organismo, tiende á impedir la endosmosis. Esta última accion se hace predominante y el Co^2 se acumula cada vez mas en la sangre arterial, en cuyo caso se produce el éstásis de la sangre en el cerebro, la congestion cerebral de que habla Jauffret en sus autopsias, así como la tendencia al sueño letárgico. De este modo llega poco á poco la muerte, sin agitacion, tranquila, por decirlo así.

La disminucion del oxígeno esplica la detencion de las combustiones; y con la dificultad circulatoria que aumenta cada vez mas, se manifiestan la insensibilidad y la suspension de los movimientos. Todos estos fenómenos comienzan en los puntos donde fisiológicamente hay menos calor, es decir, en la periferia. Aumenta cada vez mas el enfriamiento, es mayor la lentitud de la respiracion, desaparecen las combustiones intersticiales, y, en ocasiones, la poca cantidad de oxígeno que se encuentra en la sangre arterial, puede mezclase

con la sangre venosa y comunicarla tambien el color rojo subido. Así, Mathieu y Urbain, en una de sus análisis, han encontrado en la sangre del ventrículo derecho mas oxígeno que durante la vida.

Resumiendo, en la muerte por enfriamiento rápido y progresivo, se enfria la sangre, disminuye la contraccion cardiaca, y de aquí la muerte por anemia cerebral.

En la muerte por enfriamiento lento y contínuo, se impresiona primero el sistema nervioso periférico, y aumenta cada vez mas la lentitud de los movimientos respiratorios; hay congestion cerebral. En ambos casos, se acumula en la sangre el ácido carbónico.

3.° *Muerte por enfriamiento parcial.—Congelacion.*

Estudiando Magendie [1] con M. Poiseuille el límite de presion vascular segun que la temperatura de los tejidos es muy baja ó muy elevada, ha espuesto que disminuia mucho la circulacion en un miembro enfriado. Estos esperimentadores han demostrado, por medio de un hemodinamómetro con sub-carbonato sódico, que el frio disminuye la cantidad de sangre que circula en un tiempo dado por un punto de nuestro cuerpo. El calor determina un efecto contrario. A juicio de Magendie y Poiseuille, el obstáculo á la progresion de la sangre en una parte enfriada se encontraria en los capilares.

MM. Brown-Séquard y Tholozan intentaron demostrar que esta detencion debe atribuirse á la contraccion de las arterias y venas. De los datos contenidos en su memoria, concluyen estos observadores:

[1] *Lecons sur les phénomènes phisiques de la vie*, t. III, p. 197.

«1.° Que sometidas nuestras estremidades á la accion del agua fria, pueden perder, en muy poco tiempo, mucha parte de su temperatura (en nuestros esperimentos de 10 á 18°);

»2.° Que habiendo bajado considerablemente de temperatura una estremidad (10 á 18°), no la recupera sino despues de mas de tres cuartos de hora ó de una hora, en una atmósfera variable entre 12 á 18°;

»3.° Que en contrario á la opinion de Edwards, admitida sin crítica, el descenso de la temperatura de una pequeña parte del cuerpo humano carece de accion sensible sobre la temperatura general.

»Que el descenso de la temperatura de una mano puede ocasionar otro mayor en la opuesta, sin que disminuya sensiblemente la temperatura general del cuerpo.»

En una segunda memoria, Brown-Séquard insiste sobre el descenso de la temperatura de una estremidad bajo la accion irritativa de los nervios de la estremidad opuesta. Constituye para él un ejemplo de accion refleja sobre los vasos sanguíneos entre partes homólogas. En algunos esperimentos, en lugar de una mano, Brown-Séquard ha introducido el pie en agua á 50°; solo el pie opuesto ha participado del descenso de temperatura (unos 4 á 8 minutos).

M. Fleury ha practicado algunos esperimentos análogos, y demostrado, además, que una inmersion de 25 minutos á una hora, ó una ducha general de 5 minutos, con agua de 10 á 14° cent., y teniendo cuidado de que la cabeza esté fuera de la accion del agua fria, hace bajar 4° la temperatura y disminuye el pulso de 6 á 9 por minuto.

Esperimentando MM. Bence Jones y Dickinson en

condiciones distintas, es decir, aplicando una ducha en forma de lluvia, durante 11 ó 15 minutos y con agua á 18 ó 20°, observaron que el pulso se manifestaba débil, irregular é imperceptible, pudiendo disminuir hasta 50 pulsaciones por minuto.

Como indica M. Fleury, los observadores ingleses han obtenido, por su parte, efectos análogos á los producidos por el enfriamiento prolongado de la cabeza.

En 1865, apareció de nuevo la idea del obstáculo en los capilares en virtud de los esperimentos sobre la congelacion de los animales por M. Pouchet. Es indudable, en efecto, que este sábio ha llegado con frecuencia á congelar completamente algunos de aquellos; pero estas condiciones esperimentales distan mucho de lo que acontece en los casos que los médicos pueden tener ocasion de estudiar, para que admitamos todas las conclusiones de M. Pouchet. Así, de 84 esperimentos, solo 3 se ejecutaron en los mamíferos (gatos pequeños); todos los demás recayeron en animales de temperatura variable (rana, sapo, babosa, oruga, abejorro, planorbis, lombriz terrestre....); estos animales siguen con mucha facilidad la temperatura del medio para que los resultados que se observan en ellos puedan generalizarse á los mamíferos.

M. Pouchet demuestra que existe una alteracion de los glóbulos sanguíneos cuando estos organitos se esponen á una temperatura inferior á 0°. Ciertamente, pero sabemos que toda la masa sanguínea del hombre ó del mamífero no puede soportar tales cambios de temperatura.

Creemos que estas modificaciones moleculares pueden efectuarse en los casos de muerte local, cuando se suspende parcialmente la circulacion y todo fenómeno

de oxidacion, en cuyo caso el frio, por su intensidad ó duracion, obra sobre los elementos enteramente como si estos últimos no formaran parte de un organismo vivo.

Hé aquí las últimas conclusiones de M. Pouchet:

Cuando es parcial la congelacion, todo órgano completamente congelado se gangrena y destruye.

Si la congelacion no es muy estensa, y, por consiguiente, existen en la sangre pocos glóbulos alterados, la vida se halla exenta de peligro.

Si, por el contrario, la congelacion comprende mucho espacio, la masa de glóbulos alterados que la reaccion introduce en la circulacion, mata rápidamente.

Por esta causa, un animal medio congelado puede vivir así mucho tiempo mientras la sangre coagulada no entre en la corriente circulatoria.

En todos los casos de congelacion, resulta la muerte de la sangre alterada y no de la inactividad del sistema nervioso.

Resulta de estos hechos, que cuanto mas tarde tienden á normalizarse las partes congeladas, con menos prontitud invade la sangre alterada á la economía y mas aumentan las probabilidades de éxito favorables á la vida.

Tal seria la conclusion práctica deducida del trabajo de M. Pouchet.

A nuestro juicio, es preciso tambien hacer intervenir en esta accion del frio la putrefaccion consecutiva. Al penetrar en una parte congelada y cuyos elementos han esperimentado una modificacion tal, que pueden conservarse indefinidamente en estas condiciones, la corriente sanguínea les suministra los elementos de la putrefaccion: calor, oxígeno y agua.

M. Michel duda tambien acerca de las causas de la muerte indicadas por M. Pouchet; no niega la alteracion globular, pero tampoco cree que esta sea la única causa de muerte ó de los fenómenos patológicos consecutivos á la congelacion. No es compatible, dice, la vida con un número muy limitado de glóbulos, como en la clorosis y anemia?

Una causa aun mas importante, y que ha predominado en el caso observado por M. Michel, es la traslacion de coágulos miscroscópicos, «que arrastrados en el instante de la reaccion por el torrente venoso, constituyen verdaderas embolias, obturando los primeros capilares situados en su trayecto.» Estas embolias esplican los trastornos circulatorios y respiratorios; el exámen microscópico no deja duda alguna sobre su procedencia. Se hallan formados por pequeñas granulaciones blanquecinas, análogas á los coágulos de las venas dorsales (asiento de la congelacion); unos y otros están compuestos de glóbulos sanguíneos, de gotitas de grasa y de células fusiformes procedentes de los epitelios vasculares venosos.

Para M. Michel, la muerte por congelacion no es debida á una asfixia, ni á la alteracion de la sangre, sino «á un verdadero síncope dependiente de muchas ligaduras pequeñas formadas por embolias y que interceptan el paso del árbol de la arteria pulmonar al aórtico.»

Indiquemos, finalmente, otra particularidad de esta interesante observacion: la enferma, que fué presa de un acceso tetánico, habia presentado, desde el principio, una paralisis del radial. M. Morel no ha encontrado ninguna alteracion perfectamente determinada en este nervio; M. Michel cree haber observado una degeneracion análoga á la que se manifiesta en

las estremidades periféricas de un nervio cortado. Por tanto, qué alteraciones puede esperimentar la sustancia medular de los nervios, bajo la accion del frio?

Miguel Lévy admite una accion positiva del frio sobre los centros nerviosos, y cita en apoyo de su aserto la muerte de Bernouilli en el Newa y la de Poniatowski en el Elster, los cuales murieron en convulsiones. Georget dice haber notado que el frio y todos los cambios bruscos de temperatura, determinan con frecuencia la enajenacion mental; un médico del hospital de Wilna, refiere que muchos de nuestros compatriotas perdieron la razon en la retirada de Rusia.

En resúmen: cuando la muerte es consecutiva á la congelacion de una parte, resulta de embolias, las cuales proceden de los coágulos que el frio ha determinado en la parte.

III.—Accion patológica.

Lo que acabamos de esponer respecto á la accion fisiológica del calor y frio, las causas de la muerte á consecuencia de estas temperaturas estremas nos permitirán comprender mejor las enfermedades producidas por el modificador que estudiamos. Naturalmente se presentan las mismas divisiones.

1.ª Enfermedades producidas por el calor.

La patologia de los países cálidos, es sumamente complexa; se halla bajo la dependencia de dos grandes agentes patogénicos que parecen absorberla por completo; el calor y los miasmas. Estos dos terribles elementos se combinan y refuerzan; el calor de los trópicos viene á unirse á la accion nociva y peligrosa de los miasmas que fertiliza y multiplica. De este modo se

forman las enfermedades endemo-epidémicas de los países cálidos, tipos morbosos, tanto mas graves cuanto mas intensas son las causas que les han producido.

En el estudio de estas últimas, debemos separar las enfermedades que, por unanimidad, deben atribuirse á la sola accion del calor, y en seguida indicaremos aquellas otras en que la perniciosa influencia de este agente se combina con otras causas: el miasma palúdico y el alcoholismo, por ejemplo.

Hemos visto que el calor aumentaba la actividad de las funciones cutáneas. La circulacion de la piel es mas abundante, aumenta la secrecion de sus glándulas, los fenómenos de cambio son en ella mas frecuentes.

El empirismo habia enseñado todo esto á los pueblos meridionales, la esperiencia les tenia demostrado la frecuente manifestacion de horribles enfermedades de la piel: la lepra y la elefantiasis. Comprendiendo los legisladores la influencia de la limpieza, y sobre todo del régimen, prescribieron los baños y una alimentacion conveniente [1]. Nada de vino; se prohibe el comer carne de cerdo, por ser una alimentacion demasiado grasosa, y por el mismo motivo, los peces sin aletas; es decir, las anguilas, que tambien tienen una carne muy grasosa.

Pero la accion del calor sobre la piel, no se manifiesta inmediatamente por enfermedades tan graves como las que se proponian combatir Moisés y Mahoma.

[1] «¡Oh, creyentes! Antes de orar, lavaos la cara y las manos hasta el codo; enjugaos la cabeza y los pies hasta el talon.» (vers. 8-9, ch. v.) «Oh, creyentes! El vino, los juegos de azar, las estátuas..... constituyen una abominacion inventada por Satanás; absteneos de todo esto y sereis dichosos.» *Id.* vers. 92) cap. XVI, vers. 116. «Os queda prohibido alimentaros de la carne de animales muertos, así como de la sangre y carne de puerco.....»

Existen otras mas leves, como el *eritema solar* y el *lichen trópicus*.

La accion de los rayos solares producen un eritema en las partes generalmente visibles, el cual consiste en una rubicundez difusa con ligera infiltracion edematosa del dermis, acompañada de descamacion como en la erisipela. En el artículo *Luz*, veremos que este eritema parece ser debido mas bien á los rayos químicos que á los caloríficos.

El *lichen trópicus*, sarna beduina, prickly-heat de los médicos ingleses de la India, se halla caracterizado por una erupcion de pequeñas vexículas que determinan gran comezon; las papilas se irritan por las nuevas y enérgicas funciones de la piel.

La accion incesante y contínua de los rayos solares, la actividad funcional exagerada de la piel, concluyen por ocasionar una afeccion crónica en los indivíduos espuestos por mucho tiempo á estas condiciones. Segun Martin, en Bengala, las funciones de la piel de los hombres que desde su juventud se dedican al cultivo de la tierra, parecen aniquiladas despues de mucho tiempo; la superficie del cuerpo está seca, áspera, escamosa y como desconchada. Un viejo piloto tenia la piel tan cubierta de escamas furfuráceas, que podia escribir su nombre con las uñas en cualquiera parte de su cuerpo.

Estas enfermedades agudas y crónicas de la piel que parecen provocadas por una accion irritante, traumática del calor, tienen una terapéutica muy sencilla. En cuanto á las que resultan de un esceso de nutricion, es preciso combatirlas por los purgantes, los alcalinos y sobre todo la sobriedad.

La piel no es el único órgano afectado por el calor;

se halla en íntima conexion con el intestino y sus anexos, y como hemos visto, estos órganos funcionan tan enérgicamente como la primera.

Hemos indicado la hiperemia obligatoria del hígado y las causas de esta congestion; si esta aumenta, sobreviene la hepatitis, la cual es frecuente, sobre todo en los europeos no aclimatados en los paises cálidos, y cuya alimentacion demasiado escesiva produce un aumento de actividad de las funciones hepáticas. Bajo la influencia de una alimentacion muy abundante en grasas y en alcohol, el órgano productor de la bilis escede de los límites de la hiperemia, en cuyo caso se produce una hepatitis y un absceso. Los indígenas de los países cálidos, y hasta los animales de estos mismos climas, tienen una sobriedad proverbial; la del camello es bien conocida [1]. Un árabe se alimenta con ciento ochenta gramos diarios de sustancias sólidas.

La hiperemia no solo se localiza en el hígado, sino que tambien se produce en los vasos que se dirigen á este órgano; hay mas cantidad de sangre en el sistema de la vena porta é hiperemia gastro-intestinal.

Esta hiperemia del tubo intestinal y del sistema hepático, nos esplica la frecuencia de las enfermedades biliosas en los paises cálidos; hay entonces hipercólia, diarrea biliosa. Si persiste la congestion intestinal, el catarro de la mucosa correspondiente, se presenta cada vez con mas frecuencia, y de aquí los cólicos, las diarreas rebeldes de estos climas, y las disenterias agudas

[1] El méhari, ó camello corredor, que es la cabalgadura de los touaregs, puede andar ó mas bien correr durante ocho ó diez dias sin beber y casi sin comer, y esto haciendo veinticinco ó treinta leguas diarias. (Véase Creissel, *Topographie d'Ouargla*, *Rec. de méd. et de chir. milit.* tomo 29, p. 362, 3ª série.)

ó crónicas [1] cuya patogenia y anatomía patológica, ha dado á conocer tan perfectamente nuestro amigo Kelsch.

Existe, pues, una verdadera relacion entre la influencia del calor y el elemento bilioso; tanto es así que las fiebres biliosas guardan relacion con las estaciones y el clima.

Trataremos de esplicar estas *calenturas biliosas*, de probar que dependen de las condiciones espuestas, y de demostrar en lo que se aproximan ó difieren del grupo de las fiebres palúdicas, con las que, por cierto tiempo, se han confundido completamente.

En nuestros climas, á últimos de verano y en el otoño, se observa la frecuencia de las saburras gástricas y gastro-intestinales, acompañadas generalmente de verdaderos fenómenos subictéricos, y algunas veces, hasta de una verdadera ictericia. Esto consiste en que bajo la influencia de la estacion, con la hiperemia intestinal, ha habido hipercrinia y una gran produccion de epitelio, y en algunos casos hiperemia hepática é hipercólia. Hé aquí, por qué, en tales ocasiones, se consiguen tan buenos efectos con los emeto-catárticos; tambien son útiles los amargos, porque son vaso-motores, pero su accion es necesariamente mas lenta. Los antiguos conocian muy bien estas diarreas biliosas, que entonces trataban por los purgantes; no hay sustitucion, como decian, sino depleccion de los vasos congestionados.

A medida que nos aproximamos al ecuador, en los climas cálidos y sobre todo en los tórridos, vemos cómo aumenta la intensidad de los síntomas que acabamos de indicar.

[1] *Archives de physiologie*, 1874.

En nuestro país, estos estados gástricos van acompañados á veces de un ligero movimiento febril que puede durar algunos dias. Es la *calentura remitente biliosa* ó simple, estivo-otoñal de los países no pantanosos, y que Pringle ha descrito perfectamente; la *calentura gastro-reumática* de los médicos italianos; la *fiebre remitente-gástrica* de los médicos de Argel, y la *calentura mediterránea* que reina en las costas de España, Italia, Gibraltar, Malta, Islas Jónicas y Baleares, calentura estudiada por S. W.ª Burnett, el cual ha demostrado no ser palúdica ni dotienentérica, sino climática. Es tambien la que recibe el nombre de *calentura roja ó fiebre china* en la Reunion [1], y de *calentura inflamatoria* en Taiti, y que, en los países tropicales, constituye la *calentura ardiente continua ó fiebre cálida.*

Estas calenturas son enteramente estrañas al miasma palúdico, porque se observan en las mesetas elevadas y en los terrenos áridos donde nunca aparecen las fiebres accesionales. Además, solo se manifiestan en los meses mas cálidos y cuando están secos los pantanos.

Las causas principales de estas fiebres, consisten en una alta temperatura y en la esposicion al sol, y como accesorias, los escesos y las fatigas. Una influencia que tambien favorece para la manifestacion de estas calenturas, es la llegada reciente al país y una constitucion fuerte y pletórica. Rara vez la padecen los indígenas y aclimatados. Los síntomas son graves y dominados por los fenómenos de elevacion de temperatura, y de congestiones de diversos órganos, lo cual la ha valido el nombre de *calentura ardiente.*

Invasion repentina, algunas veces calofrios, cara

[1] Dutrouleau. *Maladies des Européens dans les pays chauds*, 1869, p. 80.

abultada, piel rubicunda y ardiente, vértigos, fotofobia, cefalalgia, raquialgia; pulso dilatado y frecuente; ansiedad, dolor epigástrico, vómitos biliosos y algunas veces cámaras de la misma naturaleza; orinas rara vez teñidas; erupciones cutáneas; á veces delirio, coma y muerte. Con mas frecuencia, piel madorosa despues de pasada una semana, y descenso de la temperatura.

En Setif, hemos tenido ocasion de observar algunos casos de esta naturaleza, habiendo empleado con éxito la hidroterapia y los purgantes.

Tales son las fiebres *climáticas*, como las ha denominado Jacquot [1]. El elemento calor desempeña el principal papel, y el aparato gastro-hepático interviene en mayor ó menor escala.

Sin embargo, hemos indicado los síntomas biliosos en las saburras gástricas otoñales, propias de nuestro país; en la remitente biliosa de Pringle. Estos síntomas son tanto mas frecuentes cuanto mas nos aproximamos á las regiones donde es mas intenso el calor; constituyen la fiebre remitente biliosa, que no es de orígen palúdico, sino debida á una intervencion mas activa del aparato hepático bajo la influencia de condiciones meteorológicas mas intensas.

Pero en estos países, abrasados por el sol, «soberbio dominador de los trópicos,» como le llama Buffon, una naturaleza exuberante y rica comunica todo su vigor á la vegetacion; el calor no es el único que interviene. La vida es mas activa, y rápidos los fenómenos de descomposicion; la putrefaccion casi instantánea, y los miasmas, adquieren toda su fuerza en estos climas.

A la influencia del calor viene á añadirse esta insa-

[1] *De l'endémo-épidémie annuelle des pays chauds.* (*Ann. d'hygiène*, 1857, t. I, p. 8 y 9.)

lubridad del terreno, y ambos elementos combinados se asocian y combinan para constituir entidades morbosas graves, las cuales no se manifiestan en todas las latitudes de los trópicos. Es, pues, bien evidente, que no dependen de un modo absoluto de los elementos meteorológicos característicos de los climas tórridos, y que, segun Dutrouleau, serian: una media termométrica de mas de 20°, una presion barométrica casi constante, mucha humedad (que esceda, por término medio, de 80°), y una invernada con calor, humedad y electricidad manifiestas.

Estas fiebres graves varían con el grado de intensidad de cada causa, y probablemente con la naturaleza del veneno telúrico que cambia con cada localidad. De este modo es como podrá esplicarse la gran endemia de los climas intertropicales, las calenturas biliosas graves de Madagascar, del Senegal, de las Antillas, la fiebre biliosa hematúrica de Pointe-á-Pitre, la fiebre tifoidea biliosa de Egipto y la fiebre amarilla.

Dutrouleau [1], admite la influencia de ambos factores: «No es solamente á la causa palúdica á la que deben su carácter de calentura biliosa. El estado bilioso no es una condicion mórbida especial de las localidades pantanosas, sino que se encuentra en todas partes, aunque en menor escala, independientemente de la naturaleza del terreno; por el contrario, en todas las localidades, depende de las mismas condiciones de estacion ó de meteorologia. El estío y el otoño en los climas templados, la invernada y el principio del invierno en los climas intertropicales, el aumento del calor y de la humedad en todos los climas. Todos los observadores se hallan unánimes en esta etiología de las enfermedades biliosas.

[1] *Loc. cit.*, p. 329.

Higienistas y patologistas consideran, con mucha razon, la actividad de las funciones hepáticas como un efecto del calor húmedo.»

Este miasma telúrico no siempre es ciertamente el miasma palúdico. Debemos reaccionar contra la insaciable familia de las fiebres de quina que por breve tiempo ha absorbido todas las manifestaciones piréticas de los países cálidos. Aunque procedentes del mismo terreno, estos miasmas determinan efectos distintos; deben, pues, resultar de diversas causas. Son miasmas vegetales, ó vegeto-animales? Cuál es la parte que corresponde al clima, terreno, flora y fauna? Lo ignoramos completamente en la actualidad; pero lo que mejor sabemos es, que las causas productoras de manifestaciones morbosas tan distintas, no deben ser las mismas: en Madagascar, producen las calenturas biliosas graves; en Pointe-á-Pitre, la fiebre biliosa hematúrica. En la Delta del Misisipí, es endémica la fiebre amarilla; la peste ha reinado á orillas del Nilo, y la embocadura del Ganjes ha sido la cuna del cólera.

Hé aquí toda la patologia de los países cálidos. Lo que hemos dicho en el capítulo anterior sobre las causas de la muerte por el calor, esplica bastante el mecanismo de las *insolaciones* y *apoplegías de calor*; solo falta esponer los síntomas.

En las Indias, los médicos ingleses las han estudiado perfectamente, dándolas diversos nombres: *heat apoplexie, heat asphixie, sun fever, erethismus tropicus*. Morehead ha descrito tres formas:

1.° *Forma cerebro-espinal.*—Fuerte cefalalgia, delirio, cara abultada, sequedad y calor de la piel, amodorramiento, pulso lleno y frecuente, pero depresible,

sed intensa, orinas escasas. Tales son los síntomas precursores; despues se presenta el ataque; respiracion irregular, opresion, sopor, pupilas contraidas, latidos del corazon tumultuosos, pulso débil, contracciones musculares espasmódicas, coma. Cuando llegan á ser muy débiles los latidos del corazon, la cara está pálida y lívida, las pupilas dilatadas y la respiracion es estertorosa. La muerte se presenta en el coma entre dos y nueve horas.

2.° *Forma cardiaca.*—Despues de una esposicion mas ó menos prolongada al sol, el individuo cae sin conocimiento, procura respirar y muere en seguida. Algunas veces hay prodromos: debilidad, vértigos, amodorramiento, respiracion difícil, vómitos, palidez de la cara, convulsiones y muerte por síncope.

3.° *Forma mixta.*—Se manifiesta por síntomas espinales con debilidad del corazon.

Algunas palabras mas sobre las enfermedades producidas por los cambios bruscos de temperatura tan frecuentes en los paises cálidos.

Es comun la hemorragia cerebral; se presenta cuando se modifican al mismo tiempo la temperatura y la presion atmosférica. Bajo la influencia del calor se dilatan los vasos sanguíneos del encéfalo, y si esta dilatacion es demasiado repentina, si las paredes de los conductos se hallan en tales casos enfermos; se verifica la ruptura de los mismos; por todas estas razones la primavera es la estacion de los *golpes de sangre.*

Además, los centros nerviosos estan muy escitables, tienen una irritabilidad patológica; así es que se produce una constitucion médica nerviosa. Son mas frecuentes los ataques de histerismo, eclampsia y epilepsia; los nervios de sensibilidad térmica se impresionan con facilidad, de aquí la frecuencia tan espantosa del tétanos.

En nuestros climas, la primavera es la que, con sus variaciones de temperatura, hace aparecer las miosalgias y todo género de dolores. No ha demostrado M. Sée la relacion que existe entre la corea y el reumatismo? Estas neuralgias son congestivas, y entonces los medicamentos vaso-motores: quinina y belladona las combaten felizmente, ó bien anémicas, en cuyo caso las cura el opio.

2.° Enfermedades producidas por el frio.

Vamos á esponer primero, como en el calor, las enfermedades que dependen indudablemente de la accion directa del frio, y despues las producidas por las diversas condiciones de los climas frios.

Bajo la influencia del frio, las partes periféricas, las que fisiológicamente tienen menos calor, son tambien las primeras en enfriarse. Los vasos se contraen, llega menos cantidad de sangre, disminuyen los cambios y las combustiones; de aquí la palidez, el enfriamiento y la anestesia. En Rusia, los viajeros tienen la costumbre de advertir á sus compañeros de camino cuando la nariz y orejas comienzan á ponerse azuladas.

En estas partes sumamente vasculares como la oreja y nariz, donde los vasos son muy superficiales, á los fenómenos ya descritos no tardan en añadirse otros nuevos: hay éstasis sanguíneo, exudado. Si este es poco abundante, la parte, de un color rojo violáceo, puede adquirir una dureza leñosa; pero si aumenta el exudado, se producen flictenas llenas de serosidad rojiza, y se

reblandecen é infiltran las carnes. M. Legouest [1] divide estas distintas lesiones en cinco clases, de gravedad creciente: el sabañon, la flictena, la escara del tejido celular, la de los músculos y la muerte total del miembro.

Muchas circunstancias favorecen la accion del frio. Larrey indica sobretodo la inmovilidad, la estancia prolongada al raso y la marcha á caballo. En el individuo que solo ejercita ciertas partes, el aletargamiento y la congelacion comienzan por las que permanecen inactivas; la mano y el brazo en el infante, el pie y la pierna en el que vá montado. La agitacion del aire, que facilita la evaporacion y renovacion de las capas atmosféricas puestas en contacto con el tegumento, tambien contribuye al descenso de la temperatura. Alejandro Fisher, cirujano auxiliar de la espedicion mandada por el capitan Parry, refiere que hallándose bajo una temperatura de—46°,11 C, y con un tiempo sereno, lo mismo le molestaba el frio que bajo la de—17°,77 y con brisa.

La humedad multiplica los efectos del frio. En la retirada de Constantina (Noviembre de 1836), la temperatura mínima fué de—0°,5 y, sin embargo, hubo graves accidentes de congelacion. En la espedicion de Sétif al Bou-Thaled, en 1846, se manifestaron de una manera mucho mas espantosa los efectos de la humedad y de los vientos. De una columna compuesta de 2.800 hombres, perecieron en tres dias 208 por la accion inmediata del frio, y mas de 500 fueron atacados de congelacion. El termometro no llegó á — 2°.

M. Ch. Martins [2] esplica muy bien el modo de

[1] *Traité de chirurgie d'armée*. Paris, 1872.

[2] *Conditions subjectives qui modifient la sensation de froid*, in JOURN. DE BROWN-SÉQUARD, 1860; tomo III, p. 600.

producirse estos accidentes: «La nieve que se licua es aun mas peligrosa que la pulverulenta; en efecto, al pasar del estado sólido al líquido, la nieve, como ya sabemos, absorbe calor de todos los cuerpos que están en su contacto; este calor de fusion se hace latente, de lo cual resulta un enfriamiento contínuo de los pies del infante. La nieve derretida tiene todos los inconvenientes del frio húmedo, es buena conductora del calor; mientras que no sucede así con la pulverulenta; penetra el calzado mas impermeable y produce todos los funestos efectos de la aplicacion del frio húmedo á las estremidades inferiores. El lodo de las ciudades del Norte reproduce en pequeño estos efectos, salvo el que solo obra por su temperatura, conductibilidad y humedad propia, mientras que la nieve en fusion sustrae incesante é inevitablemente calórico de los cuerpos que se hallan en contacto de la misma.»

Todos estos hechos demuestran que muchos accidentes ocasionados por el frio, son debidos mas bien á las cualidades de este que á su intensidad.

Aquí tenemos nuevos ejemplos, pero que quizás podrán hallar otra esplicacion.

La repentina elevacion de temperatura va seguida frecuentemente de accidentes funestos. Tal es lo que se observó en la retirada de Rusia [1]. «Sordos á tôda clase de consejos, sin reflexionar, enteramente dominados por la sensacion actual, oficiales y soldados, todos se dirigian precipitadamente á las granjas incendiadas; pero víctimas en seguida de una apoplegia fulminante, caian dentro del mismo fuego donde esperaban hallar su salvacion; otros, agitados de movimientos convulsivos se ponian de pronto como locos y se precipitaban en la

[1] Jauffret. *loc. cit.*

hoguera. De nada servian estos ejemplos; los primeros infelices no tardaban en ser sustituidos por otros, cuya suerte era la misma. Ante el aspecto de estos cadáveres abrasados, ante la insensibilidad y el poco pavor que causaban tales escenas, se creeria estar en presencia de salvages acostumbrados á los sacrificios humanos!»

Durante la campaña de Eylau, el termómetro subió rápidamente de — 19° C á 6°, muchos soldados que habian soportado bastantes dias este frio rigoroso impunemente, fueron atacados de congelacion; los que mas sufrian eran tambien los que se habian espuesto á la accion del fuego en los vivacs. Miguel Lévy ha observado hechos análogos en Crimea.

Esta transicion repentina del frio al calor, produjo la muerte del farmacéutico mayor del Gran Ejército, Sureau, quien, acosado por el hambre y el frio, quiso, desde su llegada á Kowno, descansar en una habitacion caliente. A las pocas horas sus piernas entumecidas se hincharon y espiró sin pronunciar la menor palabra. M. Michel se pregunta si en estas condiciones, y bajo la influencia del calor, las tromboses que un frio contínuo habia producido en las venas de cierto calibre, fueron de pronto arrastradas por la circulacion. Llegadas á las cavidades derechas del órgano cardiaco y de allí á las ramas de la arteria pulmonar, produjeron la muerte instantánea por suspension completa de la circulacion. No podríamos admitir las embolias gaseosas?

Pero la circunstancia mas grave, aquella cuyos efectos se unen á los del frio, es la privacion de alimentos. Cuántas veces, durante el invierno, oimos hablar de pobres y vagamundos muertos de hambre! Degraciadamente es cierto. En la muerte por inanicion, hay en-

friamiento sucesivo del cuerpo y disminucion gradual de la propiedad de desarrollar calórico. El animal ya no verifica ingresos, y, sin embargo, tiene todavia que atender á los gastos producidos por la actividad funcional de los órganos; el sistema muscular es el encargado de proporcionar la mayor parte de los gastos. La inanicion constituye un deterioro del organismo procedente de sus esfuerzos para sostener el movimiento; ya no puede considerarse como máquina animal la que no sirve para trasformar fuerzas. Los animales inanicia-dos por Chossat, no perdian en un principio mas que 0,3 por término medio diariamente; pero en el último dia de la vida, era tan rápido el enfriamiento que perdian 1°39 *por hora*, y en el trascurso del mismo la pérdida total ascendia frecuentemente á 14°; en el instante de la muerte el termómetro marcaba 24°,9. Los animales presentaban todos los síntomas de la muerte por el frio, la cual podia retardarse por el calentamiento de los individuos.

Por el hambre y el frio (para no citar mas que hechos acaecidos en épocas lejanas á nosotros), perdió Cárlos XII una division entera de su ejército en las selvas de Ukrania.

El capitan Ross ha visto modificarse la salud de su tripulacion con las provisiones. Así, aconseja á los viajeros de las regiones polares, duplicar las raciones y escoger hombres que acostumbren á tener buen apetito y cuyas funciones digestivas se verifiquen con regularidad. En todo tiempo se ha notado que el frio aumenta el hambre. Refiere Plutarco [1], que encontrándose Bruto cerca de Epidomna, ciudad del Epiro, la dificultad de la marcha por malos caminos, cubiertos de nieve, y

[1] *Vie de Brutus*, tomo IV, p. 430, traduccion Ricard.

el rigor del frio, «le causaron la bulimia, enfermedad que esperimentan igualmente los hombres y los animales cuando se fatigan andando sobre la nieve, sea que el calor natural, concentrado interiormente por el frio y la densidad del aire, absorba en seguida el alimento ingerido, sea que el vapor sutil y penetrante de la nieve, al introducirse en el cuerpo, haga exhalar y disipar esteriormente el calor interior.....»

Larrey ha observado que el frio determinaba la muerte, sobre todo en los individuos enflaquecidos por la abstinencia y privados de alimentos nutritivos; un poco de vino ó de café sostenian momentáneamente las fuerzas. Pero el abuso de los licores es peligroso y muchos individuos sucumbian víctimas de la embriaguez; así sucedió tambien en Kowno y en Wilna, donde las tropas hambrientas se apoderaron de los almacenes de víveres y de aguardiente.

El capitan Ross cree haberse preservado de las oftalmías que adquirieron sus marineros, absteniéndose de todo líquido alcohólico.

Observemos tambien que la nieve y el hielo ingeridos para matar el hambre y la sed, producian la muerte á los infelices soldados de la retirada de Rusia. Hasta los caballos que mascaban la nieve perecian en seguida.

Tales son las influencias cuya accion estudiamos, y que afectan con la misma intensidad á todos cuantos se esponen á ellas. Sin embargo, debemos notar con todos los autores, que la facultad de resistencia es distinta para cada país, y varía por decirlo así con las razas. Cosa singular, los pueblos meridionales parecen menos sensibles á la accion del frio que los del Norte; en Argel, en las mesetas elevadas de la provincia de Constantina, son muy rigorosos los inviernos, y, no obs-

tante, muchos árabes apenas van vestidos mas que con una camisa y un albornoz, como en el verano, y duermen al aire libre. Los turcos soportan perfectamente los rudos inviernos de Crimea.

En el Norte, dice Martins, los rusos y suecos se cubren de pieles con temperaturas que en Francia solo exigen un simple *sobretodo*. El profesor de Montpellier refiere que, en su viaje á Finlandia con M. A. Bravais, mientras que los naturales dormian cerca de las estufas, en habitaciones donde la temperatura se elevaba á 20° y 26°, su compañero de viaje y él preferian dormir en el cobertizo donde el termómetro oscilaba al rededor de 0°.

Larrey habia observado, además, que los individuos morenos y de un temperamento sanguíneo-bilioso de las comarcas meridionales de Europa, resistian mejor que los rubios y flemáticos del Norte. Así, del tercer regimiento de granaderos de la guardia, compuesto de 1787 holandeses, solo entraron en Francia 41, mientras que los otros dos regimientos de granaderos, compuestos de hombres del Mediodía de la Francia, conservaron la mayor parte de su efectivo.

«Pareceria, dice Martins, que la provision de calor verificada durante largos años, solo se agota con lentitud; así, un individuo recien salido de una habitacion caliente, esperimenta mucho menos la sensacion del frio esterior, que si, por el contrario, saliera de otra cuya temperatura difiriese poco de la del medio esterno. La resistencia al frio tambien varía segun los individuos, sin que el hábito esterior, el temperamento y la constitucion intervengan siempre en esta reaccion. El célebre navegante John Ross me referia en Stocolmo, que antes de partir para sus espediciones, ensaya-

ba la resistencia de los marineros al frio, mandándoles colocar un pie desnudo sobre el hielo; los que no temblaban ni palidecian eran los elegidos, los otros desechados.»

La accion del frio, cuyos efectos directos sobre el hombre acabamos de esponer, tambien puede influir indirectamente en la patologia de los paises frios; aumenta la accion de ciertas causas que dependen de ella, y de este modo determina la aparicion de las enfermedades climáticas.

La aficion decidida del esquimal y groelandés por el alcohol y los aceites, constituyen la espresion de una verdadera necesidad. Cuando se encuentran dos esquimales, se desean mucho aceite. Pero el uso ó abuso de estos alimentos, de los pescados crudos... produce muchas enfermedades gastro-intestinales: gastritis crónicas, dispepsias ácidas y sobre todo afecciones verminosas, equinococos. Estos últimos son tan frecuentes en Islandia, que segun Thorstensen [1], los padece la sétima parte de la poblacion. Eschricht cree que los perros y gatos que habitan en las casas de los islandeses y depositan sus escrementos en las cámaras donde se conservan los pescados salados, son los portadores de las ténias de estos equinococos.

Se atribuye al uso del pescado averiado la persistencia de la lepra y de la *spedalskead* ó *radesyge* en la Noruega é Islandia.

A todas estas enfermedades que parecen referirse á un vicio de la alimentacion, añadiremos tambien el alcoholismo y el escorbuto. En Suecia, el alcoholismo produce grandes estragos, y se presenta con todas sus

[1] Citado por Hirsch. *Handbuch der historich-geographischen Pathologie*, tomo II, p. 322.

formas. En este país es donde Magnus Huss ha recogido todos los materiales de su magnífico libro. En cuanto al escorbuto, aun está pendiente su discusion en la Academia de Medicina; hasta ahora se habia considerado únicamente como una enfermedad de alimentacion.

M. Villemin [1] le coloca entre las enfermedades miasmáticas, al lado del tifus. El sábio profesor del Val-de-Grace todavia no ha podido convencer de esta idea á todos los médicos; mas bien ha provocado una reaccion contraria, haciendo que muchos de estos, de ideas opuestas respecto á la opinion que nos ocupa, admitan diversos orígenes de esta enfermedad. Creemos que el mérito de M. Villemin ha consistido en llamar la atencion de los médicos hácia un punto que parecia definitivamente suspendido por el libro magistral de Lind. Sin afirmar la propagacion constante de la enfermedad por contagio, pudiera muy bien suceder que en ciertas condiciones, pudiera presentarse este último.

De todos modos, es indudable la accion del frio.

«El orígen etimológico de la palabra escorbuto, la falta de una descripcion y hasta de una mencion suficiente en los escritos de los antiguos, su endemicidad en los paises del Norte, etc., constituyen, pues, grandes presunciones en favor de la existencia de un nacimiento primitivo situado en las regiones septentrionales de Europa, y la estension progresiva de la enfermedad por el mundo, merced á la navegacion ó demás medios de comunicacion de los pueblos.» (Villemin.)

En cuanto á las enfermedades tíficas, al parecer, deben hallarse favorecidas por la suciedad de las ropas, la fetidez de los habitantes, así como por la vida comun

[1] *Causes et nature du scorbut.* Masson, 1874.

de las bestias y de los hombres en chozas ahumadas y sumamente elevadas de temperatura. Pero no sucede así; las enfermedades zimóticas no son propias de las regiones polares.

El tífus se manifiesta en los climas frios, cuando existe la mayoría de las circunstancias que acabamos de esponer, y la temperatura esterior no es bastante baja para impedir todo desarrollo de gérmen y toda fermentacion. Es endémico en Irlanda, Inglaterra, Siberia y Polonia. Ningun viajero le ha observado en los lapones, samoyedas y esquimales.

Segun Kelsch, hay mas que una influencia de temperatura [1]. «La causa del tífus parece, por decirlo así, identificada con las condiciones sociales de la Irlanda, Silesia, Polonia y Argel, cuyos habitantes indígenas ocupan el último grado de la civilizacion europea y llevan el gérmen de la enfermedad do quiera que emigran. Este gérmen se produce incesantemente en sus casuchas ó chozas, donde se hacinan hombres y bestias, y donde se acumulan eternamente la mugre, la suciedad y toda clase de detritus orgánicos; todo esto, en medio de una atmósfera por lo comun caliente, nunca renovada, saturada de humedad, de miasma humano, susceptible de mantener en esta inmundicia modificaciones moleculares incesantes y de hacer que se desprendan los venenos tíficos. En estos puntos, la ignorancia y la indolencia, nacidas del fatalismo, hacen reinar constantemente este estado de cosas, porque volviendo al hombre refractario á toda idea de mejoramiento físico y de perfeccionamiento intelectual, oponen obstáculos insuperables á los esfuerzos cuyo objeto consiste en reformar la higiene y elevar el nivel social.»

[1] *Cons. sur l'étiologie du typhus exanthématique* (GAZ. HEBD., 1872).

La fiebre tifoidea tambien aparece en Irlanda, y segun Thorstensen y Shleimer, en Suecia y Noruega, para desaparecer en los climas polares.

Las fiebres eruptivas son asimismo muy raras en el Norte de Europa, y se presentan siempre á consecuencia de una importacion. Las fiebres intermitentes no se manifiestan mas allá de los 64° de latitud, y el cólera nunca ha pasado de Arcangel. Carecemos de datos positivos para saber la marcha que siguen en estos paises, la tísis, escrófula y demás enfermedades constitucionales.

Observamos, por último, como por causas bien distintas se producen oftalmías endémicas en el Norte de Asia, de Europa y de América, las cuales debemos referir á la arena de las estepas levantada por el viento, y á la reflexion solar en la superficie de la nieve. La amaurosis, la catarata y las blefaritis crónicas, son muy frecuentes en los lapones.

Ya hemos visto las modificaciones que esperimentaba al organismo en los paises frios y el predominio casi fatal que adquirian en el habitante de estas regiones los órganos productores de la sangre. De aquí la frecuencia de los temperamentos sanguíneo y linfático, y el gran número de flegmasías (enfermedades de los pulmones y riñones). Segun Wargentin, en Suecia la cuarta parte de las defunciones son debidas á las flegmasías del aparato pulmonar.

En los climas templados, la accion del frio es rápida y pasajera, y produce las enfermedades llamadas por *enfriamiento*.

Estas últimas se manifiestan en circunstancias que todos conocemos (con las vicisitudes atmosféricas, en otoño, y sobre todo en primavera); las estadísticas de

Grisolle han demostrado que en Marzo es cuando se observa el mayor número de pulmonías.

Enfriamientos por vientos ó corrientes de aire frio, cuando el cuerpo está bañado en sudor ó humedecido por la lluvia; cambios prematuros de traje al pasar de una á otra estacion, habitaciones húmedas, casas nuevas, cuartos bajos, profesiones higrométricas (marinos, barqueros, pescadores)... Hé aquí las causas que determinan las enfermedades por enfriamiento. La gente en general, y los médicos en particular, exageran quizá algunas veces esta influencia, y, sin embargo, no se puede negar una relacion que de ordinario es bien evidente.

Las enfermedades por enfriamiento demuestran que la impresion del frio se ha ejercido en la piel, mucosas ú órganos que tienen con el tegumento esterno las relaciones que ya hemos indicado. Entre ellas se encuentran: los reumatismos, siempre dolorosos, febriles ó no (articulaciones ó músculos); las afecciones catarrales de la nariz, laringe y bronquios (coriza, tos, ronquera, tráqueo-bronquitis); de los conductos biliares y del intestino grueso (ictericia, cólicos, diarrea y disentería leve.) Existe, además, una relacion frecuente entre la parte de la piel enfriada y la region enferma. Sin embargo, en un individuo débil, ó en el que una parte de su organismo no funciona bien, esta última, *minoris resistentiæ*, es la que se afecta. En vez de considerar las enfermedades *á frigore*, como consecutivas á una supresion de la perspiracion cutánea, ó bien á la retencion de los productos secretados, es mejor esplicarlas por la accion directa sobre las ramas sensitivas y vaso-motoras de los nervios. Los fenómenos producidos por el frio, son enteramente distintos de los

que se verifican en los animales cubiertos de una capa de goma laca ó barniz. En este último caso, existe una verdadera supresion de la secrecion y accion cutáneas, manifestándose los accidentes consecutivos á ambas.

Cuando, bajo la influencia de una de las causas citadas anteriormente, hay enfriamiento, el organismo no ha reaccionado lo bastante. La reaccion tiene lugar en tanto que el cuerpo presenta buenas condiciones de resistencia ó se halla habituado á la impresion del frio. De lo contrario existe una inminencia morbosa; es decir, riesgo contínuo de enfermedad. Tal sucede en los individuos débiles; los ancianos, los niños, las mujeres delicadas y los individuos aniquilados por enfermedades anteriores y por su debilidad corporal. Constituyen magníficos terrenos perfectamente abonados para el desarrollo de las inflamaciones.

Esto nos conduce á decir cuatro palabras sobre lo que el profesor M. Bouchardat denomina *miseria fisiológica*, la cual produce el frio interno y, como consecuencia, un empobrecimiento general y paulatino de la economía.

El sábio profesor de higiene, cree que existen numerosas causas capaces de ocasionar esta miseria fisiológica. Entre las mas importantes, citaremos: 1.° la abstinencia, ya prolongada en virtud de la dieta, ya exagerada (ayunos, privaciones forzadas), ó bien reiterada; 2.° la mala eleccion de alimentos; 3.° las pérdidas escesivas, producidas por las vigilias, los trabajos inmoderados y toda clase de fatigas; 4.° las grandes pérdidas, de azúcar, por ejemplo, (los diabéticos se vuelven frecuentemente tísicos.) Una mujer cuatro veces madre, y que otras tantas haya criado á sus hijos, es

muy probable que padezca una enfermedad de pecho. Del mismo modo, las vacas de los alrededores de Paris, destinadas al consumo de la leche, y cuyos dueños las hacen producir la mayor cantidad de leche posible, todas se vuelven tísicas. La secrecion láctea no es la única capaz de ocasionar tales desórdenes; en los que abusan del onanismo, se manifiestan trastornos graves; cuando las jóvenes llegan á la época de la pubertad, quedan muy débiles despues de la menstruacion y del sudor escesivo; 5.° el no aprovechamiento de los materiales orgánicos; el individuo se halla bien alimentado, pero está triste ó no hace uso de sus músculos, de modo que no emplea los elementos de que pudiera disponer. M. Bouchardat ha formulado la siguiente ley: «La continuidad en la insuficiencia de exhalacion del Co^2, bajo el punto de vista de las necesidades de la economía, conduce al escrofulismo y á la tuberculizacion pulmonar.»

De lo espuesto acerca de estas distintas causas, se deduce, como consecuencia fisiológica, que: si el organismo no repara lo bastante sus pérdidas, si gasta demasiado, ó si apenas utiliza algo, resulta la debilidad y el empobrecimiento, en cuyo caso, aparece la miseria fisiológica. El individuo empobrecido, está por lo comun demacrado (si grueso, es la obesidad de la apatía), pálido, y su piel fria y seca. Absorbe poco O, exhala poco Co^2, y apenas se encuentra urea en sus orinas. Se mueve con dificultad, se enfria pronto y por la mas leve causa, y entra en calor á duras penas. Las estadísticas de Benoiston, de Châteauneuf y de de Villermé, han demostrado que es tanto mayor la mortalidad cuanto mas abunda la debilidad y la pobreza. Las esferas sociales se distinguen por su bienestar y su

mortalidad; cuanto mejor se come, menos probabilidades hay de morirse.

Se comprende ahora fácilmente, por qué sin constituir esta debilidad de la economía, una enfermedad definida, se ha designado con el nombre de inminencia morbosa. Hay peligro de enfermedad porque el organismo no puede obrar ni luchar contra las causas morbíficas. Todos los individuos debilitados, se hallan espuestos á las consecuencias de las enfermedades por enfriamiento y por absorcion de los miasmas, á las flegmasías y á las pirexias.

Entre todas estas enfermedades, distingue M. Bouchardat dos de debilidad por escelencia: la escrófula y la tísis. Segun este sábio profesor, serian ocasionadas por la misma causa, difiriendo únicamente por la época de su aparicion; hasta la pubertad, se manifiesta la escrófula; despues de este período, la tísis.

IV.—Reglas de higiene privada.

Los detalles en que vamos á entrar, nos permitirán ser mas breves en la esposicion de las reglas de higiene privada ó social, las cuales se hallan tan relacionadas con la fisiologia, se deducen tan perfectamente de las influencias climáticas, que basta conocer estas diversas condiciones para deducir de ellas las medidas higiénicas que hayan de seguirse. Enunciarlas de nuevo, seria una tarea enojosa y, como hemos dicho al comenzar estos estudios, es suficiente la investigacion de las causas exactas de las enfermedades para indicar por este mismo hecho el medio de evitarlas.

Sin embargo, podemos dividir en dos grupos los medios higiénicos empleados por el hombre para favo-

recer ó neutralizar la influencia del modificador que nos ocupa.

I.—Los primeros consisten en preceptos individuales, destinados á arreglar el ejercicio de las funciones; guardan relacion con la cantidad de calor que haya necesidad de producir y varían, por lo tanto, con las siguientes condiciones:

1.ª *La alimentacion.*—Abundante, rica en materias grasas y en sustancias nitrogenadas para resistir el frio. De aquí la alimentacion especial del hombre del Norte y el régimen tambien especial, durante el invierno, del habitante de los climas templados.

En los paises cálidos, hay que comer poco, hacer uso de alimentos feculentos y azucarados: arroz, azúcar, productos ambos que desarrollan poco calor. Los touaregs, cuyas tribus errantes recorren continuamente el Sahara, «el país de la sed,» no conocen el trigo y se alimentan casi esclusivamente de dátiles, leche de oveja ó de camello hembra.

Pero si, bajo la influencia de las diversas condiciones climatéricas, aparece la anemia, es preciso combatirla con una alimentacion apropiada. En efecto, un régimen escesivamente herbáceo, concluye por destruir toda energía moral. Los brahmanes han suavizado las costumbres, pero tambien han enervado á los hombres.

2.ª *El ejercicio muscular.*—Cuando es baja la temperatura esterior, se hallan indicados los ejercicios musculares y la locomocion. «La cantidad media de accion, dice Coulomb [1], varía segun el clima. He hecho ejecutar á las tropas grandes trabajos en la Martinica, donde el termómetro marcaba rara vez menos de 30°; despues

[1] *Memoires de l'Institut*, tomo II, p. 429.

hice producir igual clase de trabajos á las mismas tropas, y puedo asegurar que bajo el 12° de latitud, donde los hombres casi siempre están bañados en sudor, son incapaces de la mitad de accion diaria que pueden producir en nuestros climas.»

Si aumenta el frio, y si hay tendencia al sueño, es preciso, ante todo, combatir el adormecimiento que seria mortal. No ignoraba esto Jacobo Balmat (citado por Martins); fué el primero que en 1786 subió al monte Blanco, hallándose sorprendido por la noche en una gran meseta donde habia llegado solo, á unos 4.000 metros. A causa de la oscuridad, era entonces imposible bajar ni subir á la cima; pero Jacobo Balmat adoptó resueltamente su idea, y se puso á dar grandes paseos sobre la nieve hasta que apareció el alba.

En los climas cálidos, por el contrario, hay necesidad de permanecer inmóvil durante las horas de calor. Los indios consideran la inaccion como el estado mas agradable; al Ser Supremo le han denominado Inmóvil; la siesta es útil y se halla indicada. En Argel [1], durante los meses mas calurosos del estío, los militares entran en sus cuarteles de diez á tres de la tarde, y pueden dormir.

El médico inspector M. Guyon [2] ha descrito los accidentes producidos por el calor en la infantería en marcha, y ha demostrado su agravacion durante las paradas por la posicion echada ú horizontal. El hombre que se tiende, recibe mas cantidad de calórico que estando de pié; en la primera de ambas posiciones respira un aire mas caliente y menos oxigenado. «Representa al pájaro espirante, privado de aire en la máquina neumática.» Segun algunos esperimentos hechos á

[1] Marit. *Hygiène de l'Algérie.* Paris, 1862.

[2] *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXV, 1867, p. 487.

la ligera en Argel, M. Guyon ha creido encontrar en las partes superiores é inferiores del cuerpo, una diferencia 3 á 7 grados. Cuando el indivíduo comienza á esperimentar algunos síntomas se echa en el suelo, en cuyo caso se agrava su estado, es «su golpe de gracia, como el del viajero que, despues de haber luchado contra el frio, se para, y no pudiendo pasar mas adelante se acuesta á la intemperie.....» M. Guyon ha observado que, si los accidentes de calor son mas frecuentes durante el descanso que en la marcha, consiste en que los caminantes se tumban á lo largo en el suelo. Se propuso suprimir las paradas, y sustituirlas por una marcha mas lenta; el mariscal Bugeaud, no veia en esta proposicion ventaja alguna; por el contrario hubiera deseado multiplicar las paradas, y, en Argel, el 17 de Julio de 1846, dió una órden del dia para que el soldado permaneciera en pié mientras durasen aquellas. El soldado de caballería no se halla tan espuesto á estos accidentes, lo cual se comprende con facilidad, pues recibe menos calórico, no pierde tanto como el infante y, además, respira un aire mas oxigenado. M. Guyon propone no mandar parar las tropas en las horas mas calurosas del dia. Si se puede, es mejor que marchen de noche; durante el dia deben descansar en sus tiendas.

3.ª *La respiracion pulmonar y cutánea.*—Hemos visto las causas funcionales de la respiracion en los climas estremos. Es muy evidente que los fenómenos de oxidacion se verifican mucho mejor cuanto mas puro es el aire atmosférico; así, el aire del campo es á propósito para los anémicos y convalecientes. En los países frios, ó en invierno, es indispensable la mayor actividad de la respiracion, y, por tanto, debe renovarse frecuentemente el aire en las habitaciones. A fines de otoño, cuando los primeros frios obligan á las personas á guarecerse en los cuartos cuyas puertas y ventanas cierran herméticamente, es cuando se manifiesta la fiebre tifoidea y se propagan las calenturas eruptivas.

El aire frio y seco produce comunmente congestiones pulmonares por la gran cantidad de agua que sustrae á la sangre. Los ancianos afectados de catarro crónico, todas las personas cuyo aparato respiratorio sea muy susceptible, deben tamizar este aire frio á través de las mallas de una ancha corbata de lana, llamada generalmente bufanda.

El aire caliente y seco sustrae mucho calórico al cuerpo; por consiguiente, es preciso, en los países cálidos, ó en el estío, conservar todas las funciones de la piel. M. Rufz, que ha practicado mucho tiempo en la Martinica, insiste en la utilidad de los baños frios; «su uso, en estos puntos, puede hacer el efecto del invierno y oponerse á las pérdidas cutáneas... Diré de ellos lo que Sydenham del opio: no quisiera ejercer aquí la medicina sin baños frios.» Los pueblos meridionales han adoptado instintivamente las fricciones, el amasaje y los baños; los del Norte, la lucha y todos los ejercicios musculares fuertes.

En los paises frios, puede evitarse la evaporacion y colocar la piel al abrigo de la impresion del frio. Tal es lo que ejecutan los pueblos septentrionales, por medio de los cuerpos grasos. El lapon y el samoyeda, dice Virey, untados con aceite ráncio de pescado, se pasean sin inconveniente alguno, y despechugados, con frios de — 40° á — 50°. «En Siberia, los soldados rusos se cubren la nariz y orejas con trozos de pergamino untados con grasa de ganso, que permanece líquida y no se resquebraja como el sebo; así es como resisten los frios mas intensos.»

Jenofonte recomendó á sus soldados que se untaran

de grasa todas las partes espuestas al aire (Anabasis, lib. IV). Montaigne (Essais, lib. I, cap. XXXV), refiere que estando Anibal cerca de Plasencia combatiendo á los romanos, mandó distribuir aceite á sus soldados, «para que, untándose, adquiriesen sus nervios mas flexibilidad y movimiento, y defendiesen los poros contra los huracanes y el viento helado que entonces reinaba.»

Tambien debemos esponer la influencia de la edad, sexo, estado de sueño ó de vigilia, de salud ó de enfermedad.

Todos los individuos endebles temen las temperaturas estremas y deben evitarlas. Los niños y los viejos se encuentran en este caso; es preciso sobre todo preservarles del frio y de las enfermedades por enfriamiento; hay que librarles de los cambios demasiado bruscos de la temperatura y de las variaciones estacionales; las mujeres producen poco calor y tienen necesidad de cubrirse con mas ropas que el hombre. Durante el sueño, en el completo descanso del sistema muscular, el descenso de la temperatura implica la necesidad de preservarse de los enfriamientos.

Todos los datos anteriores pueden utilizarse en la cuestion tan debatida de la *aclimatacion*, acerca de la cual diremos cuatro palabras.

La inmigracion es una funcion de la humanidad, dice felizmente M. Rufz. En efecto, la historia no es mas que la narracion de los cambios de lugar de los pueblos, y la inquisicion de las causas y condiciones de sus movimientos. M. Bertillon [1] cree que el estudio de los movimientos de los pueblos, así como de sus emigraciones y aclimataciones, manifiesta la influencia de

[1] Art. *Acclimatement* (DICT. ENCYCLOPÉDIQUE.)

los climas sobre el buen ó mal éxito de su establecimiento en un país. Hé aquí las cuatro leyes que resumen las ideas de este sábio médico:

1.ª Todo movimiento emigratorio de marcha secular, procedente mas bien de la estension gradual de las poblaciones, conduce positivamente á la aclimatacion, por muy lejos que se dirija (emigracion indo-europea).

2.ª Una emigracion rápida solo puede constituir una colonia duradera y próspera, cuando se establece bajo igual línea isoterma ó un poco al Norte de esta línea. El éxito será tanto mas dudoso cuanto mas se aparte la emigracion de esta zona para dirigirse hácia el Sur.

3.ª Los cruzamientos con las razas aborígenes, cuando son engenésicos, favorecen y aceleran sin duda alguna la aclimatacion, mientras que la seleccion secular consecutiva, la consolida.

4.ª Y como corolario, la raza indo-europea nunca ha llegado á aclimatarse, en sus numerosas y perseverantes tentativas, en las vertientes mediterráneas de la costa de África, y mas especialmente en Egipto.

Cambiar de clima, es obligar á nuestros órganos á que modifiquen sus hábitos y á que funcionen de otro modo. La aclimatacion se verifica desde que la economía se armoniza con el nuevo medio; lo que hemos indicado respecto de los diversos climas, demuestra que la especie humana puede vivir en casi todos los grados de latitud. Pero no sucede lo mismo con el individuo. El hombre de los países templados no se ha hecho para los climas estremos, y el negro y el lapon se hallan orgánicamente relacionados con la temperatura del ecuador ó de los polos.

Los autores están contestes, por otra parte, en reconocer que la emigracion del Sur al Norte no es tan grave para la salud como viceversa. Los climas calientes y tórridos son mas peligrosos por sus enfermedades miasmáticas, que por el calor que en ellos se esperimenta; no es fácil aclimatarse á las emanaciones telúricas y deletéreas, como tampoco al paludismo. Los buques, dice Dutrouleau, pueden navegar á todos los puntos de los mares tropicales sin que se modifique su estado sanitario, siempre que no aborden en tierras insalubres.

No obstante, es preciso manifestar que los progresos de la civilizacion é industria modernas, permiten al hombre luchar mas ventajosamente contra el rigor de los climas frios.

Cuando la transicion no es muy rápida, el paso de un clima caliente á otro frio conviene mejor al organismo. Las digestiones mas activas, las contracciones musculares frecuentes, y la respiracion de un aire mas oxigenado, hacen una sangre mas reparadora que tonifica mejor los órganos. Al mismo tiempo, la piel se vuelve menos susceptible, se calma el sistema nervioso y son mas difíciles los actos reflejos.

De este modo es como se esplica el estado satisfactorio de salud de algunos viajeros en las regiones polares.

Sir Jhon Ross, en su segundo viaje, se halló preso y detenido en los hielos por espacio de seiscientos treinta y seis dias; el termómetro no llegó á pasar de 0°; se congelaba el mercurio y el aceite de almendras dulces. Su tripulacion, compuesta de 23 personas, tuvo tres desgracias; una defuncion por tísis, que comenzó antes de la partida; otra por escorbuto, y una tercera, dice, por una complicacion de enfermedad. Algunos casos leves de escorbuto y algunas congelaciones, una

de las cuales necesitó la amputacion parcial del pie; pero la oftalmía no perdonó á nadie.

Miguel Lévy, de quien copiamos este ejemplo, cita tambien la última espedicion enviada en busca de Franklin. Constaba de diez buques y trescientos hombres, cuyos destacamentos, enviados á la descubierta, pasaban meses enteros en los hielos sin subir á bordo; en tres años no tuvo mas que seis defunciones atribuidas á enfermedades del corazon.

La última espedicion austriaca al mando de los capitanes Payer y Weyprecht ha llegado á los 82° de latitud Norte. Su buque, el *Teghetoff*, media 230 toneladas, tenia 24 hombres de dotacion y llevaba provisiones para tres años. Hecho á la vela en Bremen el 13 de Junio de 1872 con rumbo al polo, su objeto era encontrar un paso hácia el Nordeste; hasta Agosto de 1874 no se supo nada de los viajeros. Desde los primeros dias, el *Teghetoff* se halló rodeado de un banco de hielo de cuarenta pies de grosor, y que, por Febrero de 1873, habia elevado el buque siete pies de la línea de flotacion. Los viajeros, despues de haber llegado hasta el 83°, y descubierto la tierra Petermann, abandonaron el buque. Su regreso fué muy penoso, y las marchas muy difíciles, pues tardaron dos meses en andar tres leguas. El termómetro bajó hasta — 40° Reaumur, y, á pesar de todo esto, solo falleció un hombre á consecuencia de tísis pulmonar.

II.—El segundo grupo comprende los medios que emplea el hombre para resguardarse de la temperatura esterior. Tales son: *el vestido* y *la habitacion*.

VESTIDOS [1].

El vestido es el medio de la respiracion cutánea.

[1] *Thése* de Méniére, concurso para la cátedra de higiene; París, 1838. —Stark: en los Anales de Higiene, 1831, p. 54.—Coulier: *Expériencies sur les propriétès hygiéniques des etoffes*, en el JOURNAL DE BROWN-SÉQUARD, 1858, n.° 1.—Ch. Blanc: *L'Art dans la parure et dans le vêtement*, 1875.—*Histoire du costume en France*, por J. Quicherat, 1874.

Teniendo el cuerpo del hombre una temperatura casi superior á la atmosférica, tiende constantemente á enfriarse. Las mayores pérdidas de calórico, se verifican por las respiraciones cutánea y pulmonar.

Dos grandes medios intervienen para proteger al hombre contra la inclemencia y fácil movilidad de los agentes atmosféricos, y que, siendo artificiales, hacen pasar desapercibidas las diversas modificaciones, pudiendo verificarse los cambios con la lentitud y sosiego que la naturaleza emplea en todos sus actos. Estos dos medios, el vestido y la habitacion, sirven: el primero, para la respiracion cutánea, y el segundo, para la pulmonar; ambos tienden á impedir que el organismo, como todo objeto caliente y húmedo, pierda su calórico por radiacion, conductibilidad y evaporacion.

Demostrada la utilidad de los vestidos, es evidente que todas sus propiedades físicas y químicas deben concurrir al objeto que acabamos de indicar.

Por lo tanto, es preciso estudiar sucesivamente las propiedades de las materias que les constituyen, su forma y su conveniencia, segun las condiciones individuales.

Materias de los vestidos.

Son vegetales ó animales, preparadas para este uso en virtud de procedimientos que seria demasiado largo enumerar.

Entre estas materias, empleamos sobre todo el cáñamo, lino, algodon y caoutchouc. Otras se utilizan para confeccionar sombreros, calzado, ó para las camas, como la paja, las espatas de maiz y el varech.

Algunos pueblos hacen uso de las fibras testiles de los vegetales que nosotros aun no hemos podido utilizar; así el *Phormium tenax*, ó lino de la Nueva-Zelanda, el *jute*, ó cáñamo de la India, el *ma* de los chinos y el *abaca* de las islas Filipinas.

Entre las sustancias animales, se prepara la lana, el pelo, las pieles para la manguitería, las plumas de las aves, las pieles de ciertos animales modificadas por el curtido (cuero), la seda.

Propiedades físicas de estas sustancias.

Los minuciosos esperimentos de Stark (de Edimburgo) y M. Coulier, han producido los interesantes resultados que vamos á indicar.

1.° *Color de los vestidos.*—El color de los vestidos, dice M. Coulier, carece de influencia sensible sobre la pérdida de calórico; no sucede lo mismo bajo el punto de vista de la absorcion del calor solar. El color de los tejidos ejerce entonces una accion muy importante puesto que, sea cual fuere, por otra parte, la naturaleza del vestido, basta modificar su superficie esterior con una tela blanca, para obtener constantemente las ventajas que presentan los tejidos de esta coloracion, cuando nos esponemos á los ardores del sol.

«En el esperimento de las telas sobrepuestas, dice el sábio profesor de Val-de-Grace se ha demostrado que un mismo tejido de algodon, (de mallas tupidas), colocado encima de un trage de paño, basta para hacer que la temperatura descienda 7 grados. No creo escederme mucho al decir que en Argelia, durante los fuertes calores, la diferencia hubiera sido de 10° á 12°, puesto que esta última aumenta con la temperatura. Instintivamente, ó quizá por la esperiencia de los siglos, las poblaciones indígenas han adoptado el color blanco para sus vestidos. No es posible abandonar el uso de los paños de color, para la confeccion del traje militar; pero seria

fácil por lo menos en las marchas ó espediciones, resguardar al soldado de los ardores del sol, por medio de un simple albornoz de algodon no muy grande y de poco coste.»

El doctor Stark ya habia demostrado que el color modifica la absorcion del calórico, y rige la marcha de la radiacion ó del enfriamiento del cuerpo; es decir, su poder absorbente ó el emisivo.

Si una cubierta blanca retiene mejor el calórico, y produce cierta estabilidad en la temperatura animal, podemos de este modo esplicarnos el color blanco del pelo en los animales de los paises frios, y el cambio de coloracion de algunos, al aproximarse el invierno. Rumford llegó á conclusiones opuestas tocante á los paises intertropicales donde aconsejaba los vestidos negros. Es indudable que el negro, espuesto al sol, absorbe mas calórico, é irradia mucho; pero, en la sombra, esta coloracion le permite irradiar en gran escala, y desprenderse con facilidad del esceso de calórico. En efecto, se halla perfectamente demostrado que una superficie cubierta de negro de humo irradia cerca de ocho veces mas calórico que una superficie blanca y tersa.

Los esperimentos del doctor Stark, tambien han demostrado que el poder emisivo y radiante de las superficies coloreadas, respecto á las partículas olorosas, se hallan sometidos á las mismas leyes que rigen el poder emisivo y radiante de la luz y el calórico. Así ha observado que el negro es el que mas absorbe, y el blanco apenas; las sustancias animales mas que las vegetales; la seda mas que la lana, y esta mas que el algodon.

2.° *Propiedades higrométricas de las sustancias constitutivas de los vestidos.*—Los vestidos pueden absorber cierta cantidad de agua procedente de la piel, por el sudor, ó de la atmósfera por el vapor acuoso que esta última contiene en mayor ó menor cantidad. Evaporándose este agua, ó modificando las propiedades de conductibilidad de las telas, cambiará las condiciones de este medio pretegumentario de que ya hemos hablado, las cuales, como asímismo las causas de este fenómeno, ha estudiado perfectamente M. Coulier.

El agua que penetra en un tejido se divide en dos partes distintas. Una, que es el agua higrométrica, puede absorberse en gran cantidad sin que al tacto llegue á apreciarse un cambio físico en la tela; hay necesidad, para determinar su presencia, de recurrir á la balanza. Además, comparada con el agua de interposicion, la segunda de que tratamos, difiere tambien en que la gravedad no la acumula en las partes declives de la tela, y en que nunca desaparece por completo en un medio seco. El agua de interposicion retenida en una tela cambia enteramente sus propiedades físicas; se obstruyen los poros, la mano nota la sensacion de humedad y la presion estrae de ella cierta cantidad de agua.

El agua higrométrica absorbida por cada tejido, varía segun la naturaleza de este último. Estas diferencias se hallan relacionadas con la organizacion microscópica y el uso primitivo de las fibras testiles. Así, las fibras del algodon que deben proteger la semilla del vegetal, y permitirla, una vez madura, ser trasportada á lo lejos por el viento, están formadas por una sustancia no higrométrica, y que no aumenta de peso por la absorcion del vapor de agua contenido en el aire. En la planta, las fibras del cáñamo se hallan constantemente saturadas de agua. En cuanto á la lana, sin perder sus propiedades físicas de flexibilidad, porosidad y conductibilidad, preserva al animal de las lluvias mas fuertes.

Segun estas ideas, bajo el punto de vista higrométrico, el algodon es el que menos absorbe, despues vienen los tejidos de cañámo; en cuanto á la lana, es el cuerpo mas absorbente.

El agua de interposicion, tambien varía con la naturaleza de las telas; no siendo elásticas, en cuanto se mojan, las fibras de algodon y de cáñamo se unen entre sí por capilaridad; los intersticios no varían, retienen entonces mas agua. Así es como mecánicamente las telas de lana absorben mayor cantidad de agua de interposicion que las demás telas, por lo cual las preferirán todos los que hagan mucho ejercicio ó cuyo cuerpo se cubra fácilmente de sudor.

«En el modo como absorben la humedad los vestidos, existe una circunstancia que tambien es digna de llamar la atencion del médico. Si el cuerpo cubierto de sudor se halla en contacto inmediato con la atmósfera, se evaporará dicho producto de excrecion sustrayendo de un modo directo y brusco una gran cantidad de calórico latente; si la atmósfera se encuentra agitada por una corriente de aire, esta sustraccion llegará á ser en estremo rápida. Por el contrario, el vestido se satura de agua higrométrica sin que haya desaparicion alguna de calor puesto que el agua no pasa definitivamente al estado gaseoso. Es indudable que desde que está saturado, cede una parte de su agua á la atmósfera hasta el restablecimiento de su equilibrio higrométrico; pero es fácil observar que el frio resultante se produce en la superficie esterna del vestido, y con mucha mas lentitud. Este frio obra, pues, sin transicion repentina, de un modo lento y gradual, es decir, en las mejores condiciones para no constituirse en causa morbífica.» (Coulier.)

En resúmen, y por dicha nuestra, humedecemos y enfriamos nuestros vestidos en muchas ocasiones.

Por último, es preciso notar que estas sustancias constitutivas de los vestidos, son un verdadero dializador para el aire de la respiracion cutánea, el cual circula lentamente á través de sus mallas, y arrastra consigo los productos de las secreciones de la piel, ó bien las

sustancias líquidas ó gaseosas de la atmósfera. De este modo se comprende que pueda impregnarse de principios deletéreos, y que la lana y las pieles, conservando en sus intersticios una capa de aire, retengan partículas infecciosas ó morbígenas. Miguel Lévy cree que estos agentes de contagio proceden algunas veces del hombre enfermo, y que, por ejemplo, las mantas de las camas en los hospitales, son generalmente los medios de propagacion de las fiebres tifoideas puerperales...

3.° *Textura de las materias constitutivas de los vestidos.*—En contacto de la piel, los vestidos ejercen sobre esta cubierta una accion mecánica y otra química.

La primera es producida por la naturaleza misma de su superficie, cuyas asperezas mas ó menos groseras, frotan constantemente la epidermis, facilitan la traspiracion y activan su circulacion. De aquí la escitacion nerviosa, el calor, comezon y hasta prurito, efectos todos que hemos observado al ponernos una camisa ó unas medias de lana. El algodon no es tan áspero; pero el lienzo, hecho con las fibras blandas y flexibles del cáñamo y lino, produce una sensacion desagradable. La seda es suave; como la lana desarrolla electricidad por el roce, Miguel Lévy ha insistido mucho en los beneficios que pueden obtenerse de las propiedades eléctricas de las telas.

La seda, la lana y las pieles son idio-eléctricas ó tienen la propiedad de producir y conservar el fluido eléctrico. Por el contrario, á causa de su mayor higrospicidad, el cáñamo, el lino y el algodon conducen perfectamente la electricidad. A su vez, la piel, siempre que no esté húmeda es muy fácil de electrizarse, y se concibe que su frotamiento con los vestidos idio-eléctricos produzca electricidad. «Que los fluidos eléctricos desarrollados de este modo se distribuyan en la periferia

del cuerpo y le impriman cierto grado de tension, ó que reaccionen al recomponerse, ejercen una influencia poco marcada pero positiva, que forma parte de las ventajas é inconvenientes de los vestidos de lana ó seda, y que se traduce por escitaciones limitadas y repetidas de los elementos vascular y nervioso cutáneos.» (Miguel Lévy.)

La segunda accion, ó química, resulta de los productos cutáneos ácidos ó alcalinos de que se impregnan los vestidos, que la suciedad acumula algunas veces y que, de este modo, producen eritemas, inflamaciones, erupciones diversas, etc. Es indudable que si, en nuestros dias, las enfermedades de la piel no son tan intensas y rebeldes al tratamiento como en la Edad Media, debemos referir en parte esta modificacion al uso cada vez mas general de la ropa interior.

Algunas palabras sobre los vestidos llamados *impermeables*. No deben dificultar las funciones de la piel, al mismo tiempo que impiden el paso del agua. Se han fabricado generalmente de caoutchouc; pero estos oponen un obstáculo á la respiracion cutánea, lo cual produce en seguida cierta incomodidad. El waterproof de las señoras goza de mejores condiciones; pero no conviene que esté mucho tiempo mojado. Se ha intentado confeccionar capas permeables por dentro, y cubiertas por fuera de un barniz impermeable. La solucion de este problema debe encontrarse regularmente en la accion de ciertas sustancias, que, como los silicatos, son inofensivas por sí mismas y no alteran el color ni la forma del vestido. M. Coulier me ha enseñado algunas telas empapadas en acetato de alúmina y que parecian reunir estas condiciones. La humedad es perjudicial para el soldado, y convendria esperimentar en el ejército este procedimiento poco costoso.

Forma de los vestidos.

No entra en el plan de esta obra el estudiar cada parte del vestido, ni averiguar, si en la manera de vestir, el hombre de los climas templados se somete á los caprichos de la moda ó procura llevar el traje mas racional. Estamos convencidos, por otra parte, de la inutilidad de estos consejos; mas fácilmente se obedece á la moda que á la higiene.

Nuestro objeto consiste en indicar reglas científicas y lógicas; es el ideal que nos proponemos, y que pocos han de efectuar.

La constancia y el rigor de la temperatura en los climas estremos, han enseñado al hombre haciéndole apreciar las precauciones de que debia rodearse para luchar contra tan implacable agresor; esto no podemos llamarlo empirismo, sino «la simple espresion de las necesidades,» como ha dicho muy bien Miguel Lévy, el resultado de numerosas reflexiones, de infinitos tanteos y de innumerables observaciones.

Podemos imaginarnos algo mas racional que la alimentacion del touareg ó del lapon, y que el vestido del árabe ó del groelandés?

El árabe usa un traje muy largo y muy ancho: la gran camisa ó gandoura, y encima el albornoz. Tales son las principales piezas del vestido, el cual es, además, blanco y ligero; el aire le penetra con facilidad y refresca la piel; no sujeto al cuerpo con ataduras, se aplica á voluntad sobre el mismo y sirve para protejerle del relente de la noche.

Provisto de un capuchon, esta larga capa preserva la cabeza y los ojos del polvo y de los rayos solares.

No podemos tener una idea de la gran cantidad de tela que, como una muralla impenetrable, el árabe arrolla alrededor de su cabeza para evitar la influencia de la temperatura sobre los centros nerviosos. Los mahometanos tienen la cabeza rasurada, escepto en la parte superior del cráneo donde se dejan un mechon de cabellos: es por donde el ángel ha de cogerles para llevarles al paraiso. Juzgo que de este modo, el profeta ha hecho adoptar una medida higiénica de la mas alta importancia. Estando la cabeza rapada, se verifica mejor la traspiracion, y así se evita el calor húmedo y constante del sudor conservado por los cabellos.

El hombre del Norte se resguarda del frio por medio de vestidos de lana y de pieles, estrechos y ajustados al cuerpo.

Todo esto es lógico y se comprende perfectamente. La civilizacion parece rehusar todo esmero corporal; una vida febril y nerviosa absorbe todos los instantes. «En nuestros países donde se verifica con rapidez la sucesion de estaciones, imprimiendo cambios contínuos á la atmósfera, nos resignamos á tiritar en el invierno, y á abrasarnos en el verano, porque se prevee el próximo término del frio y del calor. Siendo las temperaturas igualmente inconstantes, apenas nos detenemos, no sé por qué, en emplear recursos suficientes contra un enemigo pasagero.» (M. Lévy.)

Lo que antecede se aplica al vestido que se usa por el dia, al traje de la vida de relaciones. Debemos dar algunos detalles *indispensables* sobre la *cama,* que es el vestido de la noche, y en la cual pasamos la mitad de nuestra existencia; esto justifica ámpliamente las ideas que nos vemos obligados á esponer.

El dormitorio debe ser grande (de 50 á 60 metros cúbicos), sobre todo muy claro, hasta hallarse, si posible fuese, inundado de luz. «Donde no entra el sol, entra el médico, dice un proverbio italiano.»

La cama no debe ser mas que un vestido protector, durante el descanso, contra la frialdad de la noche; hemos de procurar no trasformarle en medio miasmático é infeccioso donde se acumulen, incuben y germinen todos los productos morbosos que el hombre lleva consigo ó que se encuentran próximos; para lo cual se tendrá una gran limpieza, renovando tan á menúdo como sea posible las ropas de la cama (sábanas y mantas). Nada de lechos de pluma ni gergones de paja, los colchones de crin son preferibles á los de lana; tambien pueden emplearse algunas sustancias vegetales (paja de avena, cerda vegetal, hojas de maiz).

Los almohadones de pluma son malos por las causas antedichas, así como por el calor y la congestion que producen en la cabeza y en el bulbo. Las apoplegías, los ataques asmáticos y epilépticos, todas estas enfermedades que se manifiestan repentinamente durante la noche, pueden referirse á la causa indicada. Son mejores las almohadas de aire, cerda ó paja de avena.

Los gergones de paja van desapareciendo, y son sustituidos ventajosamente por los de crin. Lo mismo sucede con las camas de hierro que son mucho mas preferibles que las de madera. Ni alcoba, ni cortinas. El ropage de abrigo debe variar con los climas y las estaciones; sin embargo, conviene recordar que, en general, acostumbramos á taparnos demasiado; de esta manera aumenta la traspiracion, y los movimientos respiratorios, mas difíciles, constituyen una causa de fatiga.

En resúmen, el vestido es, como ya hemos dicho, el

medio de la respiracion cutánea. Desnudos, nos enfriaríamos mucho, y no podríamos vivir así mucho tiempo. Con el vestido nos creamos una atmósfera artificial, un medio tranquilo donde la temperatura oscila entre 25 y 30°c.

Numerosos actos reflejos parten de la piel y van á estimular los aparatos nervioso, circulatorio y muscular. En los climas templados, los adultos adquieren casi siempre la funesta costumbre de abrigarse con demasía. Refiere Montaigne, que preguntando á un granuja, cuyo único abrigo en un rigoroso invierno consistía en una camisa, cómo podia resistir el frio: «Caballero, respondió, no llevais la cara descubierta? pues bien, yo soy todo cara.»

De un modo general, el medio pretegumentario es tanto mas importante cuanto menos calor produce el individuo; constituye la vida en los recien nacidos y en los ancianos. Pero, aun en estos, debemos evitar el esceso.

Felizmente se vá abandonando en la actualidad la detestable aplicacion de la envoltura que consistia en inmovilizar el niño como una momia ejipcia. Cuando el tierno infante, manoseado y hecho un ovillo, lloraba y gritaba por los sufrimientos que le producia esta tortura, los padres encontraban este alboroto muy natural. Juan Jacobo Rousseau, en su *Emilio*, se levanta justamente contra este suplicio: «Gritan por el daño que les haceis; mas fuerte gritaríais si os encontráseis agarrotados del mismo modo. Por temor de que el cuerpo no se deforme á causa de la libertad de los movimientos, os apresurais á desfigurarles poniéndoles en prensa!... Decís que son llantos sus voces primeras! Yo lo creo, desde que nacen les atormentais; las primeras dádivas que

de vosotros reciben son cadenas, y torturas los primeros tratos que esperimentan! No quedándoles nada libre mas que la voz, cómo no han de utilizarla para quejarse!» Añadamos que la inmovilidad es una causa de enfriamiento; recientemente, Manasein (de San Petersburgo) ha demostrado que el mecimiento produce, al mismo tiempo que el sueño, un descenso de la temperatura del cuerpo.

Las mujeres desarrollan tambien menos calórico. Además sus órganos exigen una forma de vestidos donde el aire pueda renovarse con frecuencia, cuya disposicion favorece el enfriamiento. Pero la parte del vestido de la mujer, sobre la cual se ha discutido mucho, es ciertamente el corsé.

Mas, debemos indicar que no es culpable de todos los males que se le han imputado. M. Bouvier [1] ha hecho su historia, demostrando haber sido empleado en todos tiempos.

Creemos que, por su compresion en la zona epigástrica, dificulta la accion del estómago, sobre todo despues de comer, y así produce dispepsias. Esta accion abdominal, se propaga hasta el útero, tan mal sostenido como sabemos, y le desvia de su posicion; de aquí las anteversiones y retroversiones de este órgano, cuya circulacion se dificulta en seguida, y la existencia al mismo tiempo de un catarro.

El corsé presta atractivo á las jóvenes y sostiene las mamas en las mujeres adultas. No debe, pues, suprimirse; además, su antiguo uso prueba que responde á una necesidad. Ha de colocarse poco apretado, y el cono inferior no debe tener una paleta larga y resisten-

1 *Études médicales et historiques sur les corsets* (BULLETIN DE L'ACAD. DE MÉD., Paris 1853.)—Garny, *Thèse de Paris*, 1851.

te. Esta última indicacion, se ha adoptado en el corsé-cintura, derivado del corsé-regente.

HABITACIONES [1].

Como el vestido, la habitacion es un medio artificial destinado al abrigo y proteccion del hombre. En ella pasa la mayor parte de su vida, y es de donde obtiene los materiales de su respiracion. La necesidad de los cambios gaseosos para la hematosis y las oxidaciones, las leyes de absorcion del oxígeno y de exhalacion del ácido carbónico, manifiestan inmediatamente las condiciones que debe tener una habitacion bien construida.

El profesor M. Fonssagrives, cuyas publicaciones sobre la higiene han resuelto el difícil problema que se habia propuesto, «vulgarizar sin ser trivial,» ha escrito con mucha verdad: «Existen dos clases de asfixia; una alarmante, que suspende repentinamente la vida, y otra lenta, en la que no nos fijamos y que mata con mas seguridad. La última especie depende de una causa única: las malas condiciones de la habitacion.» Este aforismo justifica nuestra definicion: la habitacion es el medio ordinario de la respiracion pulmonar.

Describiremos sucesivamente la situacion de las habitaciones, los materiales que entran en su composicion, su estension y distribucion, su ventilacion y caldeamiento.

Situacion de las habitaciones.

El canciller Francisco Bacon ha indicado perfectamente que «las casas se construyen para habitar dentro de ellas y no para recrearse con su perspectiva; por cuyo motivo es necesario que el uso se anteponga á la simetría, á no ser que puedan compensarse uno y otro. Las modificaciones supérfluas que se introducen para hacerlas mas agradables á la vista, quédense en hora buena para los palacios encantados de nuestros poetas, que edifican á poca costa. Todo el que desea construir un buen edificio en un parage incómodo y mal situado, él mismo se aprisiona. Ahora bien; advertiré que, por mala situacion, no entiendo solamente un lugar donde el aire sea mal sano, sino tambien donde sea desigual, como puede observarse en muchos pueblos situados sobre colinas, circunvalados por altas montañas, que de todas partes reciben el calor del sol y en cuyos puntos el viento forma torbellinos, lo cual hace que, de un modo imprevisto, se adviertan grandes diferencias de calor y frio, como si se habitara en dos parages distintos.»

Por lo tanto, es preciso crearse un clima artificial que equilibre la influencia de las condiciones generales atmosféricas de la localidad y de la latitud.

Para que una casa se halle bien situada, es preciso que su temperatura media esté en relacion con el clima; debe encontrarse bien alumbrada por la luz solar y contener gran cantidad de aire puro y seco.

Para conseguir esto, en el Norte, se elegirá la orientacion S. E. y N. O. para evitar los vientos frios del invierno: N. y N. E. Como sitios de eleccion, se encuentran los valles y las vertientes meridionales de las montañas.

Por el contrario, en los países cálidos se elegirán las alturas para huir de la proximidad de los pantanos;

1 *Des bâtiments*, Francisco Bacon en *Œuvres morales* (traducida por Baudoin en 1636), Paris, Desrez, 1836.—*La maison*, por el profesor Fonssagrives, 1871.—Priory, *Des habitations privées*, tésis de concurso, Paris, 1837.—*Des habit. des classes ouvrières*, por Henry Roberts, Paris Baudry, 1850.

aun aquí, la direccion ordinaria de los vientos servirá de guia para la orientacion.

Deben evitarse sobre todo los vientos húmedos; Pettenkofer ha demostrado perfectamente sus efectos perjudiciales. De la análisis hecha por Uhle y Wagner de los trabajos de dicho autor, obtenemos los siguientes resultados:

Pettenkofer ha demostrado que las paredes secas de nuestras habitaciones, sobre todo las de ladrillo y aun las de piedra, fabricadas con argamasa, son fácilmente permeables al aire. Esta permeabilidad existe á pesar de la capa de cal, yeso, etc., con que se cubren; así es que pasa mas aire por los poros, que por las hendiduras de las puertas y ventanas; y cada ráfaga de viento que azota la pared esterior, produce un movimiento en el aire existente dentro de la casa. Este cambio gaseoso á través de las paredes se halla en relacion con la diferencia de temperatura de las dos atmósferas; cuanto mayor es esta diferencia, en la estacion fria por ejemplo, y mas fuerza tiene la corriente. La porosidad de las paredes desaparece con la humedad de las mismas, de aquí, los inconvenientes de las casas edificadas recientemente, ó cuyas paredes están de ordinario azotadas por un viento húmedo.

Como consecuencia de lo espuesto, pueden desarrollarse las afecciones reumáticas ó neurálgicas. Sin embargo, conviene no ser fácilmente víctimas de una exageracion al esplicar la etiología de las enfermedades que acabamos de citar. «No puede fijarse de un modo general, dice M. Piorry, la época en que terminan los inconvenientes producidos por las habitaciones nuevas, pues todo depende del modo como están construidas, de la naturaleza de los materiales empleados, del clima, de las estaciones, disposicion de los lugares, grosor de las paredes, etc...»

Se elegirá, si es posible, un terreno seco; de otro modo se le desagua por medio del drenage; se evitará un subsuelo arcilloso ó calizo que, semejante á una esponja, conservaria las aguas infiltradas. Es mejor un subsuelo de peña viva, sobre todo si su inclinacion permite la corriente de las aguas. Pero debemos huir á todo trance de los terrenos pantanosos ó de aluvion; son completamente inhabitables, y de ningun modo se habituan las personas á la malaria. Los mismos animales esperimentan la influencia del miasma, la cual conocian perfectamente los antiguos y la buscaban en las entrañas de las víctimas cuando querian elegir un parage.

Hay, sin embargo, ciertas localidades, ciertos terrenos que se prefieren de intento, y que producen algunas veces ventajas positivas.

Es indudable que el aire del campo, el que se respira en las altas montañas, en las selvas de pinos resinosos ó en el litoral, tiene propiedades especiales que pueden utilizarse. En el campo, las combustiones son mas activas, existe mas ozono en el aire, y se verifican con mas energía todas las funciones del organismo. En las montañas, el aire es fresco y estimulante; la permanencia á diversas alturas hace, por decirlo así, cambiar de clima. En cuanto á la influencia de las costas, dice M. Fonssagriwes, no puede negarse que, por su pureza, su gran fertilidad y su frescura, producen en ciertos valetudinarios, anémicos ó linfáticos, una modificacion sumamente útil.

Materiales de construccion.

No nos ocuparemos de los diversos tipos de casas tan variables como las localidades donde existen; va-

mos á limitarnos á las habitaciones de nuestros climas.

Determinada la situacion y asegurada su incompresibilidad, se eligen materiales los mas sólidos y ligeros, malos conductores del calórico y no susceptibles de absorber la humedad ó de desprender gases deletéreos.

Deben emplearse las calizas de los terrenos secundarios y terciarios, la piedra molar, el gres rojo..... Se desecharán las piedras fáciles de agrietarse, y, en todo caso, solo se utilizarán algunas semanas despues de su extraccion. Se empleará la arena de rio, así como la cal y el yeso de buena calidad; se hará uso de buenos ladrillos, secos y huecos, de madera tambien muy seca y resguardada de toda fermentacion (procedimiento Boucherie.)

Tales son las condiciones generales que deben reunir las sustancias mas importantes que hayan de emplearse. No podemos entrar en detalles mas minuciosos, por ser una cuestion enteramente especial como la de la estension y distribucion.

Estension de las habitaciones. Su distribucion.

Constantemente, las razones que imperan en la estension de las habitaciones se refieren á la conveniencia ó á la fortuna. Nada mas cierto que el proverbio del profesor Fonssagrives: «Dime dónde habitas y te diré quién eres.» No obstante, debemos dar algunos preceptos generales sobre las dimensiones de un medio habitable.

Los ingleses se han ocupado de la relacion que existe entre la mortalidad, en una poblacion dada, y el número de sus habitantes; han visto que aquella aumentaba en Lóndres, con el número de personas que habitan en una misma superficie. En Francia el cuerpo de ingenieros encargado de la construccion de los edificios militares, cree que una superficie de $3^m,75$ por infante y de 4 metros por soldado de caballería, basta para impedir el hacinamiento de hombres. En Inglaterra, se exigen $6^m,20$; la comision especial de acuartelamiento de las tropas en las Indias reclama por lo menos 9 metros. En París, un habitante ocupa 10 á 15 metros cuadrados.

Lo que mas ha preocupado es el volúmen de aire necesario para el consumo de un individuo. Esta cuestion es de la mas alta importancia para la higiene de los edificios que encierran una poblacion constante; cuarteles, hospitales, colegios.....

Los fisiologistas é higienistas han obtenido cifras muy distintas. Los primeros han verificado sus investigaciones con un rigor matemático; los otros han tenido en cuenta circunstancias accesorias en estremo importantes.

Küss hace sus cálculos atendiendo á la cantidad de Co^2 que existe en el aire. Admite que el hombre adulto exhala cada 25 horas 850 gramos de Co^2 (en volúmen, unos 400 litros), y que una cantidad de este gas de $\frac{4}{1000}$ en el aire, respirado es perjudicial á la salud. Segun estas cifras devolvemos 16 litros por hora, es decir, lo preciso para viciar 4 metros cúbicos $\left(\frac{16}{4000}=\frac{4}{1000}\right)$, Necesitamos, pues, por lo menos 4 metros cúbicos por hora para que nuestra respiracion se verifique en las condiciones normales. Pero esta cifra, suministrada por el cálculo, parecia insuficiente á Küss, quien teniendo en cuenta las condiciones de proximidad que pueden viciar el aire deduce esta conclusion: un hombre debe disponer de 10 metros cúbicos de aire por hora. Si es cierto que el ácido carbónico tiene una accion preponderante, ve-

remos luego que no constituye el único agente de la viciacion del aire.

Peclet ha demostrado la accion tan importante que ejercen los productos de la respiracion cutánea y pulmonar, é investigado cuál era el volúmen de aire necesario para disolver estos diversos productos. Estas sustancias son arrastradas por el vapor de agua contenido en la atmósfera. Un hombre produce, en 24 horas, 800 á 1000 gramos de vapor acuoso; término medio, 38 gramos por hora. Fundándose en estos datos, y teniendo en cuenta las circunstancias ordinarias, Peclet ha fijado en $5^m,84$ el volúmen de aire necesario para disolver el peso de los vapores producidos; luego, segun este autor, es preciso suministrar por hora y por indivíduo un volúmen igual á 6 metros cúbicos.

He aquí los resultados obtenidos en la investigacion del volúmen de aire que debe concederse á cada soldado.

El espacio que ocupa un hombre en un aposento, es de 12 metros cúbicos para la infantería y de 13 para la caballería, cuya cifra es insuficiente, y por otra parte, no siempre exacta. En Inglaterra, esta última asciende á 17 metros cúbicos, en Austría á 15, en Bélgica á 12, en Prusia 13 y 15, y en Rusia á 14. Todas estas determinaciones son demasiado limitadas, cuando es poco activa la ventilacion; puesto que el *espacio cúbico que necesita cada soldado es de* 30 *metros.*

M. Leblanc [1] admite que el aire es irrespirable cuando contiene $\frac{1}{100}$ de Co^2, lo cual es una falsa apreciacion, porque pueden esperimentarse vértigos y cefalalgia desde que contiene $\frac{1}{1000}$ de este gas. Los ingleses han supuesto que el aire no debe contener mas de $\frac{6}{10000}$. Habiendo observado M. Leblanc que en los cuarteles se renovaba el aire tres ó cuatro veces en diez horas, consignó ser suficiente el espacio concedido á los soldados. No podemos adoptar esta opinion, puesto que desde

[1] *Recherches sur la composition de l'air confiné*, en los Anales de física y química, 1842, t. V.

la existencia de un litro de Co^2 por metro cúbico, sobreviene malestar. El hombre espira unos 16 á 18 litros de Co^2, ó sean 180 litros en diez horas de permanencia en una habitacion; si concedemos á cada soldado 12 metros cúbicos, es preciso que el aire se renueve quince veces; la renovacion solo se verificaba tres veces en los esperimentos de M. Leblanc. Convendria, pues, señalar á cada individuo 20 metros cúbicos. Es cierto que la comision militar de aireacion, de la que formaba parte Leblanc, tenia en cuenta la ventilacion accidental por las puertas y ventanas, rendijas... Segun el general Morin, es necesario, para que la ventilacion se efectúe perfectamente, que las bocas de los ventiladores tengan por lo menos 50 centímetros cuadrados, condicion que rara vez se tiene en cuenta. En los cuarteles ingleses, se han llegado á conceder 32 metros cúbicos por hombre y por hora. Miguel Lévy termina indicando que esta concesion debe ser de 30 metros por hora. «Los dormitorios, que no admiten una ventilacion eficaz, deben evaluarse cúbicamente segun el término medio de estancia en la cama; esta es, en general, de siete á ocho horas, luego exigen una capacidad de 30×7 ú ocho metros cúbicos por individuo.»

Todos los *pisos* no son igualmente salubres; los entresuelos y cuartos bajos son húmedos y oscuros. Los reglamentos de policía ordenan en Paris que los pisos tengan entre sí, por lo menos $2^m,60$ de altura. Fleury asigna las siguientes dimensiones para un dormitorio de una sola persona; $3^m,50$ de altura y 4 metros cuadrados de estension.

Deben desecharse las pinturas ó los papeles pintados que puedan esparcir en el aire partículas tóxicas, sobre todo de plomo y arsénico.

Las flores artificiales de base arsenical, y especialmente los papeles arsenicales, han producido acci-

dentes tóxicos, habiendo sido encontrado el arsénico en las orinas [1].

Los entarimados son preferibles á los pavimentos de piedra ó de baldosas; estos últimos son frios y solo convienen para las habitaciones meridionales.

Debe evitarse todo inficionamiento del aire, para lo cual seguiremos el consejo de Londe, sobre todo tratándose de los dormitorios: «Nada de lámparas ni de lumbre (á no ser en la chimenea donde se verifica un tiro ventajoso), como tampoco de animales y flores.»

Cuando se trata de las habitaciones, hay que tener en cuenta el gasto de oxígeno que tambien verifica el hombre en el medio donde existe habitualmente. Así, los libros, los papeles y las ropas absorben cierta cantidad de este gas.

De todas las causas que ocasionan el mefitismo de las habitaciones, la mas frecuente é importante es la que procede de los *retretes*. Hé aquí, segun M. Fonssagrives, las mejoras que seria necesario generalizar:

1.° Abolicion completa del sistema de los pozos;
2.° Aplicacion general del sistema de la *separacion* y de la desinfeccion prévia;
3.° Ventilacion de los pozos que, en ciertas localidades, será necesario conservar provisionalmente;
4.° Interrupcion del platillo y tubo de bajada, por medio de una válvula movible;
5.° Irrigacion permanente ó facultativa.

En cuanto á las *habitaciones de las clases obreras*, he aquí lo que dice Henry Robert, cuya memoria ha sido traducída del inglés, y publicada por órden del presidente de la Repú-

[1] Véase Beaugrand, Ann. D'Hygiène, 2.ª série, 1869, p. 480, t. XXXI.

blica. «Para asegurar la ventilacion deben practicarse suficiente número de aberturas de dimensiones convenientes, y determinar, para los cuartos, una altura que fijaré en 2m,20 á 2m,50; en las ciudades será de 2m,75, entre dos pisos. El número y capacidad de las piezas debiera hallarse en relacion con el número probable de personas que han de ocuparlas. Regla general: cada familia necesita por lo menos tres dormitorios, cada uno con su entrada aparte; de ningun otro modo se puede impedir la separacion conveniente de los sexos. La sala no debe bajar de 43 á 45 metros de superficie, y la alcoba de los padres debe tener unos 30 metros; en esta última conviene que haya una chimenea para los casos de enfermedad. En cada pieza existirá, cerca del techo, una abertura para la salida del aire viciado, sobre todo en los cuartitos de los niños donde no hay chimenea. En ciertos casos, bastaria para esto un tubo que atravesara el techo, doblado en su estremidad, ó un simple ventanillo que se abriese hácia fuera.» Este último procedimiento de ventilacion es defectuoso; no por la parte superior, sino por la inferior debemos espulsar el aire viciado. He aquí lo que sería necesario efectuar para obtener al mismo tiempo el mejor sistema de caldeamiento y ventilacion: que el aire caliente suba por presion, y el viciado baje por atraccion.

Ventilacion.

Puesto que el aire se vicia fatalmente en las habitaciones, es preciso hacer porque se renueve lo mejor posible; tal es el objeto de la ventilacion. Segun sea el aire, así es la sangre, ha dicho perfectamente Ramazini. Es necesario procurar que las casas respiren bien, dice el sábio profesor de Montpellier. «La respiracion colectiva de una casa, puede compararse á la respiracion fisiológica de un individuo; necesita cierta cantidad de aire puro, y que se la libre del que ya tiene inficionado.»

La ventilacion de las casas se verifica por las chimeneas, corredores y cajas de escalera; no es necesario, en este acto, la intervencion de las ventanas; de estas, la fijas, que solo dan aire á voluntad, son indudablemente preferibles. M. Gallard [1], ha demostrado que el aire existente en la caja de escalera, podia elevarse, en invierno, á una temperatura conveniente, y desde allí distribuirse á los diversos cuartos. Pero la ventilacion mas eficaz de las habitaciones ordinarias, se efectúa por la chimenea.

En los hospitales, teatros, etc., se ha adoptado un sistema de ventilacion basado en la colocacion de caloríferos especiales [2]. El aparato de M. Léon Duvoir, el sistema de MM. Laurens y Thomas, y sobretodo los de Geneste Herscher, son los que se emplean generalmente.

M. Coulier [3] ha indicado un sistema de ventilacion denominado *por atraccion*, que permite el caldeamiento y ventilacion económicos de los cafés, hospicios, etc.

Calefaccion.

El profesor M. Coulier [4] ha tratado perfectamente este asunto y de él tomamos la mayor parte de los detalles espuestos á continuacion.

Los aparatos de calefaccion deben llenar las siguientes condiciones:

1.ª Desprender una cantidad de calor variable á voluntad, de modo que, á pesar de las influencias atmosféricas, mantengan en las habitaciones una temperatura constante;

2.ª Funcionar durante la noche, no obstante la falta ó negligencia de lo que antecede;

3.ª No permitir que penetren en la atmósfera respirable de las habitaciones, los productos gaseosos de la combustion;

4.ª No modificar el estado higrométrico del aire calentado;

5.ª Efectuar todas estas condiciones con economía y preservar, en cuanto sea posible, de cualquier incendio.

1 *Ventilation et chauffage* (ANN. D'HYGIÉNE, t. XXX, et in DICTION. DE JACCOUD.)

2 Guérard, *Ventilation et chauffage des édifices publics.* (ANN. D'HYGIENE, 1841 y 1847.

3 Memoria premiada por la Sociedad de Ciencias de Lille, año 1871.

4 Art. *Chauffage* del DICTION. ENCYCLOP.

Estos aparatos se destinan á quemar las sustancias combustibles. Existen muchas de estas últimas, que debemos distinguir por su potencia calorífica, es decir, por el número de calorías que un kilógramo de combustible puede desarrollar cuando arde. La potencia calorífica del carbon, es de 8080, lo cual equivale á decir que la combustion de un kilógramo de carbon, no habiendo pérdida alguna de calor, puede hacer hervir 80 litros 8 decílitros de agua.

Hé aquí los principales combustibles, con el número de calorías que producen:

Madera	3000	calorías.
Carbon vegetal	7000	—
Casca seca	3400	—
Lignito	5000	—
Hulla	8000	—
Coke	6800	—
Gas	13000	—
Petróleo	10400	—

Todo combustible, al arder, desprende calor bajo dos formas distintas: 1.º Calienta las moléculas gaseosas con que se halla en contacto, las cuales, mucho mas ligeras, se elevan

en seguida y forman una corriente ascendente; 2.° Emite en todas direcciones rayos caloríficos que obran como los rayos de la luz.

Los numerosos aparatos de calefaccion que diariamente perfecciona la industria, prueban que Franklin no se equivocaba al decir que creia mas fácil edificar dos casas que calentar una sola. Debemos distinguir las chimeneas, las estufas y los caloríferos.

1.° *Chimeneas.*—Se admite que, mientras la combustion de la madera, se pierde por radiacion una cuarta parte de calórico. La cantidad de rayos que penetran en la pieza es, tratándose de las chimeneas comunes de $\frac{1}{4}$ próximamente. De aquí resulta que la cantidad de calor utilizada es $\frac{1}{16}$ ó cerca de 0,06 del calor total. La mejor de todas es la chimenea económica de leña [1] que se calienta al contacto del combustible, y como es grande su facultad radiante, trasforma el calórico que ha recibido por contacto en calórico radiante, útil para la calefaccion.

Veamos primero los inconvenientes de las chimeneas: 1.° Solo utilizan una mínima fraccion del calórico desarrollado (cerca de $\frac{10}{100}$); 2.° No es posible saber fijamente cómo funcionan durante la noche; 3.° No calientan mas que por radiacion; de aquí el inconveniente de calentarse los pies, permaneciendo fria la espalda; 4.° Ventilan con fuerza, lo cual es muy útil, pero constituyen un inconveniente en los casos muy comunes de mala ventilacion; esta continúa durante la noche y entonces se trasforma en una causa de enfriamiento. Esponen á los accidentes consecutivos á la inflamacion ordinaria de los vestidos de las mugeres y niños.

[1] Chimenea francesa.—*(N. del T.)*

Tienen, sin embargo, ciertas ventajas: 1.ª Modifican poco el estado higrométrico del aire, precisamente porque apenas le calientan; 2.ª Convienen á los indivíduos pletóricos y predispuestos á las congestiones cerebrales para quienes el calor escesivo constituye un peligro; 3.ª Agrada ver la lumbre y atizarla.

Se han perfeccionado las chimeneas con el objeto: 1.° De aumentar su poder radiante (inclinacion hácia afuera y ensanchamiento de las paredes hechas con materiales blancos y pulimentados, loza, azulejos); 2.° De que el aire esterior se halle en contacto prolongado con el foco ó con los tubos de eliminacion del humo y del calórico: bocas de calor que generalmente son muy pequeñas,—chimeneas á la prusiana,—chimeneas de los cuarteles ingleses inventadas por el capitan de ingenieros Douglas Galton; estas últimas, además de ventilar convenientemente, calientan el aire introducido antes de que se distribuya por las salas, pudiendo utilizarse los $\frac{35}{100}$ del calórico desarrollado.

Cuando las chimeneas hacen humo, puede depender de las siguientes causas: 1.ª Difícil acceso del aire esterior; 2.ª Mezcla del aire quemado con gran cantidad del consumido en la habitacion, y por lo tanto, insuficiencia de temperatura de la columna ascendente; 3.ª Corta altura del tubo; 4.ª Comunicacion de este último con otro de otra chimenea inmediata; 5.ª Que el sol bañe la parte superior del cañon. La influencia de los vientos se esplica por sí misma.

M. Viollet-le-Duc [1], indica las circunstancias que deben concurrir para que una chimenea no haga humo: «Cañon proporcionado al hogar y constante existencia en este último de una cantidad de aire relacionada con la combustion.»

[1] *Histoire d'une maison*, p. 194.

2.° *De las estufas.*—La estufa de metal es el aparato mas económico de calefaccion. En el cuadro que sigue hemos espuesto los pesos de combustible necesario para desprender una misma cantidad de calor en una habitacion:

Antigua chimenea ordinaria.	100
Chimenea Rumford.	39
— Desarnod.	33
Estufa Curandeau (de palastro).	21
— Desarnod (de hierro fundido). . .	16

Las *estufas de hierro fundido* convienen en las piezas que deben calentarse á cualquier hora, de pronto y por corto tiempo. Tienen algunos inconvenientes que se han exagerado mucho en estos últimos tiempos [1], y que M. Coulier ha interpretado convenientemente. Las estufas alteran el aire, modificando su estado higrométrico. El aire esterior contiene de ordinario los tres cuartos y mas del vapor acuoso que contendria, hallándose saturado; esta cantidad es la que se modifica. No hay duda que el óxido de carbono puede pasar á través de la estufa fundida y calentada al rojo, lo mismo que un gas soluble respecto del agua; pero es muy pequeña la cantidad de este gas desprendida en semejantes condiciones por dichas estufas. Los accidentes y el malestar que se observan, dependen principalmente de la desecacion del aire.

Las *estufas de tierra* no son tan buenas conductoras á causa de los materiales de que se forman y de la masa mas considerable que han de calentar, pero conservan

[1] Carret (de Chambéry), *Mémoire sur l'insalubrité des poêles en fonte.*—Sainte-Claire, Deville y Troost, COMPTES REUDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES, 13 de Enero de 1868.

mas tiempo el calor. Tal es la estufa de las paises septentrionales.

Unas y otras calientan de un modo muy irregular. Se ha procurado remediar este inconveniente por medio de las bocas de calor y de un regulador de combustion denominado *llave*, consistente en una lámina de palastro que oblitera mas ó menos la luz del cañon para impedir que penetre el aire esterior; puede constituir una causa de asfixia. Los estufistas debian agujerear esta especie de diafragma para no obturar completamente el cañon de las estufas.

3.° *Los caloríferos.*—Bajo el nombre de *hipocaustos*, se empleaban principalmente por los antiguos. En la abadía de Saint-Gall (Suiza), que segun M. de Caumont [1], es uno de los monumentos mas interesantes de la arquitectura del siglo IX, se vé un hogar que la leyenda designa de este modo: *Caminus ad calefaciendum* (hogar para el calor), es el hornillo del hipocausto, y va á parar á otra construccion: *Evaporatio fumi.* «Es evidente, dice M. Caumont, que para salir por este punto, ha debido pasar el humo por debajo del enlosado de la habitacion; mas para que no haya duda de ninguna especie, se leen en el centro del techo estas palabras: *subtus calefactoria*, que pueden traducirse: por debajo del pavimento se encuentran los conductos del calorífero. No me sorprenderia la existencia de algunos hipocaustos en el siglo XII, pero no la afirmo por falta de pruebas. Entre tanto, las chimeneas se hicieron de un uso muy comun en el siglo XI, y se multiplicaron en el XII, época en que se debió abandonar completamente el sistema que nos legaron los romanos para la calefaccion de las casas » Los hipocaustos no calentaban mas que por radiacion.

M. Coulier reserva el nombre de caloríferos á los

[1] *Abécédaire d'archéologie*, 3.ª edit., p. 20.

aparatos donde el hogar se halla á bastante distancia de la habitacion que se desea calentar. La calefaccion se verifica por medio de un líquido ó gas caliente, que se hace circular á beneficio de tubos en los locales cuya temperatura se trata de elevar. Los gases son el aire ó el vapor acuoso, y el líquido, el agua; de aquí el que haya muchas clases de caloríferos (de aire, agua, de vapor acuoso y mistos).

V.—Reglas de higiene social.

En términos generales, no corresponde al objeto de este libro amplificar las reglas de higiene social del mismo modo que las individuales de la misma materia. Frecuentemente no haremos mas que indicar ciertas cuestiones, prefiriendo enunciarlas simplemente á suprimirlas.

En cuanto al modificador que nos ocupa, tendremos que estudiar sucesivamente: el *traje de los pueblos* y los *vestidos profesionales*, los *climas*, las *localidades*, los *pueblos propiamente dichos*, las *aldeas* y las *ciudades*.

Traje.

El traje, como la arquitectura de un país, permite juzgar del estado social de sus habitantes.

Siendo el cuerpo humano, dice Ch. Blanc, un modelo de órden, un ejemplo de proporcion y un tipo de armonía, es natural que estas tres cualidades distingan el vestido del hombre. Variando el traje de este último con el clima y las creencias de la nacion, se modifica igualmente en relacion con las funciones del mismo, su profesion y hábito.

Si á una profesion vá unida cierta autoridad óptica

y moral, el traje adquiere mas amplitud, como en los magistrados ó gente de toga. Ch. Blanc, de quien tomamos todos estos detalles, dice que los sacerdotes han querido aparecer superiores á los demás, llevando una sotana indivisa y de un color único. «La longitud del vestido se halla en razon de la importancia de la persona.... Cuando las funciones, en lugar de ser puramente espirituales, reclaman la actividad, como sucede en la vida civil, industrial ó comercial, disminuye la longitud del vestido.»

El sagaz observador y el distinguido autor del «*Art dans la parure et dans le vetement*» manifiesta que todos los pueblos primitivos son entusiastas de los colores; el hombre civilizado les cede á las mujeres. En toda Europa se hace uso de trajes oscuros; es un convenio esterior que responde á las ideas de igualdad que reinan en todas las inteligencias, y que no existian en otro tiempo, cuando á la diferencia de castas iba unida la del vestido. Tal es lo que indica Ch. Blanc respecto á este punto: «Luis XIV regentaba el adorno del cuerpo así como el comercio, la industria y la literatura. Prescindiendo de las casacas de privilegio inventadas por el rey, como para matizar la sumision de los cortesanos que le rodeaban, el traje de los franceses se halló sujeto á ciertas reglas que, no estando inscritas en parte alguna, eran, sin embargo, obedecidas. En invierno se debia gastar terciopelo, satenes, ratinas y paños, silesias en primavera, y los camelotes y el tafetan en verano.»

Es indudable la existencia de las leyes suntuarias relativas á los vestidos y muebles, remontándose las mas antiguas hasta un capitular de 808. Pero M. Violet-le-Duc ha demostrado perfectamente por los testos,

que, desde Carlomagno hasta Luis XV, siempre hicieron de ellas caso omiso.

Ciudades.

Nos ocuparemos solamente de las ciudades en general y de los edificios públicos; mas adelante, y en el lugar correspondiente, veremos de qué modo intervienen el terreno y el agua en la higiene de las ciudades, y qué importancia debe concederse al alumbrado así como á los muladares y cementerios.

Al reunirse en sociedad el hombre, ha procurado sustituir la debilidad individual por la fuerza colectiva. Mas por el hecho mismo de esta aglomeracion, se ha formado un medio social, cuyas perniciosas influencias, obran comunmente sobre la especie humana, cuando la prevision é inteligencia de los que están encargados de preservarla de ellas, no intervienen de un modo suficiente.

Así, sea cual fuere la naturaleza del terreno sobre que se halle asentada una ciudad, está perfectamente demostrado que este conjunto de personas, ejerce una accion innegable sobre la duracion de la vida [1]. Los ingleses han publicado al efecto numerosos documentos, dados á luz por MM. Boudin y Guérard. M. Fleury los resume de este modo *(loc. cit.*, p. 366):

Las ciudades son mas insalubres que el campo, y esta insalubridad aumenta con el hacinamiento de la poblacion en puntos limitados.

Esta nocuidad depende, sobre todo, de la falta de circulacion del aire puro, del mal estado de las calles,

[1] De Freycinet: *Traité d'assainissement municipal.*—Higiene de la ciudad: *Étude de salubrité publique*, por el profesor Fonssagrives.—*Les villes, leur hygiène...* (Revista científica, 1874, p. 542.)—Máximo del Campo: *Paris, ses organes et ses fonctions.*

de la carencia, distribucion imperfecta ó mala limpieza de los sumideros, y por último, de la escasez de aguas potables.

La edad media de los fallecimientos es: de 34 años en las campiñas salubres del condado de Surrey; de 29 años en toda Inglaterra; de 20 en Manchester, y de 17 en Liverpool. La vida probable en el instante del nacimiento, es de 40,2 años en Inglaterra, y de 24,2 años en Manchester.

En nuestros dias, el doctor M. Bertillon, ha publicado un estudio estadístico de la poblacion francesa [1]. Los cuadros geográficos trazados por este práctico, confirman lo que precede, indicando además la mortalidad segun la edad, el sexo y el estado civil. Utilizaremos los materiales de este magnífico trabajo, que ha constituido un verdadero acontecimiento social; bajo este punto de vista debiera ser consultado por los legisladores é higienistas.

La ciudad se compone de muchas partes: tales son *los cuarteles* [2], que no todos son igualmente salubres. El cuartel, como dice M. Fonssagrives, es una ciudad dentro de otra, y conviene saber elegirle. M. Junod, en un trabajo que presentó en 1858 á la Academia de ciencias, ha esplicado la tendencia efectiva de las ciudades á ensanchar sus límites hácia el Oeste, por una mayor salubridad de los barrios situados en la parte occidental de las mismas. Estas ciudades constituyen así la higiene instintiva; los vientos del Oeste, húmedos y bajos, llevan á los barrios opuestos los miasmas, el humo y el polvo,

[1] *Démographie figurée de la France*, Masson, 1874.

[2] Antes de Felipe Augusto, la villa de Paris se hallaba dividida en cuatro partes: la *Cité*, *Saint-Jacques de la Boucherie*, la *Grève* y la *Verrerie*, que, por su número, se denominaron cuarteles.

que se unen á todas las emanaciones formadas de antemano en estos puntos. Por el contrario, los barrios occidentales reciben con poca intensidad la accion de los vientos del Este que, por lo comun, son altos y secos.

Existe una solidaridad bastante grande entre las casas, calles, barrios estramuros, plazas y paseos que constituyen el sistema circulatorio de las ciudades. Es necesario, pues, distinguir en la superficie de una ciudad: la parte que se halla cubierta por los edificios, y la destinada á la circulacion ó aireacion.

En un artículo sobre la higiene de las ciudades *(Rev. scient.)*, encontramos las siguientes cifras que reproducimos á continuacion:

Hay que distinguir en la poblacion de una ciudad la poblacion absoluta y la poblacion específica, es decir, la relativa á la superficie habitada. Segun una estadística reciente de MM. Behin y Wagner, existen en todo el mundo:

9	ciudades de mas de	1	millon	de habitantes.
12	—	entre	1 millon y	500.000	—
20	—	de	3 á	400.000	—
33	—	de	2 á	300.000	—
90	—	de	100 á	200.000	—
164	—	de	mas de	100.000	—

El conjunto de estas grandes ciudades comprende una poblacion de 50 millones de habitantes, es decir, la vigésima octava parte de la poblacion del globo.

En Inglaterra, la poblacion media de una ciudad es de 47.770 habitantes; en Francia, de 32.251; en Prusia, de 19.685, y en Suecia, de 5.819.

Pero si se compara la densidad de la poblacion con la hectárea de su superficie, se encuentra que la primera es, en París, de 329 habitantes; en Lóndres, de 103, y en Berlin de 59; es indudable que esta densidad puede variar de un barrio á otro, y se halla, por decirlo así, en relacion con las conveniencias y el bienestar de sus moradores. Tambien se ha inquirido la densidad media por habitacion, habiéndose observado que ascendia á 52 habitantes por casa en San Petersburgo, en Viena á 49,4; en París á 32, en Berlin á 32, y en Lóndres á 8.

Como superficie de circulacion del aire en Paris, existen sobre una estension total de 7.806 hectáreas, 3.207 de estas últimas, repartidas del modo siguiente: plazas y paseos 1.783 hectáreas; calles, 1.130 hectáreas; superficie del Sena, 714.

«Teniendo solo en cuenta, á causa del alejamiento de los bosques en su circunferencia, la superficie de circulacion del interior de París, ó sean 1.939 hectáreas, la de aireacion seria de 25 por 100; esta cifra es, en Boston, de 26,7; en Filadelfia, de 29,8; en Nueva-York, de 33,3, y en Washington, de 54,15. La ventaja de París, respecto á este punto, reside en la proximidad de los bosques de Vincennes y de Boulogne que representan 1.600 hectáreas de plantaciones.»

Los árboles tienen una gran influencia sobre la higiene de las ciudades cuya humedad del suelo absorben, y cuyo aire purifican [1]. Como han de estar separados de las casas por lo menos 5 metros, únicamente pueden plantarse en las calles de 20 metros de anchura. París contaba en 1872, con 102.154 árboles alineados.

La dimension de las calles varía con los climas, y sobre todo con las condiciones sociales de sus habitantes. La altura de los cuartos y la anchura insignificante de ciertas calles constituyen, para los pisos inferiores, condiciones idénticas á las de los valles profundos donde el aire y la luz penetran dificilmente. Aquí se enerva una poblacion desgraciada con todos sus vicios sociales

[1] Consúltense al efecto las memorias de M. Jeannel y de M. Chevreul (Ann. d'hyg., 1850; *idem*, 1853.)

y físicos: el crimen, la embriaguez, la prostitucion, la tuberculosis, la escrófula y el raquitismo.

La altura de las casas no debería esceder de la anchura de la calle. La ley de 1869 ha determinado en París esta altura, que solo puede ser de $11^m,70$ en las calles de menos de $7^m,80$ de anchura; de $14^m,75$ en las calles de anchura inferior á $9^m,75$, y de $17^m,55$ en las que esta última esceda de $9^m,75$. En las afueras y calles de 20 metros de anchura, la altura de las casas puede llegar á 20 metros.

Por último, hay que tener en cuenta la forma de las calzadas, su inclinacion y manera de empedrarlas. Mas adelante hablaremos del alumbrado de las calles y de la canalizacion del terreno.

Edificios públicos.

Debemos distinguir las habitaciones y los edificios públicos. Llamaremos *habitaciones públicas* á las que siempre encierran una poblacion constante, reservando el nombre de *edificios* á las construcciones donde se reunen de cuando en cuando las personas en virtud de ciertas condiciones sociales.

En las primeras se incluyen los cuarteles, conventos, liceos, colegios, cárceles, asilos, hospitales y hospicios; en los segundos, los salones de juntas, las iglesias, teatros y anfiteatros.

Algunas nociones generales sobre los cuarteles, hospitales y teatros, darán una idea suficiente de los edificios públicos.

Cuarteles.

El cuartel [1] es la principal habitacion del soldado.

[1] Véase la *Hygiène militaire de Morache* y el art. *Casernes* por Boisseau,

Ya hemos dicho el espacio que debe ocupar relativamente al número de habitantes, así como el volúmen de aire que necesita cada soldado.

Los antiguos cuarteles modelo Vauban, se componen de cuatro cuerpos de edificio con muchos pisos y en medio un patio. En nuestros dias se prefieren nada mas que dos cuerpos unidos por verjas; convendria mas que los cuarteles solo tuvieran un piso, y que no habitase nadie encima de las caballerizas.

Nuestros cuarteles monumentales encierran, por lo comun, un escesivo número de hombres. Morache sienta el principio de que los cuarteles son tanto mas salubres, cuantos menos soldados incluyen. «El cuartel de Napoleon, colocado en el centro de París, contiene unos 2.230 hombres; el del Príncipe Eugenio, á la entrada del arrabal del Temple 3.235; el cuartel de San Cárlos en Marsella 2.250; el de Part-Dieu, en Lyon 5.000 próximamente.»

Los dormitorios son tambien demasiado estensos, pues contienen frecuentemente 50 camas, lo cual constituye un peligro por las enfermedades contagiosas tan frecuentes en el ejército. En Prusia, las salas de los cuarteles solo alojan de 8 á 10 soldados, y en Inglaterra 25; en las Indias son inmensas estas salas: en Dinapore hay una para 308 soldados; en Poonamallee, otras dos para 300 individuos, y en Madrás el cuartel tiene dos salas para alojar 1.030 hombres.

El soldado come su rancho, practica algunas ocupaciones y pasa una gran parte del dia en la sala. No su-

en el Dict. encycl. M. Tollet, ingeniero civil, ha propuesto, para el ejército, un nuevo sistema de alojamientos incombustibles que merece fijar la atencion. Consiste en unas construcciones *ogivales* de *ladrillos* sostenidas por una armazon de *hierro*.

cede así en Inglaterra y Alemania, donde los soldados tienen sus dormitorios. Es cierto que, en cada cuartel, existen dos escuelas reglamentarias por regimiento, pero son insuficientes y el soldado permanece demasiado tiempo durante el dia en la sala donde tendrá que pasar largas horas por la noche.

En Francia, hasta 1824, las camas eran de madera, y los hombres se acostaban apareados. Desde 1837, la compañía Chambry suministró camas de hierro ó catres de tijera para cada individuo; entre estos últimos existe un espacio de 25 centímetros. En Inglaterra se hallan separados por un intervalo de 60 centímetros; la cabecera se halla pegada á la pared. Bajo el punto de vista sanitario, es necesario proscribir los biombos que colocan en medio de las salas de algunos cuarteles, pues así hay menos limpieza y ventilacion.

El militar tiene buena cama, demasiado buena si se quiere, porque el jergon de paja es perjudicial é inútil; debia suprimirse. Son mas convenientes los colchones y el ajuar preciso de cama: dos sábanas y una manta.

La cama ocupa cierto sitio; se han practicado algunos ensayos para sustituirla por una hamaca sujeta al techo por medio de cuatro cuerdas. De este modo pudiera ventilarse bien la sala desde las primeras horas de la mañana.

Pero quedan todavia la tabla donde coloca el soldado sus efectos, y las perchas para colgar la vestimenta. En otro tiempo, hasta los militares de caballería guardaban consigo todos los arreos de su cabalgadura; actualmente solo tienen junto á sí las bridas y la manta del caballo. La higiene veria con gusto la colocacion aparte de estos objetos que huelen demasiado, y el establecimiento de comedores de modo que los soldados entran únicamente en los dormitorios á la hora de acostarse. Algunos cobertizos en el patio responderian frecuentemente á estas necesidades.

En virtud de la contínua permanencia en las salas, se ensucian en seguida las paredes y los techos; verdad es que se lavan las primeras y se blanquean los segundos con agua de cal, pero mejor seria cubrir de sustancias impermeables unas y otros; de una materia bituminosa, por ejemplo, el primero, y de un barniz las segundas. Baudens ha dicho justamente: «¿Por qué no habia de haber tanta limpieza en los cuarteles como en los buques? ¿Por qué al embaldosado tan defectuoso de las salas no habia de sustituir el pavimento de madera encerado y frotado por los individuos que duermen en ellas?»

No pueden emplearse ventiladores especiales, sino la calefaccion y ventilacion naturales. Convendria adoptar la chimenea de Douglas, debiendo colocar las ventosas en el techo y ser diez veces mayores de lo que son en la actualidad.

Los cuartos de correccion y los calabozos carecen aun mas de condiciones higiénicas; pero no nos ocuparemos de ellos, diciendo, para terminar, que seria necesario se generalizaran en los cuarteles los escusados movibles é inodoros. En cuanto á los escusados junto á las cocinas, debemos confesar que es muy poco agradable esta vecindad y nadie dejará de lamentarse de semejante invencion.

Hospitales.

Los *hospitales* [1] deben hallarse situados en un sitio conveniente que les asegure, como cosa indispensable,

[1] Véase el artículo *Hôpital*, por Sarasin, en el Dicc. Práctico.—Jac-

la renovacion de un aire puro. Así, los grandes hospitales debieran estar apartados del centro de las poblaciones, conservando únicamente en el interior de estas últimas las casas llamadas de socorro. En efecto, las estadísticas demuestran que la mortalidad, tratándose de las enfermedades quirúrgicas, es mayor en los hospitales de las grandes poblaciones que en las de menor escala, y superior en estas últimas á la de los hospitales rurales.

El hospital, reducido á su espresion mas sencilla, se halla constituido por un pabellon, el cual solo debe tener un piso además de las habitaciones bajas edificadas sobre cuevas ó sótanos. Los enfermos de cirujía se colocan en la parte inferior, y los de medicina en la superior del edificio; su máximum podrá ser de 100 individuos por departamento. Los pabellones pueden ser paralelos (en el Val-de-Grace, por ejemplo), ó alternos. Lo esencial es, que el aire procedente de uno de estos últimos, no penetre en otro opuesto; por lo comun, tienen una forma rectangular.

Los enfermos se hallan instalados en salas; segun la Sociedad de cirujía, cada una de estas solo debe contener 20 camas; en Inglaterra suelen tener, por término medio, unas 12 camas.

Los grandes hospitales son los mas insalubres. Monsieur Bouchardat ha demostrado la necesidad de no prescindir de la naturaleza de las enfermedades en ellos existentes. El máximum de camas que deben existir en un hospital, son 500; término medio, 200 á 250.

Lo que principalmente debe tenerse en cuenta, son

quemet, *Des hôpitaux et hospices*, Paris, 1866.—Bouchardat, en la REVISTA CIENTÍFICA, núms. 24, 25, 1873.—*Note sur les hôpitaux-baraques du Luxembourg*, por Miguel Lévy, en los ANALES DE HIGIENE, 1870.

los metros cúbicos de aire que diariamente necesita cada enfermo; segun el reglamento de 1843, bastan 25 metros cúbicos de aire para los enfermos de cualquier clase que sean; pero es insuficiente. En Lariboisiére, cada enfermo dispone de 58 metros cúbicos; en la Clínica, de 70; en los antiguos hospitales, de 43 (término medio), y en Inglaterra, de 45.

No debe calcularse, como se hace en los hospitales militares, el número de camas por la superficie de las salas, sino segun su capacidad cúbica, deduciendo además las masas sólidas contenidas en su interior, como muebles, camas, columnas y cuerpos de los enfermos. En resúmen, se adoptará como cifra mínima la de 50 metros cúbicos.

Una buena sala de hospital, no debe tener pilastras ni ángulos entrantes ni salientes, y sí, por el contrario, *ad minimum*, 5 metros de altura por 30 de longitud y 10 de ancho. En los hospitales militares se necesita, por lo menos, un trecho de 65 centímetros entre dos camas, y unos dos metros entre dos hileras de estas últimas; dichas cifras debieran ciertamente mas que duplicarse.

Las paredes lisas é impermeables, deben hallarse barnizadas, lo cual permite que se laven á menudo; el pavimento, de roble, ha de estar encerado.

Las ventanas, colocadas en frente unas de otras y muy altas, estarán situadas á unos 50 ó 60 centímetros del suelo; en su parte superior se hallarán provistas de un bastidor móvil que producirá una constante aireacion; además se tendran abiertas todo el tiempo posible, pues constituyen las bocas respiratorias del hospital, y es necesario procurar con la mayor eficacia, que se renueve frecuentemente el aire.

cultad para el acceso del aire y su eficaz renovacion. Además, los datos del problema varían á cada instante; así, antes de la entrada del público, puede verificarse la calefaccion en la parte inferior por los medios ordinarios, pero una vez dentro y levantado el telon, existe una gran masa de aire en comunicacion con el salon, la del escenario. Esta comunicacion se suspende en el entreacto; mas, por otra parte, hay mil quinientas personas, es decir, otras tantas chimeneas vivas y muchos mecheros de gas que calientan y vician gradualmente la atmósfera. De aquí un cambio verificado en la ventilacion; luego otro cambio todavia cuando el telon se levanta, y todo esto modificado segun las estaciones. Podemos imaginarnos un problema mas difícil?

La Nueva Ópera, construida por M. Ch. Garnier, ha llenado en parte estos desiderata, y nunca la arquitectura habia apelado de un modo mas feliz é inteligente á las aplicaciones de la ciencia.

Este gigantesco edificio, que puede contener hasta 2.156 espectadores, forma un conjunto de mas de 77.000 metros cúbicos de piedra y seis millones de kilógramos de hierro.

Ahora nos ocuparemos esclusivamente de los procedimientos para su calefaccion y ventilacion, reservando para mas adelante, la descripcion de sus medios de alumbrado.

«Catorce caloríferos, colocados en una parte del subsuelo, calientan, por el vapor de agua, la administracion, el escenario y los cuartos de los actores; los otros, por el aire caliente, el salon, los hogares y las escaleras.» Estos focos de calor, consumen diariamente 10.000 kilógramos de carbon. El aire y el agua calentados por los caloríferos, llegan por conductos á las diversas partes del edificio.

Para el salon y piezas inmediatas, se han empleado diez hidro-caloríferos en relacion con doce calderas, cuya potencia representa una máquina de vapor de 120 caballos; su objeto es elevar rápidamente la temperatura de un espacio cuya capacidad es, por lo menos, de 90.000 metros. En la sala principal, producen una renovacion de aire equivalente á 80.000 metros cúbicos por hora. «De modo que puede calcularse en 6 á 7.000 metros cuadrados las superficies de calefaccion de los caloríferos de aire caliente, y en 12 á 13.000 la de los hidro-caloríferos.»

La ventilacion se verifica por medio de aberturas practicadas en lo alto de las galerías laterales y por la media naranja provista de claraboyas. En virtud de la atraccion de la lucerna, el aire se dirige por una chimenea de 8 metros de diámetro y que atraviesa la media naranja.

No hay duda que se necesita algun tiempo para juzgar definitivamente del sistema de calefaccion y ventilacion empleados por M. Garnier.

A pesar de todas las mejoras posibles y de toda clase de precauciones, los accidentes inevitables dependientes de la profesion misma de los artistas, ó las dificultades que proceden de esta aglomeracion de individuos, han hecho que la policía obligue á los directores del teatro á la instalacion de los socorros médicos inmediatos. Un decreto del prefecto de policía del 12 de Mayo de 1851, establece *el servicio médico de los teatros, y el estado del moviliario, medicamentos y objetos de curacion que deben existir en las habitaciones destinadas á dicho servicio médico.*

2.—DE LA LUZ.

En todo tiempo y en todas partes se ha reconocido la influencia de este modificador. El culto de que ha sido objeto el astro del dia es como la espresion instintiva de los numerosos pueblos que admiraban el manantial de la fecundidad y de la vida. Los libros sagrados, los cantos de los poetas y los escritos de los filósofos, proclaman este sentimiento íntimo, esta afinidad del hombre para con la luz. Lavoisier lo resume perfectamente: «La organizacion, el movimiento espontáneo y la vida, no existen sino en la superficie de la tierra, en los lugares espuestos á la luz. Diríase que la fábula de la antorcha de Prometeo constituia la espresion de una verdad filosófica no ignorada por los antiguos. Sin la luz, la naturaleza careceria de vida, se hallaria muerta é inanimada. Un dios bienhechor, al traer la luz, ha estendido por la superficie de la tierra la organizacion, las sensaciones y el pensamiento.»

I.—Del agente luz como modificador.

Esta accion del sol sobre los seres vivos es, pues, positiva y esencial; se manifiesta en nuestro organismo por la impresion del sistema nervioso. Obrando los rayos del sol sobre los

nervios de sensibilidad general, determinan la sensacion del calor; por su accion sobre el nervio óptico, la sensacion de luz. La radiacion solar produce tambien otros efectos; ocasiona profundas modificaciones en la composicion química de algunos cuerpos.

En efecto, la luz solar se compone de muchos elementos: una radiacion calorífica, la cual ya hemos visto, una radiacion luminosa, y una radiacion electro-química, que ahora vamos á estudiar.

Los físicos [1] han adoptado actualmente la teoría de las ondulaciones, que esplica los fenómenos luminosos fundándose en la existencia del movimiento ondulatorio del éter. Admiten como demostrada la marcha rectilínea de los rayos luminosos en un medio homogéneo, y, segun los esperimentos de Foucault, y los de Cornu, una velocidad media de 75.000 leguas (300.000 kilómetros) por segundo, en el aire.

La mayor parte de los focos luminosos emiten rayos de distinta refrangibilidad. La impresion sobre el órgano de la vista, varía con el grado de refrangibilidad de la luz recibida, correspondiendo estas diversas sensaciones á los diferentes colores, los cuales pueden separarse fácilmente por medio de la refraccion á través de un prisma. De este modo se obtiene la dispersion de la luz y una imágen que es el espectro solar.

La vista distingue en este último siete colores principales: violado, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo; el primero es el mas refrangible. Reuniendo todos estos colores, se reproduce la luz blanca; pero si se combinan entre sí dos ó muchos de los mismos, se obtienen los *colores compuestos*.

Helmholtz en su *Optique physiologique*, dá el siguiente cuadro que permite hallar, en la interseccion de una columna con una fila, el color resultante de la mezcla de dos colores simples correspondientes.

[1] Véase Edmundo Becquerel: *La lumière, ses causes et ses effets*. 2 vol. Didot, 1868.

	VIOLADO.	INDIGO.	AZUL.	VERDE AZUL.	VERDE.	AMARILLO VERDE.	AMARILLO.
ROJO.	Púrpura.	Rosa oscuro.	Rosa claro.	*Blanco.*	Amarillo claro.	Amarillo de oro.	Anaranjado
ANARANJADO.	Rosa oscuro.	Rosa claro.	*Blanco.*	Amarillo claro.	Amarillo.	Amarillo.	
AMARILLO.	Rosa claro.	*Blanco.*	Verde claro.	Verde claro.	Amarillo verdoso.		
AMARILLO VERDE.	*Blanco.*	Verde claro.	Verde claro.	Verde.			
VERDE.	Azul claro	Azul.	Azul verdoso.				
VERDE AZUL.	Azul.	Azul.					
AZUL.	Indigo.						

Como indica M. Monoyer, en sus ilustradas notas de la *Física* de Wundt, la mezcla de estos colores produce uno solo, el púrpura. «Todas las combinaciones posibles de colores físicos simples, caracterizadas por su longitud de onda, solo engendran un número relativamente limitado de sensaciones coloreadas diversas.»

Notemos que el *negro* consiste en la carencia de toda luz, y que el *blanco* es un color compuesto. Leonardo de Vinci escribia dos años antes de Newton: «El blanco no es un color por sí mismo, sino que contiene todos los colores.»

Dos colores que, al mezclarse, producen la luz blanca, se llaman *complementarios*. En el cuadro de Helmholtz encontramos cuatro grupos de colores espectrales complementarios: rojo y verde azul,—anaranjado y azul,—amarillo é indigo,—amarillo verdoso y violado. Observando bien que el rojo y el violado, que se encuentran en la estremidad del espectro, tienen como complementarios el verde azul y el amarillo verdoso, que, por el contrario, son dos colores muy próximos, y de cuya combinacion resulta el verde, se comprenderá el color blanco procedente de la union del rojo, violado y verde.

Estos tres colores se denominan *fundamentales*, porque con ellos pueden reproducirse todos los demás. «Los tres colores carecen de una existencia objetiva; su significacion es puramente subjetiva; pero, segun la hipótesis de Young, adoptada por M. Helmholtz, corresponderian, en el ojo, á tres clases de fibras nerviosas, cuya escitacion determinaria respectivamente la sensacion del rojo, verde y violado. Toda luz objetiva, simple ó compuesta, obraria á un mismo tiempo sobre estas tres clases de fibras nerviosas con una intensidad que variaria con la longitud de onda. Los rayos menos refrangibles escitarian enérgicamente en rojo las fibras sensitivas; los rayos de refrangibilidad media, impresionarian mas las fibras del verde, y las vibraciones mas rápidas escitarian con suma fuerza las fibras del violado [1].»

[1] Monoyer, *loc cit.*, p. 317. Véase tambien la escelente tésis de recepcion de Matias Duval: *Structure et usages de la retina.*

Se concibe fácilmente el objeto de esta disposicion. La idea del color dimana, como hemos visto, de las diversas impresiones y de las oposiciones que podemos efectuar. Si no existiera mas que una sola sensación, si aumentando ó disminuyendo en rapidez y en longitud, las ondas luminosas no hicieran mas que aumentar ó disminuir la intensidad de esta sensacion, es evidente que no percibiríamos mas que los máxima y mínima, un tinte mas ó menos oscuro. Los objetos se distinguirian tales cuales aparecen en una lámina fotográfica, ó en un dibujo donde las diferencias resultan del blanco y negro. Tal es lo que esperimentan las personas afectadas de acromatopsia.

Con las tres sensaciones elementales de color, pueden obtenerse todas las demás. Si tienen igual intensidad, se nota la sensacion del blanco; en cuanto al negro, no es una sensacion, sino la falta de impresion. Añadamos que, desde hace mucho tiempo, M. Chevreul ha demostrado en sus trabajos, que los colores no tienen mas que un valor relativo. Segun su justa-posicion, producen distinto efecto sobre el ojo.

Esto, en cuanto á la radiacion luminosa; todavia nos queda algo que decir sobre la radiacion química.

La luz obra con bastante fuerza sobre ciertos cuerpos para determinar su descomposicion ó su combinacion con otras sustancias. El cloro y el hidrógeno, mezclados en la oscuridad, se combinan bruscameute al ser espuestos á la luz solar.

Sabemos que la fotografía es una aplicacion de la accion de la luz sobre las sales argénticas.

La actividad química ó eléctrica de los diversos rayos coloreados del espectro, aumenta al mismo tiempo que su refrangibilidad. Los rayos violados tienen una accion química muy enérgica, mientras que los rojos obran muy débilmente. Si fotografiamos el espectro del sol, vemos que la parte impresionada por los rayos violados es mucho mas oscura que la correspondiente á los rayos rojos.

Existe tambien una particularidad muy interesante: la imágen se estiende mas allá de los límites del color violado,

lo cual implicaria la existencia de rayos mas refrangibles que los de que tratamos; los rayos *ultra-violados* son los que poseen una gran actividad electro-química. En el otro estremo, se encuentran igualmente rayos de una gran potencia calorífica; tales son los rayos *ultra-rojos*.

Dadas estas distintas ideas, comprenderemos mejor la influencia de la luz, sobre todo si queremos esplicarnos su accion sobre los vegetales.

II.—Accion fisiológica de la luz.

Los esperimentos de Cloetz y de Gratiolet [1], y los de Julio Sachs han demostrado que los rayos caloríficos y químicos (los ultra-rojos y ultra-violados) no obran sobre las plantas; los rayos amarillos y anaranjados son los que principalmente gozan de esta propiedad. Segun M. Cailletet [2], la luz verde ejerce la misma accion que la oscuridad sobre la respiracion de los vegetales; lo cual esplica, á su juicio, el estado de languidez de las plantas á la sombra de los grandes árboles. M. Bert, siguiendo la opinion de M. Cailletet en virtud de nuevas investigaciones, ha demostrado que la luz verde destruye el movimiento de las sensitivas.

Largas y minuciosas observaciones han hecho admitir á un hábil esperimentador, M. Prillieux, que los rayos luminosos, sea cual fuere su refrangibilidad, determinan la reduccion del Co^2 por los vegetales proporcionalmente á su intensidad lumínica. Si los rayos amarillo y anaranjado son mas activos, consiste en la mayor fuerza de su facultad luminosa.

Esta accion de los rayos luminosos produce tambien la formacion del tejido verde y de la materia verde de

[1] Ann. de phys. et de ch., 3ª série, t. XXXII, p. 41, 1851.
[2] Comp. rend. de l'Acad. des Sciences, t. LXV. p. 322, 1867.

los vegetales ó clorofila. Los jardineros que desean blanquear ciertas plantas, las colocan en la oscuridad; así es como obtienen lilas blancas [1], cuyo efecto es debido á una verdadera anemia. En efecto, la clorofila es un glóbulo organizado constituido por resina y hierro; su funcion, funcion clorofiliana de M. Cl. Bernard, consiste en descomponer el agua y el ácido carbónico, así como en reducir el carbono y, con el NH^3, producir la albúmina. De modo, que con estos tres cuerpos binarios y los cuatro cuerpos simples, el vegetal elabora al infinito, ya sabrosos jugos, ya venenos temibles [2].

Los rayos solares producen el calor, que es tanto mas fuerte cuanto mas intensa es la luz. Por eso las flores alpinas son tan bellas y de colores tan vivos, perdiendo fatalmente estas propiedades cuando se las traslada á los valles. El *anthylis vulneraria* pasa de este modo del blanco al rojo pálido y al púrpura intenso. El *hibiscus mutabilis* tiene una flor blanca por la mañana, la cual se vuelve roja durante el resto del dia [3].

Las hojas, las flores y los frutos son, pues, rayos solares trasformados. Constituyen la luz viviente.

En los animales, es tambien completamente indudable la accion de la luz, puesto que favorece y activa los actos nutritivos, de donde el aumento de los fenómenos asimiladores y desasimiladores. La oscuridad produce efectos contrarios; sabemos que las aves de corral se ceban introduciéndolas en jaulas estrechas y colocadas

[1] Consúltese una memoria de M. Duchartre: COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES, t. LVI, p. 739, 1863.

[2] M. Cl. Bernard ha demostrado que vegetales y animales respiran continuamente y del mismo modo: absorben oxígeno, devuelven ácido carbónico y mueren en un medio desprovisto de oxígeno. La funcion clorofiliana es independiente de la respiracion, é intermitente.

[3] Véase de Candolle: *Physiologie végétale*, t. II, p. 911.

en lugares oscuros. Los gansos, cuyo hígado queremos hacer que aumente de volúmen, se colocan en cuevas oscuras, inmóviles y cebados con maiz.

Los animales se ahilan como las plantas, y los que pasan su vida en un medio oscuro, tienen todos los caractéres de esta clase de anemia, toda su falta de vigor, todos sus accidentes.

W. Edwards [1] ha estudiado la influencia de la luz en el desarrollo de los animales. Se colocan en dos vasos llenos de agua (trasparente el uno y opaco el otro) huevos de rana; se desarrollan con regularidad en el vaso trasparente, y solo presentan rudimentos embrionarios en el vaso oscuro. Otros esperimentos practicados en los lagartos le probaron que la presencia de la luz solar favorece el desarrollo de la forma, pudiendo así distinguir esta clase de crecimiento del que consiste en el aumento de las dimensiones generales del cuerpo.

M. Moleschott [2] ha hecho en las ranas algunos esperimentos que han demostrado que la influencia general de la luz, es mas pronunciada cuando se trasmite á un mismo tiempo por los ojos y la piel, que cuando únicamente impresiona el tegumento esterno.

M. J. Béclard [3] ha ido mas lejos en sus esperimentos; ha hecho germinar huevos de mosca ordinaria en campanas diversamente coloreadas. Los insectos mas desarrollados, se encontraron en las campanas violadas y azules; apenas lo estaban los de las campanas roja, amarilla y blanca; en cuanto á los de la campana verde, no presentaban modificacion alguna.

[1] *Loc. cit.* cap. XV, p. 394.

[2] ANN. DES SCIENCES NATURELLES, 1855, 4.ª série, t. IV, p. 209.

[3] COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES, t. XLVI, p. 141, 1858.

A su vez, M. Bert ha investigado, con numerosos esperimentos, cuáles eran los rayos luminosos que mas parecian convenir á los animales. Este sábio fisiologista, cree que estos últimos esperimentan, con los diversos rayos, las mismas impresiones que el hombre. De este modo se esplicaria el terror que de ellos se apodera cuando los eclipses de sol, y que puede compararse al espanto que el mismo fenómeno produce en los pueblos salvages.

Como en las flores y frutos, la luz ejerce una accion manifiesta sobre el pelo y las plumas de los animales. Sus colores son mas vivos en verano que en invierno; su dorso siempre se halla mas coloreado que el vientre; el lado que corresponde al fondo del mar, en los rodaballos, es blanco. Algunos animales hasta se armonizan con los matices del medio en que habitan; las aves nocturnas tienen todas el plumage oscuro; la piel de muchas culebras, es verde como la yerba.

Además, y de una manera general, la fauna y la flora, son mas abundantes y perfeccionadas conforme nos aproximamos al ecuador; son mas numerosas las especies y variedades, y su vivacidad, riqueza y fastuosidad de colores y matices, contrastan, en las regiones bañadas por la luz, con la coloracion pálida ó blanquecina que la naturaleza estiende, como un sudario, sobre las comarcas frias y heladas.

Esta influencia tan clara y tan precisa que la luz ejerce sobre las plantas y los animales, tambien debe manifestarse en el hombre [1].

[1] Los animales constituyen agentes de oxidacion, las plantas de reduccion; el oxígeno gastado por los unos, es restituido por las otras bajo la influencia de la luz, y el ácido carbónico de los animales, es descompuesto por los vegetales; de este modo es como se mantiene el equilibrio en la atmósfera. Segun Becquerel (*loc. cit.*, p. 292, tomo II), durante el año, comprendiendo los meses estremos, en nuestros climas, una hectárea de selva fija, cada 24 horas, 5 kilógramos de carbono. En este mismo tiempo, un hombre suministra, por término medio, una cantidad de Co^2 igual á la producida por la combustion de 216 gramos de carbono. «De aquí resulta que veintitres personas espiran, en 24 horas, la cantidad de carbono que la vegetacion de un bosque fija, por término medio, anualmente.»

Los numerosos detalles que acabamos de esponer, servirán para probar que si la accion de este modificador sobre el hombre se halla todavia poco conocida en sus procedimientos de manifestacion, sin embargo, debe existir, lo cual constituye un objeto de estudio digno de fijar la atencion de los sábios [1].

La luz obra especialmente sobre el órgano de la vista y, por el intermedio de este, sobre los centros nerviosos. Créese tambien, que su accion se ejerce sobre el tegumento esterno, y que influye sobre la nutricion y desarrollo del organismo. Es cierto que los individuos que viven al aire libre, los marinos, los montañeses y los habitantes del desierto, tienen una vista escelente, y que bajo la influencia, sea de su escitante natural, sea de su actividad funcional, el aparato de la vision adquiere una gran sutilidad.

Nuestro órgano visual, nos revela todas las impresiones estrañas, el conocimiento de los objetos del mundo esterior. Ya sabemos de qué manera obran los colores de estos últimos sobre la retina.

Cuando el ojo no percibe mas que un poco de luz y, durante algun tiempo, se halla habituado á cierta oscuridad, aumenta ó desaparece su sensibilidad. Apreciando Lavoisier con sumo trabajo, las diferencias de intensidad de las diversas llamas, en los esperimentos que practicó en 1766, para el concurso sobre el alum-

[1] A causa de esta influencia de la luz sobre los animales y los vegetales, M. Radau distingue un *clima químico*.

brado de París, resolvió aumentar la sensibilidad de su retina á beneficio de un reposo prolongado. Tuvo la paciencia de estar seis semanas en un cuarto oscuro, despues de cuyo tiempo, distinguia las mas leves diferencias. Sabemos que los prisioneros encerrados en calabozos sombríos, llegan á distinguir perfectamente los objetos. Es cierto que existen personas dotadas de la propiedad de ver en lo oscuro sin preparacion alguna anterior. Se dice que Tiberio poseia esta facultad, patrimonio de muchos felinos.

Tambien se demuestra su influencia sobre los centros nerviosos: la oscuridad favorece el sueño; las tinieblas producen la melancolía y entristecen el alma. Si los dias claros y trasparentes de primavera, hacen ver todo de color de rosa; el cielo gris, la tierra desnuda y las hojas amarillentas, rodean á los dias de otoño de un carácter de melancolía y de tristeza que se apodera involuntariamente de nosotros.

Es evidente la accion de la luz sobre la piel del hombre; el tegumento esterno se vuelve mas oscuro; sobreviene aspereza, una pigmentacion mas pronunciada y, algunas veces, lo que se ha denominado *pegarse el sol*. No debemos atribuir estos fenómenos á una elevacion de temperatura. Nunca se manifiestan en los individuos que, por sus oficios, tienen necesidad de estar próximos á grandes focos de calor: los fundidores, vidrieros y caleros. Estos fenómenos son producidos por los rayos químicos violados y ultra-violados. Así, las caretas de vidrio de urano, que absorben estos rayos, preservan de ellos á los esperimentadores que emplean la luz eléctrica. Cl. Marcot ha observado en estas condiciones [1], un eritema producido por esta luz.

[1] COMPTES RENDUS DE LA SOC. DE BIOLOGIE, 2.ª série, t. V, p. 63.

Los negros se encuentran principalmente en los alrededores de la zona tórrida, y, conforme nos apartamos del ecuador, vemos que esta coloracion negra va siendo atezada, despues morena, y, por último, blanca. Si el esquimal y el groelandés tienen la piel morena, consiste en que su tegumento, mas blanco, por otra parte, una vez terminados los seis meses de oscuridad, esperimenta la accion viva y luminosa de los rayos del sol reflejados durante un dia de seis meses, en la superficie de las nieves y hielos.

Mas difícil es comprender la accion plástica de la luz. ¿De qué modo puede modelar las formas y asegurar su justa proporcion? No es fácil de esplicarse. Es indudable que los pueblos meridionales, bañados completamente de luz y de aire puro, adquieren contornos desconocidos en los países húmedos y sombríos. Su esqueleto se halla en completa armonía con los músculos que en él reciben su insercion, y su cuerpo rara vez presenta la capa tan abundante de tejido grasoso que cubre los bordes, nivela las eminencias y llena las fositas.

III.—Accion patológica de la luz.

Hemos dicho que la falta de luz parecia embotar y estinguir la sensibilidad de la retina. En estos casos se dilata primero la pupila, despues persiste la midriasis, hay ambliopia, y, por último, amaurosis.

Una luz demasiado intensa, ó muy prolongada, obra sobre los centros nerviosos y sobre el órgano de la vision. Se han citado casos de amaurosis, acaecidos en personas que intentaron mirar fijamente al sol ó que se hallaron deslumbradas por un relámpago. Los pastores de los Alpes suelen padecer de coroiditis atrófica.

Si la impresion es mas débil, la vista se enturbia y los objetos aparecen rojizos, lo cual es debido á una repentina accion traumática. Lo mismo sucede, aunque con mas lentitud, en las personas que trabajan á una luz muy fuerte ó que hacen uso de instrumentos ópticos y de precision. Leuwenhoek, Galileo y Cassini se quedaron ciegos.

Es indudable que el color de la superficie de reflexion, tambien tiene una gran importancia. El azul y el verde se toleran perfectamente; menos el amarillo, anaranjado y rojo; el blanco es el mas perjudicial. En efecto, los cuerpos blancos devuelven toda la luz recibida; esta reverberacion de la luz blanca, es tanto mas perjudicial cuanto mas súbitamente se manifiesta. Dícese que Dionisio el tirano introducia de pronto en una habitacion cuyas paredes se hallaban recien blanqueadas con cal y muy soleadas, á los presos encerrados desde hacia mucho tiempo en oscuros calabozos. Esta brusca transicion bastaba para dejarles ciegos.

La reverberacion de la nieve produce oftalmías y amaurosis.

Los soldados de Xenofonte, nuestras tropas en Rusia, Egipto y Africa, fueron atacadas de estas enfermedades. Los lapones tambien las padecen; en Campagne hay muchas personas afectadas de cataratas.

El estrabismo de los niños no debe atribuirse, como generalmente se cree, á una influencia de la luz que obligaria al niño, inmóvil en su cuna, á dirigir instintivamente su vista hácia la claridad. Esta afeccion consiste frecuentemente en una insuficiencia muscular congénita, análoga á la del pie zambo, por ejemplo. Muchos niños aprenden á torcer la vista mirando objetos brillantes que colocan muy próximos á su nariz, hipnotizándose, por decirlo así.

Hemos hablado de la accion escitante de la luz sobre los centros nerviosos. La oscuridad produce la calma en los locos furiosos; y es muy positivo que la luz demasiado viva determina una escitacion cerebral patológica: cefalea, insomnio, escitacion, vértigos, y en las personas escesivamente sensibles (mujeres y niños), vómitos, convulsiones y un movimiento febril.

En la piel, la luz ocasiona primero la secura de la misma, mayor abundancia de pigmento, y, por último, el curtido de esta membrana y la enfermedad crónica de que ya hemos hablado (pág. 75.)

Segun Sanson [1] los Pieles-Rojas no presentan esta coloracion especial mas que en las partes descubiertas. Este autor tambien indica que, entre los negros, y sobre todo en los de la zona tórrida, es donde se encuentran mas numerosos los casos de albinismo. En efecto, se ha creido durante mucho tiempo que constituian una raza distinta. Los *albinos* ó *negros blancos*, como se los ha llamado, son tanto mas raros cuanto mas nos separamos del ecuador, y escepcionales en los climas templados. Los mismos animales se hallan sujetos á ésta anomalía, y el elefante blanco de Siam es un elefante albino.

El eritema solar se halla caracterizado por manchas mas ó menos estensas, que desaparecen por la presion. Rara vez son limitadas, como en la erisipela, yendo acompañadas de dolor y escozor.

Observemos tambien la influencia de la luz sobre la marcha de la viruela y cicatrizacion de las pústulas.

Cuando el hombre se halla sustraido á la accion de la luz, es siempre víctima de enfermedades generales que demuestran positivamente la influencia necesaria de este modificador.

Pero exageraríamos atribuyéndola una accion indispensable y refiriendo á ella esclusivamente las enfermedades constitucionales sobrevenidas en condiciones donde se observan al mismo tiempo una ventilacion incompleta y una alimentacion de ordinario insuficiente. La hemeralopia epidémica, por ejemplo, se cura muy bien bajo la influencia de un régimen reconstituyente: aceite de hígado de bacalao...

[1] *De l'influence de la lumière sur le développement de la santé.* Tésis de concurso Paris, 1852

Los mineros, los presos y los porteros que habitan en cuartos poco alumbrados, los comerciantes que viven en cuartos bajos y duermen en la trastienda, se hallan espuestos á padecer la tísis, el escrofulismo y el raquitismo.

Los serenos, los cómicos, las personas empleadas en los bailes, los tipógrafos y correctores de periódicos diarios, los panaderos, y, por último, todos los que hacen de la noche dia, presentan los caractéres de la anemia. Los italianos repiten frecuentemente: todas las enfermedades se originan en la sombra y se curan al sol.

Alumbrado artificial.

Lo que acabamos de decir anteriormente, se aplica sobre todo á la luz solar. Quedan por esponer algunos detalles sobre los diversos procedimientos de alumbrado, para apreciar mejor las distintas condiciones higiénicas dependientes del modificador luz, sea cual fuere su orígen.

De un modo general, los aparatos para el alumbrado deben responder á dos indicaciones importantes: producir una luz conveniente y quemar los productos de combustion.

El hombre ha empleado procedimientos bien diversos para proveerse de luces artificiales. Estos numerosos medios, primitivos y toscos en un principio, se han ido perfeccionando sucesivamente con los conocimientos físico-químicos.

Los antiguos empleaban la *resina*; despues se ha hecho uso de los *cuerpos grasos* y del *sebo*. Se alumbraban con *candelæ* hechas con la médula del junco cubierta de sebo y pez, y con velas de cera análogas á las nuestras. Las velas de sebo han predominado en absoluto por mucho tiempo, y durante el reinado de Luis XIV, constituia en los teatros el alumbrado de proscenio. Las velas producen una llama poco intensa y de combustion incompleta.

Las *bujías* son preferibles á las velas; arden mas completamente, y el pávilo se reduce á ceniza. Producen menos Co^2 y cuerpos grasos; las hay de cera, de esperma y de parafina.

Esto en cuanto á las sustancias sólidas. Entre los líquidos propios para el alumbrado, se utilizan: los aceites vegetales, animales ó minerales.

Los antiguos empleaban los aceites de nueces y ordinario; los egipcios, el de ricino. Estos líquidos ardian en lámparas de barro cocido ó metálicas que despedian, con grandes masas de humo, una luz desigual.

En 1784, Argant concibió la idea de sustituir la torcida maciza por otra cilíndrica y hueca. El farmacéutico Quinquet colocó encima una chimenea de vidrio, lo cual fué un gran progreso.

Pero el reservorio de aceite colocado en la proximidad, impedia la igual distribucion de la luz. En 1800, Carcel dispuso el reservorio en el pie de la lámpara, y por medio de un aparato de relojería, llegaba el aceite hasta el pico. Mas cerca de nuestra época, Franchot ha inventado la lámpara *moderador*, que es menos costosa y no tan susceptible de deteriorarse.

Una chapa que sirve de piston y movida por un resorte espiral empuja el aceite; sobre esta chapa, y siguiendo sus movimientos, se halla fijo un cilindro. El moderador es un vástago colocado en el interior del tubo por donde sube el aceite, el cual sube por entre el moderador y las paredes del cilindro. Cuando baja la vaina móvil, el espacio, en un principio muy estrecho, se agranda cada vez mas, elevándose de este modo el aceite tanto mas fácilmente cuanto mas pronto toca á su fin el resorte.

Estas lámparas producen una llama en relacion con el diámetro de su pico, que se cuenta por líneas; los hay de 7, 9, 10 y 15. Cuando el aceite llega á la llama, da orígen al gas del alumbrado (C^4H^4), y es el que arde.

El alumbrado de aceite conviene para los usos domésticos, sobre todo para los trabajos de gabinete. Es salubre, la combustion del gas se verifica casi completamente, y la mecha

no se carboniza, es decir que produce poco Co^2 y acroleina.

En los salones, se ha empleado una mezcla de alcohol y de esencia de trementina; la llama es mas viva. Esta condicion la cumplen principalmente los aceites minerales (esquisto ó petróleo). Producidos por la destilacion subterránea de la hulla, estos líquidos, muy abundantes en carbono, producen una luz demasiado viva para los trabajos de escritorio, y despiden generalmente un olor desagradable y molesto. Pero cuestan poco; constituyen el aceite del pobre.

Los otros procedimientos de alumbrado, se emplean en las ciudades, en los establecimientos ó edificios públicos; rara vez en las habitaciones.

El gas del alumbrado es el hidrógeno bicarbonado. Su luz intensa no conviene mas que en los grandes locales, puesto que dá mucho calor; ya hemos dicho en qué condiciones se efectuaba su combustion. El magnífico descubrimiento de Lebon ha sido un gran acontecimiento social, y los peligros de la asfixia, esplosion é incendio á que espone este gas, le han desechado de los usos domésticos.

En uno de los capítulos siguientes hablaremos del alumbrado de las ciudades y de los grandes talleres por el gas y la luz eléctrica.

La luz artificial fatiga mucho mas la vista que la luz solar. En vez de ser difusa, como esta última, es intensa, brillante, y los rayos directos y reflejados que emite llegan al ojo horizontalmente y con cierta temperatura. Puede remediarse este inconveniente colocando el sistema de alumbrado de modo que no se vean las luces, en los sitios donde se reunen muchas personas (salones, teatros); es el sistema de Locatelli empleado en algunos teatros de Paris é Italia.

Si el resplandor de la luz es muy fuerte, se comprende fácilmente la fatiga de la retina. Todos sabemos que una persona dormida puede despertarse por la repentina aparicion de una luz en el dormitorio. En general, es preciso evitar las transiciones é imitar á la naturaleza en sus gradaciones sucesivas del alba y crepúsculo. Pero las dificultades son igualmente graves cuando la luz es insuficiente. Sichel ha observado que la octava parte de los enfermos de su consulta se halla formada de costureras que trabajan á una luz escasa.

El color de la luz emitida, y la de las superficies sobre que se refleja, tienen una importancia sobre la que ya hemos insistido. La luz artificial debe tener la misma intensidad, y arder tranquilamente; debe evitarse su reflexion sobre las superficies blancas. Los papeles de color azulado ó amarillo claro son escelentes para trabajar de noche.

El foco luminoso es al mismo tiempo calorífico, lo cual produce un gran inconveniente para los medios del ojo que son *termocrósicos*, es decir que absorben diversamente los rayos caloríficos. Segun M. Janssen [1], una lámpara Carcel emite diez veces mayor número de estos rayos que de los luminosos. Esta radiacion oscura se estingue pronto en los primeros medios del ojo; con la lámpara Carcel, la córnea absorbe los dos tercios, y el humor acuoso otros dos del resto, llegando, por lo tanto, muy pocos á la retina. A juicio de M. Janssen, esta propiedad de los medios del ojo depende de su naturaleza acuosa, siendo idéntica su termocrosis á la del agua.

Estos diversos inconvenientes de intensidad lumínica y de calor emitido, se encuentran juntos en el gas del alumbrado, y todos sabemos cuán insoportable es

[1] COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES (23 de Julio de 1860) y ANN. DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE, t. L, 1860.

la luz de este agente para los trabajos nocturnos. Ya hemos hablado del inconveniente de la luz eléctrica, que emite muchos rayos electro-químicos. Segun M. Julio Regnauld [1], los rayos violados aumentan la fluorescencia de los tejidos del ojo, y de este modo producen en su estado molecular ciertas modificaciones de estructura que, si se prolongan, alteran necesariamente sus funciones. Solo podrá emplearse la luz eléctrica cuando se halle desprovista de sus rayos ultra-violados.

Por lo tanto, los rayos caloríficos y químicos dirigen, al parecer, su accion sobre la córnea y el cristalino; los rayos luminosos impresionarian principalmente la retina.

IV.—Reglas de higiene privada.

Por lo que toca á la higiene de la vista en sus modificaciones individuales, y á causa de la especialidad de este estudio, recurriremos á menudo al capítulo que nuestro amigo y colega Poncet (de Cluny) ha redactado en la última edicion del libro de Miguel Lévy [2].

Es necesario conocer el alcance y estension de la vista. El ojo se acomoda á las diversas distancias. Cuando estas últimas son cortas, dicho órgano se encuentra en actividad; si largas, permanece indiferente.

Los ojos normales se denominan *enmétropos*. El vértice del cono ocular, despues de haber atravesado medios y superficies de una convergencia y corvadura respectivamente apropiadas, llega á la retina. Si al atravesar estos medios y corvaduras, el cono resulta

1 Bulletin de l'Acad. de médecine, 1860, t. XXV, p. 268.
2 Véase tambien Giraud-Teulon, *De l'œil*. Paris, 1867.

prolongado, el individuo es *hipermétropo*; si demasiado corto, *miope*. Pero estos miopes é hipermétropos modifican este cono y procuran *adaptarle*. Con los años, el individuo pierde esta facultad de acomodacion respecto á los objetos próximos; es *presbita*. El ojo normal, el miope y el hipermétropo pueden llegar á ser presbitas; miopía y presbicía se encuentran combinadas algunas veces.

El arte remedia estos defectos de la vista. Una lente cóncava ó divergente, prolonga el cono de los rayos oculares contrarestando las corvaduras y el poder convergente de los medios del ojo; por lo tanto, los miopes, usarán anteojos de cristales cóncavos.

De un modo inverso, las lentes convexas producen efectos opuestos; los hipermétropos y los presbitas usarán (para ver mas de cerca) anteojos de cristales convexos.

El uso de los anteojos en el presbita, no impide que la acomodacion se verifique en los límites posibles. Como indica Poncet, hay que llenar un déficit irreparable, y la lente convexa, justamente apropiada, es la única que puede auxiliar á la vision en las ocupaciones de la vida.—Un vicio de refraccion diferente en dos meridianos de un mismo ojo, constituye el *astigmatismo*.

La luz moderada y tranquila de los quinqués, tamizada por una bomba de cristal deslustrado y reflejada por una pantalla verdosa, constituye el mejor alumbrado para los presbitas; es, por otra parte, el que mas conviene á todo el mundo. El presbita tiende siempre á iluminar mucho los objetos, porque entonces su vision es mas clara. «No le es conveniente trabajar durante el crepúsculo ó con una luz escasa, como tampoco

habitar en lugares sombríos; la disminucion del alcance visual y la falta de refraccion dinámica, se corrigen por la viva impresion de los rayos luminosos sobre la pupila que se contrae y sobre la retina debilitada; así, la ambliopía es frecuente en los porteros de París, en los sastres y en los zapateros de viejo, que viven en lo que se llaman *cuchitriles*, espacios privados de aire y de luz.» (Poncet)

En los hipermétropos es donde principalmente debemos examinar el estado de la vista antes de determinar el número de las lentes convexas. No temeremos comenzar á usar anteojos bajo el pretesto de que, en una edad mas avanzada, no seria posible encontrar lentes capaces de neutralizar toda la hipermetropía. Es mas peligroso emplear cristales insuficientes, con los cuales aumenta siempre la acomodacion, que lentes apropiadas, y, no obstante, de fuerza, cuyo uso intermitente permite, por el contrario, el descanso de esta acomodacion. En efecto, si el individuo es jóven, puede pasarse sin anteojos para la vision lejana. El hipermétropo que, con la edad, llega á ser presbita, siempre debe llevar consigo los anteojos, y hasta adquirir otros de un número mas alto, segun el grado de presbicía, para la vision cercana.

El ojo del miope tiene un diámetro antero-posterior muy considerable; en vez de hallarse limitado el globo ocular por un círculo, lo está por un óvalo, en el cual se ata un músculo recto esterno demasiado corto ó predominante. Esta última particularidad esplica el por qué se dirige el ojo hácia fuera en cuanto deja de hallarse sostenido por la insuficiencia del recto interno. Por lo tanto, es necesario, como higiene y tratamiento de la miopía, impedir la vision binocular aproximada,

que produce una escesiva tension ocular en la convergencia. El miope deberá hacer uso de cristales cóncavos y habituarse á ponérselos cuando quiera ver objetos cercanos. Para no fatigar demasiado los músculos, se emplearán lentes de menos fuerza.

Poncet insiste con razon en la profilaxia de la miopía. Positivamente la higiene de las escuelas se halla en un estado lastimoso; en ellas se desarrolla la inteligencia del niño con detrimento de su organismo. «No debemos olvidar, dice Pascal, que somos cuerpo lo mismo que espíritu.»

El escolar se halla sentado largas horas ante un libro impreso en caracteres diminutos y en mal papel, alumbrado casi siempre por una luz dudosa, y todo esto en una atmósfera densa y fétida. Hermann Cohn ha estudiado en Alemania las condiciones de la vista en 10.060 alumnos de las escuelas de instruccion primaria, y ha observado que, siendo de un 83 por 100 la proporcion de los enmétropos, la de los amétropos se reduce á un 13 por 100. Por cada 1.334 amétropos, encuentra 1.004 miopes. La miopía es, pues, doce veces mas frecuente que la hipermetropia simple.

Hermann Cohn deduce que: 1.° No hay escuelas sin miopes; 2.° El número de estos últimos difiere mucho, segun las diversas categorías de colegios; 3.° Abundan poco en las escuelas de los pueblos (1,4 por 100); 4.° Su número es ocho veces mayor en las de las ciudades (11,4 por 100); 5.° En las niñas se presentan mas casos de miopía que en los niños, sobre todo en las escuelas superiores; 6.° Los casos de estafiloma aumentan en razon directa del grado de la miopía. M. Gayat ha practicado esperimentos análogos en las escuelas de Lyon, y MM. Perrin y Fuzier en los colegios militares.

La herencia, segun H. Conh, solo desempeñaria un papel secundario; hé aquí cuáles serian las causas de la frecuencia de la miopía: 1.° La mala construccion de los bancos, que obligan á los niños á doblar fuertemente la cabeza sobre el cuello, lo que da por resultado dificultar la circulacion del sistema vascular del ojo; 2.° La luz insuficiente de las clases; 3.° El uso de anteojos escesivamente fuertes ó débiles.

Esta última causa confirma la justa reclamacion de Poncet, que manifiesta un grave vacío de la policía sanitaria. El arte del óptico se ejerce sin restriccion alguna; en todos los bazares de París, podemos ver anteojos «para presbitas y miopes.» La venta de estos objetos no debia efectuarse por personas legas en esta materia. «Sin embargo, el amétropo, el presbita, el estrábico y el ambliópico son enfermos, y los anteojos un remedio; el que los vende hace el oficio de farmacéutico, y cuando se encarga además de acomodarles al grado visual de los parroquianos, usurpa las funciones del oculista, y espone á sus crédulos clientes á un verdadero peligro. El abuso ó el empleo defectuoso de los anteojos trae consigo la degradacion rápida y frecuentemente irremediable de la vista. Cuántas ambliopias, cuántas amaurosis no reconocen otra causa!» Todo esto es, por desgracia, demasiado cierto, y seria necesario que no se desoyese. Poncet indica, con mucho discernimiento, los datos generales que debieran presidir á la reglamentacion de la industria del óptico. Esta medida debe satisfacer á estas tres indicaciones: 1.ª Comprobacion de la aptitud de estos industriales; 2.ª Identidad y clasificacion exacta de los anteojos que despachan; 3.ª Determinacion individual de los cristales por el médico, cuyas prescripciones debe limitarse á ejecutar el óptico.

Lo que acabamos de esponer se aplica á la higiene de la vista cuando hay necesidad de dirigir los rayos luminosos ó aumentar su accion sobre la retina. Tal es el objeto de los anteojos.

Las *gafas de rejilla* preservan el ojo de los cuerpos estraños y de una luz demasiado intensa. Los cristales neutros ó ahumados ó de color gris verdoso de Lóndres, son los mejores; tienen un color azul oscuro, y son perfectamente diáfanos; con ellos, todos los objetos adquieren un tinte uniforme, el de una prueba fotográfica. Disminuyen la intensidad de todos los rayos, y sobre todo la de los caloríficos.

M. Fonssagrives, en su *Higiene naval*, aconseja esta clase de gafas de color gris de lino: «Un óptico que construyera gafas atermanas, y cuyo índice de fraccion y poder dispersivo, fuesen casi idénticos á los del crownglass, prestaria un gran servicio á la higiene de los países cálidos.»

Roustan, en su escelente tésis inaugural [1], ha estudiado el espectro luminoso de absorcion de los diversos cristales, así como la cantidad proporcional de rayos químicos y físicos que atraviesan por ellos. Los cristales violados eliminan los rayos mas necesarios á la vision, y conservan los mas irritantes: rayos caloríficos y químicos. Sin embargo, preservan mejor la retina que los azules, cuya reputacion es inmerecida; sin detener ningun rayo químico, dejan pasar muchos caloríficos; así no convienen en las afecciones agudas de la córnea conjuntiva é iris. En las enfermedades de la retina, los cristales violados calman, y los verdes escitan; los cristales rojos detienen todos los rayos químicos y dejan pasar los caloríficos; los verdes dejan atravesar

[1] *Traitement par la lumière des maladies des yeux*, Montpellier, 1871.

muy pocos rayos de ambas clases; convienen cuando hay que calmar la córnea ó escitar la retina.

Los pueblos meridionales han disminuido instintivamente esta profusion de rayos luminosos. En Biskra, he visto á los indígenas, tanto hombres como mujeres, con los párpados teñidos de azul oscuro con la estibina, á cuyo procedimiento les han inducido, tanto el resplandor del sol como la frecuencia de las oftalmías (é indudablemente el coquetismo).

Hemos demostrado la influencia de la luz sobre los ojos, y, en general, sobre todo el organismo. Hipócrates ha dicho con verdad: «*Ita valet corpus, sicut valent oculi.*» Su intervencion es de la mayor utilidad para el desarrollo; por consiguiente, los niños deben tomar baños de sol, cuidando de resguardarles la cabeza, y sobre todo los ojos. Despues de la infancia, son pocas las personas que se hallan fuera de la accion del astro luminoso mucho tiempo. No obstante, podemos afirmar que las personas cuya vista se encuentra debilitada por los trabajos de gabinete, la podrán fortalecer á beneficio de los viajes y el ejercicio al aire libre.

En general, la accion de la luz disminuye á medida que otras condiciones, como el aire, la alimentacion, el trabajo..., la suplen. Así, Samson cita el caso de los mineros de Vicdessos, perfectamente alimentados y trabajando en buenas condiciones, en los que no se observa ningun inconveniente de la carencia de luz que solo ven un dia á la semana.

V.—Reglas de higiene social.

Espuesto lo relativo á la higiene escolar y demostrado el peligro de la incompetencia de los ópticos, añadiremos que la ley debiera estender su proteccion á los jóvenes que se dedican á aprender un oficio ú ocupacion que exija la gran actividad del órgano de la vista.

Los municipios tambien deben procurar que todos los pisos de las casas reciban la luz del sol, y el higienista no puede menos de aplaudir la trasformacion que Haussman verificó al hacer el nuevo París. Un escritor ha dicho razonadamente: «De todas las flores, la humana es la que mas sol necesita.» Pero las edilidades se preocupan mas bien del alumbrado nocturno, que, en las grandes poblaciones ha adquirido una importancia considerable.

París consume tanta cantidad de gas como la Francia entera [1]; en 1872, ascendió aquella á 148 millones de metros cúbicos, y en 1873, á 157 millones, lo cual exige 520.000 toneladas de carbon, ó sea la trigésima parte de lo que producen las minas de la Francia. El gas circula por tubos de hierro embetunados, cuyas frecuentes fugas son un peligro constante de esplosion y un veneno perjudicial para la vegetacion. Hay 1.200 kilómetros de tubería, que alimentan 36.000 mecheros de gas para el alumbrado público, y 800.000 mecheros particulares. «Segun cálculos, el calor producido por la combustion del gas en París, anualmente, equivale á la combustion total de 100 toneladas de carbon, por cuya causa puede haber un pequeño aumento en la temperatura de la ciudad.»

Los edificios públicos se iluminan generalmente con gas.

Para el alumbrado de la nueva Ópera hay: 25 kilómetros de tubería, y 10 contadores de gas que alimen-

[1] Revue scientifique, *loc. cit.*, p. 544, 1874.

tan 9.200 mecheros. La batería de luces de proscenio es de llama invertida. Los 412 mecheros de la lucerna y los 244 que existen en todo el circuito del salon atraen el aire viciado hácia las claraboyas de la media naranja. El escenario se halla alumbrado por medio de la electricidad que desarrollan 360 pares de Bunsen, colocados en un cuarto especial del piso bajo, á lo cual puede añadirse la luz Drummond.

Para evitar los peligros que tales sustancias pudieran ocasionar, ha sido necesario rodearse de grandes precauciones. Esteriormente, la Ópera dispone de 18 bocas de agua; en su interior existe una cañería alimentada por el agua del Ourcq, del Sena, y un depósito de cien mil litros de dicho líquido.

3.—ELECTRICIDAD.

Los agentes físicos que acabamos de estudiar — calor, luz — tienen sobre los seres vivos una influencia ya demostrada. En ciertas ocasiones nos ha sido posible demostrar su accion, auxiliándonos frecuentemente el método esperimental en la revelacion de los secretos íntimos de sus relaciones. Pero, sea cual fuere la paciencia, ingenio y aun tenacidad del sábio para observar la naturaleza ó para obtener de ella hechos, aun existen bastantes incógnitas, y algunas de sus manifestaciones, como la electricidad, por ejemplo, insisten todavia en conservar el velo que les cubre.

Ya hemos visto las trasformaciones de estas fuerzas unas en otras, como si solo fueran manifestaciones diversas de una fuerza única. El calor animal se produce en lo íntimo de los tejidos con acompañamiento de fenómenos eléctricos, y la luz solar contiene rayos electro-químicos cuyas propiedades especiales hemos demostrado. Lo cierto es, que todas estas potencias naturales se mezclan y combinan en los seres vivos con una armonía y un conjunto verdaderamente admirables. Buffon [1] lo presintió bien al decir que «el animal reune todas las fuerzas de la naturaleza; su individuo es un

[1] Edicion Lacépède, t. IV, p. 417.

centro donde todo se encuentra, un punto donde se refleja todo el universo, un mundo en miniatura.»

Los estudios anteriores nos han demostrado la intervencion de los fenómenos eléctricos combinados con los otros modificadores; lo que ahora debemos esponer es cómo obra la electricidad cuando su accion existe aislada, en una palabra, investigar si este agente tiene una influencia especial.

I.—De la electricidad como modificador

Bajo el punto de vista que nos ocupa, procede de dos orígenes la electricidad que influye sobre el hombre: la electricidad atmosférica y la animal.

A principios del siglo último, es cuando los físicos comenzaron á notar cierta analogía entre el trueno y la electricidad. Pero hasta el 7 de Noviembre de 1749, no escribió Franklin [1], en su libro de laboratorio, las propiedades comunes al fluido eléctrico y al rayo. A los pocos meses, desenvolvia sus ideas en dos cartas dirigidas á Collinson, y, en 1752, recogia la electricidad de las nubes por medio de una cometa. Hasta nuestros dias, y en virtud de los trabajos de numerosos meteorologistas y sábios, no se ha comenzado á dar una idea de la distribucion y fuentes de la electricidad atmosférica. Arago, en una célebre memoria [2], ha resumido perfectamente nuestros conocimientos respecto á estos diversos puntos de vista.

Producida por el rozamiento mútuo de las masas de aire, ó por la evaporacion del agua, por las combustiones, la vegetacion....., la electricidad se distribuye desigualmente, segun las condiciones higrométricas del aire.

La tierra y la atmósfera, son dos estados eléctricos contrarios; la primera siempre se halla electrizada negativamente. Ambos fluidos se combinan de un modo contínuo en las

1 Citado por Gavarret, en el *Traité d'électricité*, t. II, p. 535.

2 *Sur le tonnerre* (en los ANN. DU BUREAU DES LONGITUDES POUR 1838.)

capas inferiores de las atmósfera y por e intermedio de los cuerpos colocados en la superficie del globo terráqueo. Gay-Lussac y Biot, han comprobado que la tension eléctrica aumenta conforme nos elevamos en la atmósfera.

La temperatura y el estado higrométrico del aire, los vientos y su direccion, la modifican de tal modo, que varía con la latitud. Disminuye del ecuador á los polos, y apenas existe mas allá del 68° de latitud norte.

Como la temperatura atmosférica, presenta *variaciones diurnas* (diariamente dos máxima y dos mínima), *variaciones estacionales* (sobre todo durante el invierno), y *variaciones anuales*.

En un tiempo apacible, el terreno es negativo y la atmósfera positiva. Si el vapor acuoso, distribuido en cantidad tan considerable en la atmósfera, sobre todo en los climas tórridos y cálidos, se condensa prontamente, este paso del estado gaseoso al estado líquido, va acompañado de un desprendimiento mayor ó menor de electricidad.

De este modo se forman las tempestades, que tambien pueden provenir de nubes cargadas de electricidad contraria, traidas repentinamente por los vientos. Cuando en nuestros climas templados se produce una tempestad durante el estío, reúnense tres condiciones: una gran calma atmosférica, un terreno mas ó menos húmedo y un tiempo bonancible.

En las regiones ecuatoriales, es donde con mayor frecuencia se presentan las tempestades; son raras en el polo; Parry no observó mas que una tormenta en los dos veranos que estuvo entre el 70° y el 75° de latitud norte. Tambien es indudable que la atmósfera de los mares, parece menos tempestuosa que la de los continentes é islas. El mismo Arago cree «que á cierta distancia mas allá de los confines de la tierra, nunca truena.»

Ciertas circunstancias locales influyen en la frecuencia de las tempestades: las cordilleras de montañas y la naturaleza del terreno (en los países calcáreos, serian mas fuertes y frecuentes, y raras en los que contienen minas metálicas).

«Cuando se reflexiona un instante en la constitucion de los seres organizados y en los fenómenos que se manifiestan durante la vida, es difícil sustraerse á la idea de que, en los seres vivos, el contacto de tantas materias heterogéneas, comprimidas, mútuamente rozadas, desigualmente calentadas, y, sobre todo, las numerosas reacciones químicas que, bajo toda clase de formas, van unidas al gran fenómeno de la nutricion, deben producir contínuamente electricidad dinámica [1].»

En efecto, es innegable que la electricidad ejerce cierta influencia sobre la organizacion; hemos visto que al calor y la luz acompañaba un desprendimiento de electricidad, la cual resulta especialmente de las trasformaciones químicas. Becquerel [2] ha establecido el siguiente principio: toda reaccion química produce un desprendimiento de electricidad sometida á leyes tales que, en las combinaciones, el ácido desprende electricidad positiva y el álcali electricidad negativa; lo contrario sucede en las descomposiciones. Segun Wundt, los fenómenos eléctricos proceden de las fuerzas de resistencia molecular.

La respiracion de las plantas y la germinacion, desprenden electricidad; M. Pouillet lo ha demostrado en los vegetales, y M. Becquerel ha comprobado la existencia de corrientes en la raiz, tallos, hojas y frutos.

Pero estos fenómenos son aun mas evidentes en los animales; en los llamados fosforescentes (infusorios, medusas, anélidos, insectos, en el lampyris ó gusano de luz), segun Becquerel, se verifica este fenómeno de combustion lenta, por la descomposicion del fluido eléctrico neutro, y la recomposicion de los fluidos de nombre contrario en los animales, que son malos conductores.

En algunos peces denominados eléctricos (el torpedo [3], el

1 Gavarret, *Lois générales de l'électricité dynamique*, tésis de concurso. París, 1843.

2 *Traité de physique*, t. II, p. 458.

3 Escribíase en el siglo pasado: «Este pez, cuando se le toca, despide una ponzoña que paraliza y adormece la mano del pescador.» (Marey.)

mormiro, el gimnoto y la raya), existe tambien un aparato particular, dependiente de la voluntad del animal y capaz de producir un fluido análogo al de nuestras máquinas eléctricas. Los trabajos de Matteucci, Moreau y Marey, han demostrado la analogía que existe entre la funcion del aparato eléctrico y la de un músculo. Pueden compararse los hilos eléctricos á los nervios motores, la descarga á una sacudida muscular, una série de descargas al tétanos. Del mismo modo que en un músculo se produce el trabajo mecánico, la electricidad se desarrolla en un aparato especial de estos peces. Ambas fuerzas resultan de acciones químicas.

Pero si estos peces son los que únicamente se hallan dotados de semejante órgano, los demás animales no por eso dejan de producir cierta cantidad de electricidad. Los esperimentos de Nobili, de Matteucci, de Du Bois-Reymond y de Cl. Bernard, han demostrado este fluido en los músculos y nervios. Los de M. Becquerel prueban la gran influencia de los fenómenos electro-capilares en la vida animal; existirian corrientes entre las superficies interna y esterna de la piel, en los aparatos glandulares y de secrecion, así como en el líquido sanguíneo (donde la sangre arterial va unida á la venosa).

II.—Accion fisiológica y patogénica.

No vamos á narrar los efectos tan estraños como variados, producidos por la electricidad atmosférica; los del rayo exigen tambien una esplicacion conveniente. En cuanto á la influencia de la tension eléctrica de la atmósfera sobre el organismo, los autores la han interpretado de distintos modos.

Una electricidad atmosférica vítrea activaria ó favoreceria la circulacion capilar, las secreciones y las funciones musculares, sucediendo lo contrario con la electricidad resinosa. De esta manera se ha procurado esplicar el estado de postracion moral y física que se manifiesta en ciertas personas durante el tiempo tempestuoso, ó, por el contrario, el de escitacion

Cuando la atmósfera se encuentra muy cargada de electricidad, aparecen tambien los dolores reumáticos y neurálgicos, los accesos de asma, la agravacion del estado febril y de algunos fenómenos morbosos.

Pero es necesario, además, tener en cuenta la temperatura, el estado higométrico y la presion barométrica. «Es probable, dice M. Gavarret, que la electricidad ejerce cierta influencia, ya en la produccion, ya en la manifestacion de las enfermedades; pero, de qué modo? Esto es lo que todavia ignoramos.»

Se ha creido igualmente que las tempestades ejercian una influencia sobre la produccion ó desaparicion de las enfermedades epidémicas; mas adelante nos volveremos á ocupar de esto cuando hablemos del ozono. Segun el inspector M. Laverant [1], «las tempestades y los vientos cálidos determinan los dias mas nefastos de las epidemias coléricas. La del 9 de Junio de 1849, fué precedida de una gran tormenta que fijó el máximum de su intensidad.» La epidemia de Marsella en 1865, no adquirió toda su fuerza sino despues de una tempestad [2].»

Los esperimentos tan interesantes de Pflüger, Remak y Du Bois Reymond en Alemania, de Duchenne (de Bolonia), Legros y Onimus y Becquerel en Francia, han procurado hallar una esplicacion de estos fenómenos en la accion de las electricidades estática y de induccion sobre el organismo. Los estudios de estos diversos esperimentadores han conducido sobre todo á ciertas aplicaciones terapéuticas consignadas en las obras de M. Duchenne y en el *Traité d'électricité medicale* de Legros y Onimus. Estudiando estos últimos observadores las corrientes contínuas, han demostrado la accion de la electricidad sobre los fenómenos mas íntimos. Así, la electricidad puede trastornar las leyes ordinarias de la endosmosis; descompone las sales, y

1 Artículo *Choléra* (DICTION. ENCYCLOP., p. 786).
2 Didiot, *Le choléra à Marseille en* 1865. Paris, 1866.

coagula las sustancias albuminóideas de la sangre y tejidos. Hallándose admitido que la corriente circula del polo positivo al negativo, que la corriente se denomina *ascendente* cuando el polo positivo se aplica á la parte inferior y el negativo á la superior de la médula, y *descendente* cuando los polos se encuentran trocados, Legros y Onimus demuestran que las corrientes contínuas ascendentes aceleran el doble movimiento de asimilacion y desasimilacion. Si las corrientes intermitentes ó de induccion disminuyen siempre el calibre de los vasos, la corriente contínua les dilata si es descendente y les contrae en el caso contrario.

La electricidad aumenta la actividad de los órganos de los sentidos, pero su accion es mas complica la sobre el sistema nervioso. Segun Onimus y Legros, la corriente ascendente aumenta la escitabilidad de la médula y exagera su facultad reflectora; la corriente descendente produce efectos opuestos. He aquí ahora la accion sobre los nervios: sobre los nervios motores, accion mas enérgica de la corriente directa ó descendente; efecto inverso en los nervios sensitivos. Con las corrientes inductoras existe dolor y contraccion del músculo.

Todos estos hechos pueden hallar su aplicacion terapéutica, pero carecerán de utilidad bajo el punto de vista higiénico [1].

III.—Reglas de higiene privada y social.

Si hemos de creer á Suetonio, los emperadores Augusto y Tiberio tomaban una multitud de precauciones para resguardarse de los efectos del rayo. Augusto se encerraba en una cueva, y llevaba siempre encima de

1 Consúltese: *Traité de géographie médicale*, etc., por Boudin, t. I. página 420.

sí una piel de vaca marina que pasaba por ser un gran preservativo del rayo. El laurel gozaba de una reputacion análoga; se rodeaban con este árbol los palacios de los Césares y Pontífices, y Tiberio llevaba una corona de esta planta los dias de tempestad.

Arago ha demostrado la influencia preservadora de ciertas telas en razon de sus propiedades aisladoras. Cae un rayo en la iglesia de Chateauneuf-les-Moustiers; de tres sacerdotes que hay en el altar, dos caen gravemente heridos, quedando solo ileso aquel cuyos ornamentos eran de seda. El hule, la seda y la lana preservan mejor que los tejidos de lino ó cáñamo. Ya hemos hablado (pág. 111) de las propiedades eléctricas de ciertas sustancias testiles.

Por el contrario, las piezas metálicas de los vestidos ó situadas en su proximidad, conducen perfectamente el fluido. El 21 de Julio de 1829, cayó un rayo en la cárcel de Riverac (Suavia), en medio de un grupo de veinte presos, yendo á herir á un capitan de ladrones que se hallaba aherrojado por la cintura.

Al revés de lo que se cree ordinariamente, nada demuestra que las corrientes de aire ejerzan accion alguna sobre el rayo. Por lo tanto, el hombre que corre durante una tormenta no se halla mas espuesto que en el caso contrario, y lo mismo sucede al que deja abiertas las ventanas ó balcones de su habitacion.

No hay duda que todas las personas susceptibles, los neurópatas sobre todo, deben evitar la permanencia en sitios cuya tension eléctrica de la atmósfera sea muy grande. Los climas frios calman el sistema nervioso.

En cuanto á las *Reglas de higiene social* debemos indicar para las ciudades, la necesidad de colocar suficiente número de para-rayos sobre los edificios y monumentos públicos. Los gobernadores y los administradores de los departamentos, deben oponerse en cuanto les sea posible á la tala de los bosques. Además del beneficio positivo que produce la vegetacion de estos últimos y las numerosas ventajas bajo el punto de vista de la salud pública, la tala tiene tambien una influencia especial. «La tala de una montaña, dice Arago, es la destruccion de un número de para-rayos igual al número de árboles cortados; es la modificacion del estado eléctrico de un país.»

4.—DEL SONIDO.

El estudio de la acústica, tan importante para el físico, no tiene tanto interés para el higienista. Este modificador ejerce su influencia de un modo mas oscuro, y apenas se halla indicada su accion en la mayoría de los tratados de higiene.

I.—Caractéres físicos del modificador.

Todo movimiento que, en nuestro órgano del oido, determina una sensacion auditiva, produce un sonido, el cual es ocasionado generalmente por la vibracion de aire. Nuestras sensaciones auditivas nos hacen percibir los *sonidos musicales* y los *ruidos*. «El ruido, dice Wundt, es una mezcla de sonidos musicales discordantes. De todas las fuentes del sonido, la voz humana puede considerarse en sumo grado, como un término medio entre el sonido musical y el ruido. Las consonantes son ruidos; por el contrario, las vocales tienen cierto carácter musical. En la palabra predominan los ruidos; en el canto los sonidos musicales.» Por medio de la sirena acústica, los físicos han descubierto que los límites de perceptibilidad de los sonidos musicales se hallan comprendidos entre 16 y 38.000 vibraciones por segundo. El tono solo se distingue claramente entre 30 á 4.000 vibraciones. Los sonidos empleados en música se hallan comprendidos en estos límites.

Los movimientos vibratorios, productores del sonido, se

verifican bajo la forma de ondas longitudinales y trasversales. «Pero, como las vibraciones del aire determinan siempre ondas condensadoras y dilatadoras, nuestras sensaciones auditivas reconocen, en último término, como causa inmediata las vibraciones longitudinales... El movimiento vibratorio de los cuerpos sólidos, sea longitudinal ó trasversal, produce en el aire ambiente ondas condensadoras y dilatadoras que se propagan en todas direcciones; cuando estas ondas encuentran un oido humano, imprimen á la membrana del tímpano vibraciones trasversales que se trasmiten, por el intermedio de la cadena de huesecillos, al líquido del laberinto, desde cuyo punto se propagan á las terminaciones del nervio acústivo denominadas fibras de Corti, donde esperimentan una segunda trasformacion en vibraciones trasversales.» (Wundt.)

El sonido se trasmite en el aire con una ligereza de 333 metros por segundo á 0°, y de 340 metros á la de 15°. Su intensidad se halla en razon inversa del cuadrado de la distancia del cuerpo sonoro. Tambien está en relacion con la densidad del aire; cuando este último se encuentra rarefacto, el sonido es mas débil. En la cima del monte Blanco apenas se oye un pistoletazo. En las regiones elevadas de la atmósfera, los aeronáutas apenas oyen sus palabras. En el aire comprimido, algunos individuos han notado un aumento del poder auditivo.

Del mismo modo que la luz, el sonido tiene diversas cualidades. Los físicos distinguen las de los sonidos musicales y las principales formas del ruido. La *intensidad* de un sonido se halla en relacion con la amplitud de las vibraciones sonoras; su altura, ó *tono*, depende del número de estas vibraciones en la unidad de tiempo; las vibraciones mas rápidas producen los sonidos agudos. El *timbre* es un carácter especial del sonido que nos manifiesta su orígen: constituye el «sabor de los sonidos,» como ha dicho felizmente Matias Duval. La *altura* de un sonido no resulta de la forma, sino del número de vibraciones isócronas producidas en un tiempo determinado. Así, á relaciones iguales entre las alturas de dos sonidos, corresponden relaciones iguales entre el número de vibraciones

de ambos sonidos, en cuyo caso, estos se denominan *unísonos*.

II.—Accion fisiológica.

Wundt manifiesta que el órgano del oido nota los movimientos vibratorios por medio de un mecanismo enteramente distinto del que preside á las sensaciones luminosas. El ojo siempre es impresionado por una resultante de vibraciones, la cual no puede descomponer en sus elementos primitivos.

El órgano ocular procede, por decirlo así, por síntesis. El órgano auditivo, por el contrario, analiza el sonido; una vibracion compleja se descompone en vibraciones simples, y cada una de estas, obra individual y separadamente sobre el nervio auditivo. La reunion de estas sensaciones parciales, produce el sonido. En el órgano de la audicion, existen cuerpos resonantes dispuestos á vibrar para diversas notas. Tales son las últimas espansiones del nervio auditivo, las fibras de Corti, que hay mas de tres mil, lo cual hace que á cada octava correspondan trescientas fibras, puesto que la gama de los sonidos perceptibles no escede de diez octavas.

Si el sonido es muy intenso, aumenta la amplitud de las vibraciones sonoras, y entonces la conmocion de los cuerpos, que puede llegar hasta la rotura si no son elásticos, puede comunicarse al organismo. Si, por el contrario, las vibraciones son débiles, el oido adquiere mas finura.

Puede suceder en este órgano lo que hemos visto respecto del ojo; la carencia pasagera del estímulo natural, escita desde luego la funcion que adquiere mas actividad, pero que desaparece cuando la privacion del

escitante se prolonga demasiado. El silencio absoluto facilita el recogimiento y la meditacion; mas si las vibraciones sonoras no son muy intensas, concluyen por no estimular el sentido del oido, que entonces parece prescindir de estas impresiones monótonas. Los filósofos trabajan en medio del bullicio de las ciudades, y el molinero duerme inconsciente del ruido que produce la caida del agua y del tic-tac de su molino.

«Los sonidos fuertes, dice Miguel Lévy, producen efectos análogos á los del amasage, las fricciones y la flagelacion. Leopoldo Deslandes se pregunta si el contínuo redoble de un tambor, en una sala perfectamente acondicionada para reflejar los rayos sonoros, pudiera utilizarse para escitar las funciones moleculares de ciertos enfermos; influiria esta accion sobre los órganos que se hallan mas en contacto del aire y sobre los que ocupan las cavidades?»

Es indudable que los sacudimientos del cuerpo, producidos por las fuertes detonaciones, han ocasionado verdaderos accidentes. El órgano del oido, cuya funcion se ejecuta de una manera tan delicada, muchas veces es víctima de semejantes actos. Lo que conviene á este órgano, verdadero instrumento de música, son los sonidos rítmicos y cadenciosos. Esta cualidad es la que distingue á la música de los pueblos salvages, que demuestra lo instintivo de dicha necesidad. «La música mas característica, dice Kalkbrenner (citado por Fleury), es la mas rítmica, y la que mas efecto produce en el público. Los principales aires populares y los que, como la *Marsellesa*, el *God save the king* y otros, ejercen una influencia muy poderosa en las masas, reunen dichas condiciones.» Positivamente la funcion auditiva produce cierta accion sobre los centros nerviosos. Por lo co-

mun se modifica el timbre de la voz y se altera el uso de la palabra en los individuos que se quedan sordos. Itard ha observado en estos últimos, que disminuye la sensibilidad de algunos de sus órganos. Vemos que su aspecto es mas triste que el de los ciegos; adustos y desconfiados, huyen de toda sociedad y evitan todo género de relaciones.

III.—Accion patológica.

Las detonaciones fuertes, los ruidos bruscos producen un efecto tanto físico como moral. Segun Miguel Lévy, han determinado la muerte de los peces en el fondo de los rios y lagos, así como la de los fetos. Es evidente su accion sobre el oido; en algunos artilleros se han observado otorragias, otitis, sorderas mas ó menos prolongadas, y hasta roturas del tímpano. Percy escogia únicamente, para esta clase de arma, los indivíduos que, á su parecer, no estaban predispuestos á padecer enfermedades del corazon ó del tórax.

En las grandes fraguas, en los obreros laminadores de metales, y en los tripulantes de las cañoneras y buques destinados á la enseñanza de artillería (Fonssagrives), hay frecuentes casos de sordera. «Los silbidos agudos y casi contínuos de las locomotoras, producen un efecto marcado en los oidos de los mecánicos; se les figura, en el momento de abrir el silbato de la máquina, que van á caerse; algunos son impulsados á doblar las piernas [1].»

Hay ruidos que son para el oido lo que ciertas impresiones luminosas para el ojo; insoportables y estimulantes, obran mas bien por su timbre que por su intensidad; así, el resbalamiento de un objeto metálico sobre un mármol, el chirrido de la sierra sobre la piedra, el afilamiento de un cuchillo, el corte de un tapon de corcho...

La audicion se modifica patológicamente en virtud de

[1] Duchesne. *Des chemins de fer et de leur influence sur la santé*. París, 1857.

ciertas causas difíciles de precisar. Puede ser doble *(diplacusia)*, depravada *(paracusia)* y exagerada *(hiperacusia)*. Sauvages [1] cita el caso de un hombre que, cuando oia hablar, notaba dos sonidos, uno en una octava mas alta que el otro. Willis ha conocido un hombre que no podia conversar con su mujer sino cuando el criado tocaba un tambor. Stahl ha visto tambien una persona que durante su conversacion necesitaba oir los sonidos agudos de una flauta. Tal es lo que, por otra parte, hacian los oradores antiguos que de este modo pretendian hacerse oir mejor de la muchedumbre. Hay personas duras de oido ó que acostumbran á vivir en un medio donde haya mucho ruido (molinos, fundiciones, fraguas...), que prefieren entablar una conversacion sentados en el tren, en un carruaje, ó bien cuando tocan las campanas á vuelo. Los sordos oyen mejor cuando tienen calentura.

Recibe el nombre de disecea la debilidad adquirida ó congénita del oido. Los sonidos de la voz humana se notan con mas ó menos perfeccion; cuando solo se manifiestan como ruidos, hay sordera. Compréndese que si la disecea se manifiesta en los primeros períodos de la vida, cuando para la educacion es indispensable la actividad de los órganos de los sentidos, el niño se encuentra en ocasiones privado de uno de los aparatos necesarios para su desarrollo intelectual. «Un leve grado de disecea puede ocasionar la sordo-mudez, bastardear la voz por la falta de la palabra, y embotar el alma y la inteligencia por el aislamiento del indivíduo. De 162 sordo-mudos, Itard ha encontrado 86 afectados de simple disecea, debiéndole el beneficio de ser separados de los demás sordo-mudos menos perfectibles que ellos.» (Miguel Lévy.)

IV.—Reglas de higiene privada.

Las personas nerviosas, los neuropáticos, las mujeres y los niños deben evitar toda clase de ruidos fuer-

[1] Citado por Spring, *Symptomatologie*, t. II, p. 235.

tes, huir de los barrios bulliciosos, y dormir en una habitacion la mas apartada del ruido de la calle.

Los enfermos (afecciones del cerebro, hemicránea), las personas que padecen hemoptisis, las mujeres embarazadas y predispuestas al aborto, las recien paridas, los heridos y los operados, deben procurar la calma y, por consiguiente, evitar sobre todo las conmociones que se trasmiten al organismo, provocadas por la escesiva amplitud de las vibraciones. Percy ha observado algunos sordo-mudos que esperimentaban malestar y dolor con el ruido de los cañonazos.

Por el contrario, los sonidos musicales, el ritmo, la cadencia, pueden producir los mas ventajosos resultados en el hombre sano ó enfermo. Los sonidos del arpa de David calmaban la agitacion del rey Saul, y Safo, segun dicen, fué curada merced á los encantos de la música.

El órgano del oido debe sustraerse á toda influencia patológica, y evitar su deformidad. Para llenar esta última indicacion, no se comprimirá el pabellon de la oreja entre la cabeza; es una costumbre que le deforma y, al mismo tiempo, hace bajar y disminuir de calibre al conducto auditivo.

Consecuencias análogas se manifiestan en una edad avanzada cuando, por la falta de los incisivos, el menton se dirige hácia adelante y deforma la abertura del conducto. Puede remediarse esta particularidad con los dientes postizos. En todas las edades hay necesidad de tener suma limpieza en los oidos para evitar la acumulacion del cerumen. Se reblandecen perfectamente los tapones de esta sustancia, por medio de inyecciones de agua templada, aceite ó agua eterizada que disuelven la grasa y devuelven en seguida la audicion. Tambien

se han empleado para las obstrucciones del oido, los baños de aire comprimido.

Es necesario, sobre todo, habituar al oido ó preservarle de los cambios demasiado bruscos de temperatura, y aun de la presion atmosférica. Así que, segun Meniére, son frecuentes las enfermedades de este órgano en los panaderos, los maquinistas, los tintoreros y los nadadores.

Cuando haya debilidad de la audicion, debemos recomendar un cuidado esquisito con este órgano. Segun M. Meniére (citado por Miguel Lévy), los que son torpes de oido se perjudican queriendo oir mas de lo que pueden, para lo cual hacen trabajar á sus aparatos auditivos de un modo que escede á la energía funcional de los mismos. Una actividad demasiado grande y contínua, les debilita mas y agota su aptitud para recibir las ondas sonoras.

Como medios paliativos se aconsejan los cornetes acústicos que tienen por objeto aumentar la intensidad del sonido; pero, en este caso, estos instrumentos le hacen muy confuso. El mejor de todos, el que puede emplearse por mucho tiempo, segun Deleau y Méniére, consiste en un largo tubo de goma elástica, de 1 ó 2 metros, terminado por un mamelon de marfil que entra en la oreja del sordo. De este modo, no pierden su pureza los sonidos, ni se impresiona tan fuertemente el nervio acústico. Pero, como indica M. Lévy, «el auxiliar mas útil, inofensivo y eficaz, es la mano colocada detrás del pabellon. Dirigiendo este último un poco hácia adelante, aquella ensancha el recipiente de las ondas sonoras y facilita la audicion sin perjudicar al órgano nervioso.»

V.—Reglas de higiene social.

Los ayuntamientos tienen en cuenta el ruido de las calles, empedrando con una sustancia especial [1] las calzadas próximas á los edificios ó monumentos que reclaman el silencio, y no se olvidan de evitar toda conmocion ó trepidacion. En este caso se encuentran las iglesias, hospitales, teatros, tribunales y escuelas públicas.

La administracion tambien autoriza para cubrir de paja una parte de la calle donde haya algun enfermo.

En virtúd de un decreto del prefecto de policía, se prohibe á los vendedores ambulantes tocar trompetas, carracas ú otro cualquier instrumento. Los establecimientos fabriles de batir metales, forjas en grande y pequeña escala, donde se hace mucho ruido, no pueden construirse en el interior de las ciudades, ni en la proximidad de las casas. Sabemos que, pasada cierta hora, ya no se puede tocar ningun instrumento que produzca ruido. Es muy natural que la sociedad procure indemnizarse de los caprichos ó estravagancias particulares; la libertad del indivíduo termina donde comienza á perjudicar á los demás [2].

Los gobiernos han comprendido la influencia bienhechora de la música sobre las costumbres; proporciona una distraccion agradable, aleja de la taberna al obrero, y habitua al órden, á la armonía y á la educacion. Nunca cesaremos de alabar los orfeones y las sociedades de música. Una circular del director de instruccion pública dirigida á los rectores (4 de Mayo de 1872) recomienda el estudio de la música en las escuelas normales de primera enseñanza, «lo cual no constituye un esceso de trabajo para los alumnos, sino un manantial de nobles placeres.»

1 Macadan. *(N. del T).*

2 Exactamente lo mismo que en Madrid, donde, entre otros muchos acordes musicales, los que anuncian la venta del aceite mineral, ejercen un gran influjo sobre el estado molecular de nuestros... oidos. *(N. del T).*

5.—GRAVEDAD.

Los estudios anteriores han demostrado suficientemente la trasformacion de las fuerzas. Nada se pierde, nada se crea, todo se trasforma. Lo que se refiere al movimiento, implica tambien á la materia. Esta es inmutable, inerte, y no obstante, se ha dicho que dos cuerpos se atraen en razon directa de su masa é inversa del cuadrado de la distancia. De aquí se deduciria, segun esto, que la materia es activa y que posee un principio activo; pero no hay mas que una contradiccion aparente. Formulando de este modo la ley de la gravitacion, descubierta por Newton, se deducen los resultados y no las causas del fenómeno. No es en el interior de los cuerpos, sino fuera de estos, donde debemos buscar las causas de su movimiento, de su atraccion. Hemholtz [1] indica perfectamente cómo hemos de considerar las relaciones entre la fuerza y la materia: «Es un contrasentido juzgar de la realidad de la materia, y admitir la fuerza como una simple concepcion; la materia y la fuerza son mas bien dos atributos de la realidad, dos abstracciones constituidas por el mismo

[1] *Mémoire sur la conservation de la force*, traduc. Perard, p. 59, París, 1869.

procedimiento intelectual. No conocemos ni podemos conocer mas que la materia activa.»

Hemos visto que el calor, la luz y la electricidad, eran una trasformacion del movimiento. Los cuerpos graves siguen la misma ley. Pero la gravedad no es una fuerza inherente á ellos, sino que proviene de la presion del medio en que existen; es una trasformacion de los movimientos del éter.

Por lo tanto, todos los fenómenos físicos se hallan constituidos por movimientos que se trasforman unos en otros. Una fuerza que se manifiesta en un momento dado no se crea, sino que de latente se trasforma en sensible. De este modo aparece con toda su sencillez la unidad de las fuerzas físicas, una de las mayores concepciones de la inteligencia humana.

Pueden dividirse todos estos fenómenos en dos grandes clases; en una determinamos ó producimos ciertos cambios en las propiedades de un cuerpo, los cuales pueden dejar á este último en reposo. En la otra, el cuerpo no esperimenta modificacion alguna en su sustancia, pero su masa cambia de lugar. Los fenómenos, ya estudiados, de calor, luz, electricidad y acústicos, forman parte de la primera série; en la segunda se incluyen los fenómenos de gravedad, y de movimiento; tales son los que van á ocuparnos.

Los físicos dividen el estudio de los fenómenos de la gravedad en tres partes, correspondientes á los tres estados de la materia; sólido, líquido y gaseoso. A ejemplo de Wundt, añadiremos al estudio de la gravedad el de la fuerza muscular, que tambien produce movimientos en todo el cuerpo, «efectos análogos á los de la gravedad, bajo el punto de vista de que siempre se puede

sustituir la fuerza muscular por un peso de una magnitud determinada, que obre en cierta direccion y durante un tiempo suficiente.»

I.—Caractéres físicos del modificador.

La mayor parte de los autores se olvidan de este modificador, ó le confunden con la presion atmosférica.

La gravedad es esa fuerza que precipita hácia el centro de la tierra todo cuerpo falto de sosten. Wundt llama *peso* de un cuerpo á «la resultante de todas las atracciones elementales que la gravedad ejerce sobre las moléculas del cuerpo observado.»

El peso es la medida de la masa, y aumenta con el número de moléculas.

Los físicos demuestran que, en el vacío, sea cual fuere su volúmen y masa, todos los cuerpos caen al mismo tiempo. Denominan *centro de gravedad* al punto de aplicacion de la resultante de las acciones de esta fuerza. Borrelli colocaba el centro de gravedad del cuerpo humano en un punto ideal situado *inter nates et pubim*. Ed. Weber le ha encontrado esperimentalmente en el interior del conducto raquídeo, casi al nivel del borde superior de la segunda vértebra lumbar. Marey [1] indica que dicho punto es muy variable y cambia en todos los movimientos del cuerpo. En sus ingeniosos esperimentos elige el púbis, cuyos cambios de lugar estudia durante la marcha.

La accion de la gravedad no es igual en todas partes, sino que varía sobre todo con la latitud y aumenta conforme nos aproximamos al polo. Esto depende de dos causas: en este último, un punto cualquiera se halla mas próximo del centro de la tierra, puesto que esta es aplanada en este sitio; en el ecuador, la fuerza centrífuga equivale á $\frac{1}{289}$ de la intensidad de la gravedad y se opone á su accion. Si la tierra girara 17

[1] *La machine animale*, p. 121. Paris, 1873. (BIBLIOT. SCIENT. INTERNAT.)

veces mas deprisa, la fuerza centrífuga, en el ecuador, equilibraría la atraccion terrestre y el peso del cuerpo seria nulo.

II.—Accion fisiológica.

En el cadáver es donde principalmente, y con mas facilidad, se comprueba la accion de la gravedad; todos los líquidos se acumulan en las partes declives del mismo. En el enfermo y en el indivíduo debilitado observamos los efectos de la hipostasia; en el hombre robusto, los movimientos, así como la actividad vital del corazon y de los vasos, luchan y equilibran en las condiciones ordinarias la accion de la gravedad; pero esta última siempre manifiesta su influencia.

La circulacion venosa es muy distinta en los miembros inferiores, en la cabeza y en el cuello. Si el brazo permanece colgando mucho tiempo á lo largo del cuerpo, se congestiona; si le tenemos elevado, deja de moverse con facilidad y se embota falto de escitante. Segun Gerdy [1], el levantamiento de una parte declive deriva con mas actividad la sangre que la abertura de la vena. Los saltimbanquis que andan con las manos, se les congestiona en seguida la cabeza, y advierte Gerdy «que los viñadores, y en general, todas las personas que trabajan adoptando igual postura que ellos, se levantan á cada instante para despejar de sangre su cabeza.» Los indivíduos que han permanecido mucho tiempo en una posicion completamente horizontal, esperimentan dolores de cabeza, *cargazones*. Tal es lo que de ordinario sucede á las personas pletóricas cuando duermen demasiado; se produce un éstasis sanguíneo que embota

[1] Gerdy jóven, *De l'influence de la pesanteur sur la circulation* (ARCHIVO GENERAL DE MEDICINA, 1833.)

el cerebro; cuanto mas se duerme, mas deseos hay de dormir.

Por el contrario, dicha posicion facilita, en los anémicos, el trabajo intelectual. Muchos autores no pueden trabajar mas que echados. A los individuos acometidos de un síncope, ó que deben sufrir una operacion quirúrgica, sabemos que se aconseja la posicion horizontal.

En sus lecciones clínicas, Graves demuestra la influencia del pulso, aun en el estado de salud. En la posicion vertical se encuentran de seis á quince pulsaciones mas que en la horizontal. Knox atribuye esta diferencia á las contracciones de los músculos.

La forma mas ó menos oval del huevo de las aves le impide adquirir una posicion que seria fatal para el feto contenido en su interior, si aquel se hallara colocado verticalmente. De Baer, en su libro sobre el desarrollo de los animales dice, que si se colocan los huevos de modo que descansen sobre cualquiera de sus estremidades, no tarda en morir el pollo. Sin embargo, los huevos de los reptiles son redondos; tambien es cierto que en el útero, el feto humano adopta una posicion invertida muy distinta de la del hombre adulto.

En las cavidades ordinarias (la vejiga, por ejemplo), ó patológicas, los líquidos ocupan la parte mas declive. Cambian de sitio con la posicion del cuerpo en un momento dado, lo cual se utiliza en el diagnóstico de la ascitis y derrames pleuríticos.

III.—Accion patológica.

Bajo la accion de la gravedad se producen romadizos ó congestiones indolentes de la pituitaria que impiden la respiracion nasal y obstruyen cualquiera de ambas fosas nasales

segun que la persona se halle echada de uno ú otro lado. M. Piorry atribuye á la costumbre de echarse del lado derecho la mayor frecuencia en el mismo de las epistásis, neumonia, hemorragia cerebral y oftalmía. Ya hemos hablado del modo de formarse las congestiones y neumonias hipostáticas.

Sydney Ringer ha demostrado que, en el corazon, los ruidos de fuelle son mas fuertes, mas ásperos y menos perceptibles en la posicion horizontal que en la vertical y sentada.

La accion de la gravedad es aun mas evidente en ciertos órganos. Las mamas cuelgan en virtud de su peso, lo cual contribuye á su ajamiento. La situacion declive es la causa de los infartos y desviaciones del útero, de la orquitis, hernias [1], del estado varicoso de las venas rectales y de los miembros inferiores, del varicocele y del cirsocele. Estas enfermedades se exacerban en virtud de todas las circunstancias que aumentan la accion de la gravedad: el calor, la fatiga, el contínuo ejercicio.

Las infiltraciones purulentas, urinarias y la marcha de los equimosis, tambien se modifican bajo la influencia de esta accion. Las soluciones de continuidad, las fístulas espontáneas se presentan en las partes mas declives, y generalmente el cirujano imita á la naturaleza. Las inflamaciones, la erisipela, el flemon, el panarizo, el edema y las úlceras, se agravan por la declividad. Gerdy resume de este modo la accion de la gravedad en las enfermedades: «Cuando continúa obrando sobre los órganos enfermos en virtud de su accion, ó esta se ejerce sobre aquellos, lesionados por otras causas, aumenta constantemente los fenómenos que produjo desde luego, ó agrava las otras afecciones. Cuando la congestion sanguínea dependiente, por decirlo así, de ella, puede agravar estas últimas, donde quiera que encuentra á su alcance un principio de irritacion, le estimula, le fecunda perjudicialmente y le hace producir funestos frutos.»

[1] En una estadística de Malgaigne, de 247 individuos con hernias, 187 trabajaban de pie.

IV.—Reglas de higiene.

El médico debe procurar á los individuos linfáticos, anémicos, caquécticos, y á los ancianos, un estado de resistencia vital de modo que puedan luchar con ventaja contra la accion de la gravedad. Una alimentacion conveniente, el ejercicio muscular moderado, y una hidroterapia metódica son los mejores medios.

Será preciso regular tratándose de los enfermos ó achacosos, la actitud, la posicion ó la altura, para disminuir ó destruir esta influencia en una parte del cuerpo. Los colchones de aire presentan grandes ventajas. Se ha empleado el decúbito horizontal sobre tablas en los casos de deformidad del raquis.

Los varicosos, los que padecen de hérnias, y en general, todas las personas predispuestas á los éstasis sanguíneos inferiores ó á las dislocaciones de los órganos, deben evitar la posicion vertical continuada, así como toda profesion que reclame esta actitud. El mismo Hunter refiere haber curado un aneurisma varicoso de la flexura del brazo á un zapatero que, á instancias suyas, se dedicó al oficio de peluquero, con el objeto de que ordinariamente tuviera los brazos levantados.

En las profesiones de estacion prolongada, M. Bouchardat aconseja limitar las horas de trabajo, y que los individuos sean jóvenes y no varicosos. Recomienda sobre todo á los obreros que eviten toda compresion ó atadura de los miembros inferiores.

6.—MOVIMIENTO.

El movimiento es uno de los caractéres de la vida, como la nutricion y la reproduccion. La mayor parte de los actos de la *vida orgánica* se verifican en lo íntimo de los tejidos por movimientos independientes de nuestra voluntad; por el contrario, esta última rige los movimientos de la *vida de relacion*, de los cuales nos hemos de ocupar esclusivamente.

I.—Condiciones físicas del movimiento.

Aquí intervienen muchos elementos: el nervio que determina la manifestacion del movimiento, la fibra muscular que le produce, y los vasos sanguíneos que se encargan de llevar á este elemento anatómico, los materiales químicos.

El nervio determina en la fibra un desprendimiento de calor, y una parte de este se trasforma en movimiento.

Sea cual fuere el escitante que se emplee (electricidad, cáusticos, puncion...), existe en el nervio produccion de movimiento, paso de un agente que le es especial. ¿Cuál es su naturaleza? Lo ignoramos. Los trabajos de algunos fisiologistas, los de Du Bois Reymond, han querido compararle al fluido eléctrico. Sabemos únicamente, que hay algunos fenómenos eléctricos que se propagan con una rapidez igual á la del agente nervioso.

Mas conocidos son la *contraccion* y el *trabajo* de los músculos. Segun M. Marey [1], si se produce una escitacion única

[1] *Loc. cit.* p. 44.

en un nervio, el músculo responde por un movimiento tambien único, cual es la *sacudida*. Mientras se verifica una contraccion voluntaria, el nervio determina una série de sacudidas bastante rápidas para fusionarse y confundirse á causa de la misma brevedad de su sucesion. En resúmen, dice Marey, «mientras la contraccion voluntaria, los nervios motores producen una serie de actos sucesivos que, por sí, determinan una escitacion del músculo, el cual, á su vez, da orígen á una onda muscular productora de una sacudida. En la *elasticidad* del músculo es donde debemos buscar la causa de la fusion de estas sacudidas múltiples, que desaparecen como las intermitencias de los golpes de émbolo en las bombas de incendios, merced á la elasticidad de su reservorio de aire.» Esta elasticidad permite tambien utilizar los choques de la onda muscular que duran escasamente algunos centésimos de segundo, y trasformarles en una tension gradual y contínua. Durante el trabajo muscular, el calor produce el movimiento, y puede verificarse la trasformacion. Pero si este calor no se utiliza de esta manera, se acumula en el músculo y le calienta en esceso. En el tétanos, que, para M. Marey es una tension permanente de los músculos, estos producen mucho calor y, por lo tanto, en esta enfermedad aumenta la temperatura general del cuerpo.

Así como una máquina se construye en relacion con la clase de trabajo que ha de ejecutar, segun el volúmen y la forma, puede calcularse la fuerza del músculo, el trabajo de que es susceptible. Tal es lo que hace M. Marey. Segun este hábil esperimentador, el trabajo de un músculo es proporcional á su volúmen y peso. Si es grueso y corto, producirá una gran fuerza en un corto trecho, y si es largo y delgado, su trayecto se prolongará mucho, pero la fuerza será débil. Este trabajo se ejercerá con una presion superior á la atmosférica.

El organismo se sirve de las palancas para utilizar la fuerza mecánica producida, y adicionarla al trabajo que intenta ejecutar. Segun M. Marey, casi todas las palancas del cuerpo

son de tercer género: la fuerza muscular se halla entre el punto de apoyo y la resistencia. «En estas condiciones, la fuerza que puede desarrollar la estremidad de la palanca, contra la cual obra la resistencia, es menor que la del músculo; pero el camino que recorre esta estremidad aumenta proporcionalmente, de modo que el producto de la fuerza por su trayecto, ó mejor dicho, el trabajo, permanece invariable.»

Es indispensable la sucesion de los movimientos de contraccion y de relajacion: «Para que un objeto pesado, que se arroja con violencia, vaya á parar en sentido contrario, es necesario destruir primero el trabajo que contiene, por decirlo así, bajo la forma de fuerza viva. Del mismo modo un miembro bruscamente estendido necesita, para doblarse con rapidez, perder antes su velocidad adquirida, lo cual exige una pérdida de trabajo.» (Marey.)

Todos estos ejemplos demuestran que, en la economía, existen numerosos mecanismos semejantes á los que el hombre inventa en la industria. En su obra tan interesante «*La machine animale*», M. Marey establece numerosas analogías, é indica perfectamente la armonía que hay entre el organismo y la funcion; cada músculo del cuerpo tiene una forma en relacion con los actos que ha de ejecutar. El esqueleto mismo, cuya dureza pétrea le pone, al parecer, al abrigo de toda trasformacion, tambien esperimenta modificaciones. Durante la vida, esta armadura ósea es maleable bajo la influencia de las mas leves presiones, cuando estas se prolongan por algun tiempo. Las eminencias, las depresiones, las correderas, las fositas, las mismas cavidades articulares proceden de la influencia de las partes blandas adyacentes, de los músculos que, por su atraccion, su paso y su presion, marcan su huella en los huesos «como si fuesen de cera.»

Las especies animales tienen esqueletos distintos, porque su sistema muscular no es idéntico. Los músculos varían en longitud y en volúmen, cambian las relaciones entre la fibra contractil y el tendon, y todas estas modificaciones se hallan sometidas á las leyes dinámicas de la funcion muscular, por-

que el músculo se adapta, por su forma, á las exigencias de la funcion que debe producir.

Por el reposo, el músculo disminuye de volúmen, se atrofia y se altera Por el ejercicio aumenta su nutricion y su volúmen. Si su funcion se halla limitada en su estension, disminuyen las fibras, y el tendon aparece mas prolongado: es la trasformacion fibrosa parcial.

Se ha dicho que esta modificacion se hallaba relacionada con la edad de las arterias. Los músculos son menos impresionables y siguen mas dócil y regularmente la edad del estado civil En el niño, existen, sobre todo, fibras contractiles ó rojas; conforme la edad va siendo mas avanzada, van predominando las fibras blancas y nacaradas, aumenta la longitud del tendon y disminuye la fuerza muscular.

Todas estas nociones eran indispensables para comprender bien las diversas clases de locomocion.

El método gráfico empleado por MM. Carlet [1] y Marey ha determinado con exactitud estos movimientos tan complexos que ya estudiaron, aunque incompletamente, Borelli y los hermanos Weber y Maissiat [2].

En la marcha, el cuerpo nunca se separa del suelo; pero lo verifica completamente en la carrera y el salto. Para esplicarse bien la marcha, es necesario estudiar el papel que desempeña el cuerpo, la accion de los músculos que intervienen, el suelo, como punto de apoyo, y el empuje hácia adelante, como resultado; es decir, de igual modo que en toda máquina, la fuerza motora, la resistencia y el punto fijo.

El miembro inferior, por la multiplicidad y disposicion de sus articulaciones, puede compararse, como dice M. Marey, á una columna rota cuyos ángulos desaparecen por la contraccion de los estensores del muslo, pierna y pie. Este enderezamiento produce, cuando el suelo resiste, una elevacion ó ascension vertical del cuerpo. Si, como la arena, el fango, la superficie tan engañosa de algunos estanques, el suelo que,

[1] *Etude de la marche* (ANALES DE CIENCIAS NATURALES, 1872.)

[2] *Memoires de physique animale*, Paris, 1843.

debe servir de punto de apoyo es movible ó no resistente, una parte del efecto producido por la fuerza motora, se pierde por la progresion hácia adelante y se emplea en luchar contra el descenso del cuerpo. Resistiendo el suelo, el tronco se levanta, por ejemplo, 3 centímetros; pero si aquel se deprime 2 centímetros, el cuerpo solo se eleva á 1 centímetro de altura, y de este modo se pierden los dos tercios del trabajo útil.

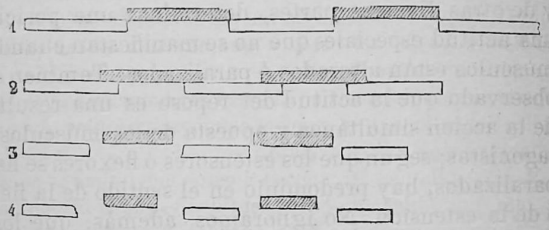
Por medio del calzado esplorador cuya descripcion se encontrará en su obra, M. Marey ha estudiado la presion sobre el suelo en lo que se refiere á su duracion, fases é intensidad. Demuestra que la presion de un pie comienza en el instante que disminuye la del otro, y que alternan ambas pisadas, las cuales duran igualmente y lo mismo se ejerce sobre uno ú otro pie el peso del cuerpo. El suelo es comprimido por el pie que sostiene dicho peso y por el esfuerzo muscular que exige el movimiento de arriba abajo.

M. Marey llama «*reacciones*» á estos movimientos complejos, que se producen en todos sentidos y que la accion de las piernas imprime á la masa del cuerpo. Como el centro de gravedad cambia con la posicion, el sábio profesor elige el pubis para comprobar sus desviaciones durante la marcha: esperimenta oscilaciones verticales y horizontales. «El pubis se eleva durante la mitad del tiempo de cada pisada y desciende cuando el peso del cuerpo se traslada de un pie á otro.» Existen dos veces menos oscilaciones en el sentido horizontal que en el vertical. En la mitad de tiempo empleado para la pisada, sea del pie derecho ó del izquierdo, el cuerpo se inclina á uno ú otro lado. «En suma, segun la fórmula de M. Carlet, la trayectoria del pubis se halla representada por un semi-cilindro hueco, de concavidad superior, en cuyo fondo se encuentran los mínima y en cuyos bordes vienen á terminarse tangiblemente los máxima.»

El cuerpo se dirige de atrás adelante, pero la rapidez de este movimiento no siempre es la misma. En cuanto el pie toca al suelo, le comprime con una fuerza creciente y, de está

manera, el cuerpo esperimenta una impulsion de velocidad tambien creciente.

M. Marey ha clasificado las diversas clases de locomocion segun el ritmo de las pisadas. Sabemos, en efecto, que estas últimas dan una perfecta idea del carácter del paso. Hé aquí un cuadro sinóptico que, segun el sábio profesor, permite comparar estos diversos ritmos. Los dos pies obran alternativamente; el derecho se halla representado por los trazos blancos, y el izquierdo por los negros. La longitud de los trazos indica la duracion del apoyo.



La línea 1 es la *notacion del ritmo del paso;* las pisadas se suceden alternativamente; no hay intérvalo entre ambas.

La línea 2 corresponde á la *subida de una escalera;* las pisadas se alcanzan una á otra. Durante un momento, el cuerpo descansa en ambos pies.

La línea 3 es el *ritmo de la carrera.* La pisada del pie derecho es mas corta que en el paso; hay un intérvalo ó suspension, una pisada corta del pie izquierdo y una nueva suspension. En la línea 4, la *carrera es mas veloz.*

II.—Fisiologia del movimiento.

Acabamos de estudiar las condiciones físicas del movimiento. Ahora necesitamos apreciar bien las que presiden á la nutricion é inervacion de los músculos.

Hemos espuesto dos propiedades opuestas del músculo, y demostrado lo que se verificaba en estos dos estados distintos: contraccion y relajacion. Añadamos tambien que entre estos dos estremos existe un estado medio que es un intermediario de ambos y el cual ha recibido el nombre de estado tónico, de tonicidad muscular.

Así, aun en el estado de reposo, cuando únicamente la gravedad debiera manifestar su influencia, vemos á los músculos de la columna vertebral, de los miembros y de otras diversas partes, determinar una posicion y una actitud especiales que no se manifiestan cuando los músculos están alterados ó paralizados. Tambien se ha observado que la actitud del reposo es una resultante de la accion simultánea y opuesta de los músculos antagonistas; segun que los estensores ó flexores se hallen paralizados, hay predominio en el sentido de la flexion ó de la estension. No ignoramos, además, que los esfínteres, por ejemplo, los del ano y la vejiga siempre están contraidos, y no se relajan completamente sino cuando carecen por mucho tiempo de la influencia nerviosa.

La fibra muscular nunca llega á relajarse enteramente; permanece en un estado de contraccion media que aumenta ó disminuye segun tenga que producir un trabajo mas activo ó que relajarse como fibra antagonista. Tal es la tonicidad muscular.

Unos la refieren á «la elasticidad del músculo movido por sus inserciones, cuya separacion le impide adquirir perfectamente su forma; la tonicidad no es mas que la tendencia á efectuar esta forma.» (Küss). Segun el profesor de Estrasburgo, los estensores son mas poderosos que sus antagonistas, y si en el reposo ó despues de la muerte, se hallan los miembros en se-

miflexion, consiste en que los flexores son mas cortos que los estensores.

Otros, que forman la mayoría, consideran la tonicidad muscular como un efecto de inervacion. Para M. Vulpian, la tonicidad es una accion refleja en que intervienen los nervios sensitivos, la sustancia gris y los nervios motores; todas estas partes se hallan en una constante actividad. Spring la considera «como un fenómeno complejo, determinado é influido por todos los actos creadores, modificadores y reguladores de la inervacion, de los cuales recibe tambien su influencia.»

Todo esto nos demuestra que, si la influencia del nervio produce la contraccion muscular, del mismo modo debe suspenderla una accion nerviosa. La tonicidad no es un movimiento, pero la relajacion es un acto tan positivo como la contraccion. Además, el reposo absoluto, la relajacion completa del sistema muscular, no existe. La influencia nerviosa es constante, se dirige de un grupo de músculos á otro; á una posicion ó actitud activa, suceden nuevas posiciones y actitudes activas.

Son tan distintos estos tres estados del músculo, que obran sobre la composicion de la sangre que circula por el músculo. Resulta de los esperimentos de M. Cl. Bernard [1] que, si el músculo se halla en el estado de tonicidad muscular, la sangre sale regularmente negra. Si se contrae, se consume todo el oxígeno, y la sangre venosa es completamente negra. Por el contrario, si cortando el nervio se paraliza el músculo, vemos como este último se prolonga; ya no hay tonicidad muscular, y la sangre venosa sale enteramente roja.

Estos esperimentos demuestran perfectamente la in-

1 *Propriétés des tissus vivants*, p. 372.

fluencia del sistema nervioso sobre la combustion respiratoria, y, de un modo consecutivo, sobre la composicion de la sangre. Ahora bien; esta combustion se verifica en todas partes, pero su asiento principal es el músculo, donde se producirá tanto mejor cuanto mas activa sea la contraccion. Es indudable que los que ejercitan mucho su sistema muscular, los hombres que se dedican á trabajos rudos, tienen la sangre mas negra; así se comprende la pretension de las familias nobles de Venecia, que se distinguian, al decir de sus individuos, por su sangre azul.

Cuando cesa la accion nerviosa (en el síncope, por ejemplo), la sangre venosa es roja, como lo habia observado Hunter. En semejante caso se relajan los músculos, y desaparece la tonicidad muscular; en virtud del ensanchamiento de los vasos, es mas activa la circulacion, los materiales no hacen mas que pasar por delante de los elementos anatómicos, y no se verifica la combustion respiratoria. Como la masa muscular forma los $^{19}/_{20}$ del total del cuerpo, es fácil apreciar la importancia del ejercicio que, modificando la sangre, reacciona por consecuencia, sobre todo el organismo.

Estos fenómenos respiratorios, no son los únicos que se verifican en los músculos. El trabajo muscular cambia tambien con las propiedades del jugo muscular y de las diversas sustancias que contiene (sintonina y miosina.) Los resultados de estas combustiones en el músculo durante y por el trabajo, son, por una parte, los derivados nitrogenados (creatina, creatinina, ácido úrico, sarkina); por otra, los derivados hidrocarbonados (azúcar y ácido láctico); despues, los productos definitivos, el ácido carbónico. Al mismo tiempo, la parte soluble del músculo, aumenta de una manera sensi-

ble. En 100 partes, Helmholtz, ha encontrado 0,65 de materia soluble en el agua, tratándose del músculo normal, y 0,75 si del músculo fatigado. La contraccion, pues, ha favorecido la trasformacion de materias que, de este modo, son solubles.

Todos estos fenómenos se manifiestan, sobre todo, cuando el músculo ha producido un escesivo trabajo de contraccion. La eliminacion de todos estos productos, se efectúa con dificultad; infartan entonces el tejido muscular, dificultan mas ó menos la circulacion, y, como en el calambre, se debilita la contractilidad, aparece un dolor; tal es la *fatiga* muscular. Por el reposo, los tejidos se desprenden de estos productos, se manifiesta nuevamente la reaccion alcalina del jugo muscular, ya no hay fatiga, y reaparece la contractilidad. Cuesta trabajo admitir que haya desgaste de la fibra contráctil, el cual se repara en breve tiempo. Se comprende mejor la influencia de la acumulacion de los productos y acidificacion del jugo muscular. Por otra parte, Ranke, ha demostrado que, para determinar todos los efectos de la fatiga, no hay mas que inyectar ácido láctico en el tejido muscular.

Por consiguiente, la circulacion de la sangre ejerce la mayor influencia sobre las oxidaciones intra-musculares y sobre la cantidad de trabajo que el músculo puede producir. Es una cuestion de la mayor importancia que nos hará comprender las relaciones de la calidad de la sangre con las fuerzas musculares, y, por lo tanto, de la alimentacion con el trabajo mecánico.

Como los nervios, los músculos no funcionan si no por la sangre. La ligadura de la aorta, produce la paraplegia en un animal. No recibiendo ya sangre, es decir, los materiales de su respiracion, el músculo se asfixia y muere. Por el contrario, en virtud del ejercicio, aunque sea muy moderado, quema las sustancias grasas de la sangre ó las que permanecen depositadas en los tejidos. Por eso la respiracion es siempre mas frecuente para suministrar el oxígeno necesario, y las combustiones internas son tanto mas activas cuanto mas considerable es el trabajo muscular.

Mientras la produccion de un trabajo (una carrera, la accion de levantar un fardo), el hombre se cubre de sudor y aumenta de temperatura. Pero este esceso de calor, apenas sensible, no está en relacion con el esceso de las combustiones efectuadas en todas partes. John Davy ha demostrado que, en estas condiciones, apenas aumenta en un grado la temperatura de las partes centrales. El ejercicio violento, que activa la circulacion de la sangre, distribuye regularmente el calor y hace que la temperatura de las partes esternas, sea casi igual á la de las internas. Tambien los líquidos afluyen en gran cantidad á las superficies cutánea y pulmonar, y, por su evaporacion, hacen desaparecer este esceso de calor.

Los esperimentos de M. Béclard y los de M. Hirn (de Colmar), han demostrado la relacion del calor producido con el trabajo efectuado. Es tambien uno de los resultados de la mecánica animal. Como en una máquina, el músculo ó motor animado, se sirve del calor para producir el trabajo. Que este sea *positivo* (levantamiento de pesos, traccion de fardos, etc.), ó *negativo* (simple presion, bajada de una cuesta ó de una escalera), el organismo verifica el mismo gasto de calórico, pero no le utiliza del mismo modo. En el segundo caso, el calórico se manifiesta como calor sensible; en el primero, una parte tambien aparece como calor sensible (ra-

cion de sostenimiento), y otra se *trasforma* en trabajo mecánico (racion de actividad). En ambas circunstancias, todas estas manifestaciones equivalen al trabajo de las combustiones internas. «La contraccion, dice M. Gavarret, se nos presenta como una modalidad dinámica sometida á las mismas leyes que todas las demás, y ligada, por el principio de la trasformacion por equivalencia, á los grandes agentes del mundo esterior.»

Segun los esperimentos y cálculos de MM. Hirn y Helmholtz, se admite que el hombre no utiliza en *trabajo esterior útil* mas que la quinta parte del calor producido en el organismo. El efecto del sistema muscular, considerado como motor, es superior á las máquinas mejor construidas por la ciencia y la industria, que solo utilizan, como máximum, los $^{12}/_{100}$ de la fuerza disponible.

El hombre tiene, pues, una gran ventaja utilizando completamente el efecto de su aparato muscular. Tal es lo que hace, por ejemplo, en la marcha ó en los ejercicios que le son, por costumbre, familiares; entonces los músculos que esclusivamente deben concurrir al fin deseado, entran en accion y no hay pérdidas inútiles. Se utiliza toda la fuerza disponible. «Es un hecho general, dice Helmholtz [1], que los movimientos complicados que exigen el concurso de gran número de músculos, se ejecutan con muchos menos esfuerzos cuando el ejercicio nos ha perfeccionado en su ejecucion. Recuérdese la fuerza que emplea un nadador ó un patinador inesperto, y la facilidad con que verifican los actos correspondientes las personas habituadas á estos ejercicios.»

De todo lo que acabamos de indicar, resulta que el

[1] *Optique physiologique*, p. 616.

calor precede al movimiento. La combustion de los materiales suministrados por la sangre es la que determina la contractilidad. Necesitamos, pues, conocer, de estos materiales, los que sirven para hacer funcionar el sistema muscular. Despues de haber espuesto el modo como funciona la máquina, cuál es su efecto, debemos saber cómo se sostiene.

Ya hemos tratado en parte esta cuestion (pág. 32), al hablar de la influencia calorífica del sistema muscular. Deciamos que el músculo no es un órgano que arde, sino el aparato, el foco donde se produce la trasformacion de las fuerzas. La sangre suministra las materias alimenticias preparadas por la digestion, y todas reciben la influencia del oxígeno; es decir, son combustibles, aunque en mayor ó menor escala, segun su composicion química. Las sustancias ternarias son las que principalmente entran en combustion y suministran en seguida mucho calórico. Los materiales albuminoideos se queman en gran parte con los anteriores, y en parte sirven para reparar los tejidos. Hé aquí el orígen de las raciones de actividad y de sostenimiento. Los esperimentos de Frankland demuestran que las materias grasas suministran mas calor que los azúcares, y estos mas que las carnes de vaca, ternera, puerco y de pescado.

Guiados por las teorías de Liebig, y creyendo en la accion absolutamente plástica de los albuminoideos que, trasformados en fibras musculares, se quemaban en el instante de la contraccion, los higienistas procuraron modificar el régimen de las clases obreras, prescribiéndoles una alimentacion tan nitrogenada como fuese posible. El esperimento practicado en una fundicion del departamento del Tarn, el ensayo hecho en los obreros

librio, lo que Barthez denominaba «la fuerza de situacion fija.»

El equilibrio, la sensacion de compensacion es una necesidad del aparato locomotòr, un instinto que procuramos satisfacer invenciblemente. Cumplido, hay bienestar; de otro modo, se presenta inquietud, malestar y vértigos. Los sentidos especiales, sobre todo la vista, el oido y el tacto, prestan al sentido de la musculacion un gran concurso, del cual generalmente no nos damos cuenta.

Cómo se verifica la coordinacion normal de los movimientos voluntarios? El estímulo de la voluntad se trasmitiría á los cuerpos estriados, y de aquí á las células de la médula, despues de haber esperimentado durante este trayecto la influencia de las capas ópticas y de la inervacion cerebelosa. Las capas ópticas pudieran muy bien ser el centro ó el ganglio de la musculacion; el cerebelo, como una vasta comisura, aumentaría la accion medular y facilitaria el equilibrio permanente en la estacion y progresion. En cuanto á la médula, es el órgano de la asociacion y coordinacion de los movimientos. Los dos medios de que dispone son las irradiaciones espinales y los movimientos reflejos.

M. Jaccoud [1] ha espuesto brillantemente las condiciones fisiológicas de la coordinacion motora, resumiéndolas de este modo: «Las variaciones de fuerza, velocidad, estension y direccion, por cuyo medio los actos motores se adaptan á la determinacion intencional, resultan de variaciones paralelas y voluntarias en la incitacion motora; el encadenamiento y la armonía de los movimientos parciales que concurren á la resultante apetecida, son actos mecánicos que dependen fatalmente

[1] *Les paraplégies et l'ataxie du mouvement.* Paris, 1864, p. 584.

de la accion de la médula. La voluntad desea el objeto final y escita, para ello, con una intensidad conveniente, una region determinada del eje medular; pero las fases intermedias á esta primera escitacion y el fin realizado, el mecanismo en cuya virtud se cumple el acto exigido, se hallan completamente fuera de su accion, y la coordinacion compleja de los movimientos funcionales compuestos no es menos automática que la de los movimientos aislados. Allí como aquí, la coordinacion automática pertenece enteramente á la médula; resulta de una asociacion orgánica preestablecida.»

La coordinacion motora depende, pues, de dos distintas operaciones: coordinacion voluntaria ó encefálica y coordinacion mecánica ó espinal. ¿De qué modo intervienen ambas?

El sentido muscular y la vista indican el esfuerzo verificado y los resultados producidos. Para aprender un movimiento nuevo, como la marcha en el niño, el juego de las manos ó de los pies en los que principian á tocar el piano ó á bailar, la vista auxilia mucho é interviene hasta que el organismo se haya acostumbrado á dicho movimiento. Aquirido este, se hace automático dependiente del sentido muscular.

Este sentido desempeña el principal papel en los movimientos naturales de locomocion y prehension. Es eficaz únicamente cuando, por decirlo así, le han educado el ejercicio y el hábito. El sensorio no solo debe saber la fuerza que debe emplear para tal ó cual movimiento, sino tambien la que produce cuando este comienza á efectuarse. «Terminada esta educacion preliminar, el sensorio encuentra en el recuerdo de los hechos adquiridos los elementos de una apreciacion tan exacta como rápida.» Las perversiones de los sentidos

musculares y del tacto deben hallar forzosamente eco en la coordinacion voluntaria; su supresion no determina la imposibilidad sino la modificacion; sabemos que los atáxicos tienen necesidad de mirarse los pies para dirigir bien sus movimientos.

III.—Accion patogénica.

En el capítulo anterior hemos hablado de las enfermedades producidas por el ejercicio muscular escesivo. Hemos espuesto las causas de la fatiga, de los calambres y del cansancio, sin omitir las degeneraciones grasosas ó fibrosas, así como la debilidad positiva del organismo cuando una alimentacion conveniente no repara las pérdidas ocasionadas por el trabajo muscular.

Añadiremos que una contraccion muscular demasiado brusca, puede producir la rotura de las fibras del músculo ó músculos, ó de las apófisis óseas donde se insertan, como sucede en los músculos dorso-lumbares, en el tendon de Aquiles, en el plantar delgado, en la rótula y en el olécranon. En general, las luxaciones y la mayor parte de las fracturas que se verifican á consecuencia de ciertas caidas, son producidas mas bien por las contracciones musculares fuertes é intempestivas, que por la caida misma sobre el hueso luxado y fracturado. Los niños revoltosos é inconscientes del peligro, son afectados mas rara vez de estas lesiones que los adultos; las personas aficionadas á la bebida se encuentran en condiciones cerebrales análogas, á lo cual se refiere indudablemente el dicho de que *hay un Dios para los borrachos.*

Diremos algunas palabras sobre las amiotrofias de orígen central y los desórdenes en el movimiento.

Segun hemos demostrado, la coordinacion de los movimientos voluntarios, es una funcion fisiológica. La abolicion de esta funcion constituye la atáxia. No hace mucho tiempo que el sistema espinal posterior se consideraba como el órgano de la atáxia del movimiento. Los recientes trabajos de M. Charcot

han precisado este orígen: la esclerosis de las fajas laterales de los haces posteriores (esclerosis de las fajas esternas), es la única lesion constante en la atáxia locomotora progresiva. La esclerosis de los cordones medios (esclerosis de los cordones de Goll), no es mas que un hecho accesorio y probablemente consecutivo.

La escuela de la Salpétriere es la que principalmente ha dilucidado la relacion de ciertas lesiones centrales con las amiotrofias de orígen espinal. Augusto Comte, mucho antes que Samuel, formó el concepto de los nervios tróficos. La nutricion era un fenómeno tan independiente como la sensacion y el movimiento, y como estos, decia, aquella se halla dotada de nervios especiales. En nuestros dias, su existencia es aun problemática, y generalmente no se admite. Sin embargo, conviene observar que la accion de los nervios secretores y dilatadores admitida por muchos fisiologistas, corresponde, al parecer, especialmente á ciertos elementos anatómicos.

M. Charcot cree que algunos trastornos tróficos consecutivos á las lesiones del sistema nervioso, dependen de una irritacion patológica, ya de los nervios, ya de los centros.

Entre los trastornos de nutricion de orígen espinal, los que se manifiestan en la piel provienen de lesiones irritativas residentes, ya en las partes centrales y posteriores de la sustancia gris, ya tambien en los manojos blancos posteriores; los que tienen su asiento en los músculos y en las articulaciones reconocen por causa las alteraciones de la sustancia gris de las astas anteriores (proceso agudo y crónico, paralisis infantil espinal, atrofia muscular progresiva) ó las lesiones que interesan mucha parte, en altura, de la sustancia blanca, y sobre todo de la sustancia gris (mielitis aguda central, hematomielia).

Todo esto demuestra que la lesion de las células nerviosas motoras, determina el menoscabo de las fibras musculares, mientras que las alteraciones irritativas, aun las mas profundas, de los manojos blancos, carecen de influencia alguna directa sobre la nutricion de los músculos.

IV.—Reglas de higiene privada.

Los estensos detalles fisiológicos que nos han ocupado, abreviarán mucho este capítulo de higiene. Aquí es donde justamente podemos decir con M. Cl. Bernard: la higiene no es mas que la fisiologia aplicada.

En las reglas de higiene que conciernen al movimiento, debemos distinguir dos cosas perfectamente distintas, y que resaltan en seguida por la observacion. El trabajo muscular es obligatorio, necesario, y el cuerpo el instrumento profesional;—ó bien es facultativo, secundario, ó prescrito por el médico, en cuyo caso es un ejercicio corporal.

Para formarse una idea exacta de la cantidad de movimiento que deben ejecutar los obreros sin detrimento de su salud, es necesario, despues de haber establecido una distincion entre las profesiones donde el cuerpo interviene completamente, y las en que solo actúa un grupo de músculos, tener en cuenta el medio en que trabaja el obrero y su alimentacion. En una palabra, debemos conocer, para apreciar bien la accion funcional de la máquina, el punto donde se halla instalada y los medios de combustion empleados, la cantidad y calidad de los materiales que deben quemarse y las fuerzas que han de desarrollar estas combustiones.

Cuando estudiemos el aire, espondremos los inconvenientes y los peligros que presenta este modificador variable en cantidad y calidad. Los estudios fisiológicos anteriores, han demostrado la necesidad de una respiracion efectuada en condiciones convenientes á fin de que el oxígeno trasportado por ella baste para oxidar los materiales introducidos por la alimentacion.

Así es que son preferibles las profesiones que se ejercen en el campo, al aire libre, en grandes cobertizos ó en inmensos talleres bien aireados. Los agricultores, los campesinos, los carpinteros de obras de afuera, etc., se encuentran perfectamente bajo la influencia de un aire puro y á cada instante renovado.

Se deben, pues, proscribir los talleres poco capaces, donde los obreros se hallan, por decirlo así, hacinados, y donde suele haber tan gran número de personas que hasta dificultad encuentran para la ejecucion de sus movimientos profesionales.

El mismo obrero debe contribuir á este objeto y facilitar la entrada del aire en el aparato respiratorio. No fumará, tendrá el cuello libre, sin constriccion alguna, y los vestidos que use no le impedirán de ningun modo los movimientos.

Es necesario que la piel ejecute perfectamente sus funciones especiales. No nos cansaremos de aconsejar al obrero la limpieza corporal. Si, por razones especiales, no puede emplearse el baño general, es preciso. á lo menos, pasear rápidamente una esponja ó un paño de lienzo mojado por toda la superficie del cuerpo.

Hemos hablado de la clase de alimentacion; mas adelante indicaremos, al tratar de los alimentos, la cantidad aproximada de los mismos, que varía naturalmente con las pérdidas, y se concibe la dificultad de fijarla de un modo exacto. En general, hemos demostrado que utilizando prontamente los materiales, el ejercicio activa los movimientos de asimilacion y desasimilacion de los tejidos; aumenta el apetito, las digestiones se verifican perfectamente, y es mayor la nutricion general del cuerpo.

Cuando en la produccion del trabajo interviene la

mayor parte de los músculos, se verifica de este modo un equilibrio que generaliza los efectos por la mediacion de todas las partes. Si el trabajo, la fatiga misma se hallan perfectamente repartidos, la nutricion se generaliza á su vez y todas las partes se utilizan de este aumento de actividad.

Por el contrario, si trabaja solamente un grupo de músculos, concentra en sí todo el movimiento nutritivo, y no tarda en hipertrofiarse. Aumento de volúmen en un principio, y mas tarde deformidades molestas aparecen como consecuencia. Entonces es preciso aconsejar los movimientos de las partes opuestas para equilibrar y compensar este aumento de actividad local. En términos generales, las profesiones mal elegidas y que no convienen á la constitucion física del obrero, son las que producen mayor número de víctimas.

En cuanto á las profesiones sedentarias, donde los movimientos son muy limitados y hasta determinan posturas viciosas, es indispensable un ejercicio bien dispuesto. No es un aumento de trabajo el que se impone al individuo, ni una fatiga inútil que añadir á lo penoso de su profesion; es necesario que utilice de este modo la mitad de su alimentacion, y que, en virtud del empleo bien entendido de los materiales, por su pronta renovacion, obtenga un beneficio relativo. El deber del médico es demostrar constantemente estas verdades á las clases obreras. Es necesario hacerlas comprender la utilidad y hasta la necesidad del trabajo corpóreo bajo el punto de vista de la salud general. Pobre ó rico, se llega fatalmente á la degradacion física por la ociosidad del cuerpo. Es un moho que desgasta mas que el trabajo; «una llave, cuanto mas se usa mas limpia se encuentra.»

El obrero bien alimentado que ejercita su sistema muscular en un medio conveniente, no es un simple ganapan, como suele decirse, sino un hombre de actividad, en el cual predominan los fenómenos mecánicos. Pero los que están penosamente sentados todo el dia, el obrero cuyo oficio exige la inmovilidad, el filósofo que medita, el literato que escribe, todos los peones de la industria ó de la inteligencia, trabajan igualmente; tambien se cansan y desgastan, pero no se nota tanto; hé aquí la diferencia.

Vamos á establecer ahora las reglas del ejercicio, á indicar el empleo metódico del trabajo muscular cuando hay necesidad de activar el movimiento nutritivo, así como de equilibrar prudentemente los gastos é ingresos de un organismo.

El sistema muscular es el mas poderoso regenerador del organismo. Por su accion inmediata, influye en todos los puntos del cuerpo donde el líquido nutricio lleva los elementos de conservacion. Un ejercicio muscular general, hecho en buenas condiciones, produce los efectos de una trasfusion de la sangre.

Así es, que existe una gimnasia terapéutica basada esclusivamente en el ejercicio practicado de una manera metódica. El médico sueco Ling, ha inventado la kinesoterápia, habiendo obtenido resultados maravillosos. Es indudable que para combatir la sobreescitacion del sistema nervioso, la obesidad, para derivar sobre todo esas congestiones pasivas del abdómen, tan frecuentes en una edad avanzada, no existe medio mas eficaz.

Pero este es el lado terapéutico de la cuestion; nosotros debemos ocuparnos esclusivamente de la gimnástica, que contribuye á la conservacion de la salud.

Ling y Georgii [1] han estudiado perfectamente la gimnástica higiénica; y en los tratados de gimnástica de Londe, Amorós, Clias y Laisné, se encontrarán numerosos datos. Pero la obra mas interesante es la del doctor Schreber [2]. Es un tratado de «*Gimnástica de sala médica é higiénica*, ó representacion y descripcion de los movimientos gimnásticos que no exigen ningun aparato ni medio alguno, y que pueden ejecutarse á cualquier hora y en cualquier sitio.» Diremos algunas palabras acerca de este método esencialmente práctico y cómodo que todos pueden emplear y que merece vulgarizarse.

Los sábios eminentes han concedido en todo tiempo la mas alta importancia al ejercicio y al movimiento. El movimiento, dice Plutarco, es el principal resorte de la salud, y el que crea que ha de procurarse esta última por la inaccion, será tan insensato como el que se abandonara al silencio para perfeccionar su voz. Montaigne, en su admirable capítulo *De la educacion infantil*, ha indicado perfectamente la necesidad de cuidar del entendimiento al mismo tiempo que del cuerpo: «No basta procurar que el alma tenga un buen temple, sino que tambien es necesario templar los músculos; se encuentra, cuando no está secundada, demasiado oprimida y atareada con atender á dos cargos. La mia debe estar jadeante junto á un cuerpo tan delicado, tan sensible, y que tan fácilmente se deja llevar de ella. Se observa con frecuencia en mi discurso que, en sus escritos, mis maestros toman por magnanimidad y fuerza de ánimo, en sus ejemplos, lo que mas bien puede referirse al espesor de la piel y á la dureza de los huesos.» Y mas lejos: «Lo que se educa no es un alma, ni un cuerpo, es

1 *Kinésothérapie, etc.*, París, 1847.

2 Masson, 1872, 3.ª edicion traducida de la 13 edicion alemana.

un hombre, no hay que separarles. Y, como dice Platon, no hay que educarles separadamente, sino guiarles al mismo tiempo, como un tronco de caballos sujetos á la misma lanza.» Toda la pedagogia se halla resumida en estas breves líneas.

Debemos procurar cierta actividad corporal y hacer que contribuya á este mismo fin la mayor parte de los músculos. Estos pueden considerarse en muchos grupos, cada uno de los cuales interviene mas especialmente en ciertos ejercicios particulares.

Así, es indudable que los músculos de los miembros inferiores son los que mas influyen en el acto de la marcha, el primero de los placeres insípidos, como le ha llamado Voltaire. En efecto, es el ejercicio comun que se aconseja ó emplea por los hombres de vida sedentaria. Y, como indica prudentemente Schreber, «el que solo ejercita sus fuerzas musculares con la marcha, puede compararse á un labrador dueño de cinco tierras, de las cuales no cultiva mas que una, dejando en baldío las otras cuatro, donde crecen en abundancia los vegetales para él improductivos. El ejercicio de los músculos del brazo, tórax, abdómen y del dorso, que tiene una gran importancia en el desempeño de las principales funciones orgánicas, es lo que le falta precisamente.»

Los músculos de los hombros y del brazo, contribuyen al mecanismo de la respiracion. En virtud de un ejercicio metódico y contínuo de estos músculos, se llega á dar mas ensanche á la cavidad torácica, á facilitar la entrada y la salida del aire en el aparato respiratorio. M. Talbot, de la Comedia-Francesa, ha estudiado perfectamente todas las condiciones que favorecen el mecanismo respiratorio. Acostumbra á sus discípulos á que

respiren sobre todo con el diafragma y á producir en este músculo la mayor movilidad posible. En muy poco tiempo, bajo la influencia de una gimnasia pulmonal metódica, se ejecuta la respiracion con un ritmo y una precision admirables, y M. Talbot observa cómo desaparecen diariamente todos los desórdenes de los movimientos respiratorios que constituyen un obstáculo insuperable para la pronunciacion de las palabras ó la emision de los sonidos.

Por su contraccion, los músculos del abdómen pueden auxiliar y facilitar la accion funcional de los órganos contenidos en la parte inferior del vientre. Fortificados, estos músculos sostienen, á modo de barreras inespugnables, las vísceras, y facilitan por consiguiente los movimientos enérgicos y toda clase de esfuerzos. Además, tambien intervienen en los movimientos del tórax, ayudan á la respiracion y facilitan de este modo la palabra, el canto, los gritos, etc.

Conservando los músculos del dorso la rigidez y direccion naturales de la columna vertebral, facilitan igualmente los movimientos respiratorios, ayudan á la estacion vertical ó de pie, y favorecen, por último, la conservacion de la actitud normal.

La marcha, pues, como hemos dicho, no es suficiente. No basta activar por el ejercicio y fortificar por el trabajo una parte del cuerpo; es necesario que estas ventajas se estiendan á todo el organismo, para lo cual debemos facilitar especialmente los movimientos respiratorios que introducen el oxígeno.

Este objeto no se consigue con cualquier clase de movimientos; y se caeria en un error creyendo que, á beneficio de una fatiga muscular obtenida en poco tiempo, se consigue un efecto terapéutico ó higiénico. No.

Como dice muy bien Rabelais, «la naturaleza no tolera, sin gran violencia, las modificaciones repentinas.» Hay que determinar la duracion y direccion de los movimientos. Es preciso dedicar diariamente veinte ó treinta minutos al ejercicio muscular. El hombre tiene que prescindir indispensablemente de los asuntos sociales para la satisfaccion de sus necesidades naturales: el comer y el dormir. Por qué no ha de emplear un rato insignificante, media hora por ejemplo, en una ocupacion que facilita las digestiones, hace que el sueño sea mas reparador, y tranquiliza el sistema nervioso! Es que solo obedecemos á los instintos y á las necesidades. El hambre y la fatiga exigen sin réplica y procuran en seguida la satisfaccion y el bienestar. Sin embargo, el orin dificulta la accion y el movimiento de una máquina lo mismo que la falta de combustible, la rotura de una válvula ó de un resorte. Solo que en la máquina humana se verifica esto último mas lentamente.

Si insistimos tanto en un asunto de tal naturaleza, es porque nos parece que en esto consiste la verdadera higiene. Es preciso difundir y enseñar estos principios de aplicacion tan sencilla y de resultados tan ventajosos.

Hé aquí, segun Schreber, las cualidades y direcciones que deben darse á estos movimientos: «Los ejercicios han de ejecutarse con lentitud, sin apresurarse, con intervalos convenientes de descanso, pero con toda la energía y plenitud de la fuerza de tension muscular.

Los movimientos deben ser limpios y fáciles, resultado que no se obtiene sino poco á poco y por la costumbre.

Es necesario: 1.° Que se note un cansancio momentáneo, pero que desaparezca completamente durante el

descanso consecutivo al ejercicio; 2.° Que no haya dolor muscular fuerte y persistente.

Se procederá por transiciones graduadas, bien equilibradas, manteniéndose siempre en una justa proporcion.»

Este autor espone muchas descripciones encaminadas á metodizar los movimientos,—en ciertas enfermedades, para que favorezcan el desarrollo normal de todo el cuerpo,—y coordina un conjunto de ejercicios que las personas débiles ó paralíticas pueden ejecutar sentadas ó acostadas.

Hé aquí, por ejemplo, lo que aconseja á un hombre adulto: «Cuando no se trata de un desarrollo parcial, sino que el objeto es obrar sobre toda la constitucion de un modo simplemente preventivo para conservar la salud..... para reaccionar contra la atonía general de los músculos y de los nervios, anemia, escrófula, gota, obesidad..... contra la falta de ejercicio en las personas de vida sedentaria.»

Ejecutar con los brazos un movimiento circular (20 veces). Este número indica el máximum á que debe llegarse gradualmente.—Estender los brazos hácia adelante (30),—hácia fuera (30),—hácia arriba (12);—ocho á diez inspiraciones fuertes y profundas.

Ejecutar un movimiento circular con el tronco (30),—estregarse las manos (80),—enderezar el tronco (12),—elevar lateralmente la pierna (18);—ocho á diez respiraciones.

Aproximar las piernas (8),—estender y doblar el pie (40),—ejecutar un movimiento análogo al de serrar (30),—elevar la rodilla hácia adelante (12),—ocho á diez respiraciones.

Dirigir con rapidez los brazos hácia adelante y atrás (10),—ponerse en cuclillas (24),—estender los dos brazos lateralmente (100);—ocho á diez respiraciones.

Ejecutar un movimiento análogo al de partir la leña (20),—de segar (24),—movimiento de trote sin salirse de un mismo sitio (300),—ocho á diez respiraciones.

Estender la pierna adelante y atrás (24),—lateralmente (24).

La ejecucion de todos estos movimientos reclama próximamente media hora. La actividad muscular que se desarrolla es igual al ejercicio producido por una marcha de cuatro á cinco horas; hay, pues, economía de tiempo, y sin embargo, menos cansancio, á causa de la distribucion general de todos los movimientos.

Lo que precede se aplica sobre todo al adulto; pero es bien evidente que, si estos ejercicios, son para él tan ventajosos, tambien convienen en todos los períodos de la vida.

Ya hemos hablado de la importancia que era necesario conceder á la educacion física de los niños. En los paises del Norte, en Suecia, Alemania y en Holanda, se han fijado mucho en la gimnástica escolar, para lo cual puede leerse una interesante memoria de los Señores Braun, Brouwers y Docx [1].

La jóven tambien puede encontrar, en un ejercicio muscular conveniente, un calmante seguro de su escesiva susceptibilidad nerviosa y uno de los remedios contra la clorosis. Hahnemann ha dicho razonadamen-

[1] En los ANALES DE HIGIENE, tomo XLI, p. 241; consúltese tambien Riant; *Hygiène scolaire*.

te: «Con la debilidad de las madres comienza la del hombre.»

El hombre adulto que ejercita su sistema muscular, retarda su caducidad, mantiene en todas partes la actividad y el calor, y aleja el instante en que sus miembros han de quedar entumecidos por el frio y la vejez. Hé aquí por qué se observan en el Norte casos mas frecuentes de vejez avanzada.

Es un error perjudicial el creer que los viejos deben permanecer contínuamente quietos. Solo la voz de un loco, de Jerónimo Cardan, ha podido elogiar la gota y sostener que la duracion tan prolongada de los árboles podia atribuirse á su inmovilidad.

V.—Reglas de higiene social.

Es indudable que la fuerza muscular del hombre interviene sobremanera en la agricultura, industria y en las principales condiciones de la vida social. Pero tambien influyen los progresos realizados por la ciencia, los cuales han contribuido especialmente á la marcha siempre progresiva de la humanidad. Sea cual fuere el orígen y los medios, toda sociedad no puede menos de pagar fatalmente su tributo al trabajo.

«Que se denuncie á los tribunales el hombre que no trabaje,» decia Solon. M. Luis Blanc ha añadido mas severamente: «El que no trabaja es un ladron.» En su libro tan interesante *Sur le travail*, M. Bouchardat ha tratado ingénuamente esta cuestion social, y, despues de haber espuesto la opinion de los economistas ó de los políticos, concluye prudentemente este médico: «El ocioso, tanto física como intelectualmente hablando,

es un pobre insensato digno de lástima al mismo tiempo que de vituperio.

El sábio profesor sienta como principio que «la necesidad de trabajar aumenta en el hombre desde el ecuador á los polos,» y para demostrar bien la influencia general del trabajo en la felicidad de las naciones, compara la España del siglo XVII con el pequeño reino de Holanda y sus poderosas y ricas colonias.

¿Pero nuestra organizacion física actual, se halla perfectamente relacionada con la civilizacion? Es indudable que el sistema nervioso se halla sobreescitado: aquí de los calmantes y antiespasmódicos. Unos son soñadores ó están cansados de la vida, otros utopistas ó alucinados; se dice que aumenta el número de los locos. En nuestra época, el entendimiento se encuentra embellecido, es completa la instruccion, pero el individuo carece de vigor. Montaigne ha dicho que «la fuerza y los nervios no se adquieren del mismo modo que los trajes y adornos.»

Por consiguiente, los gobiernos deben esforzarse por desarrollar la fuerza muscular escitando á los ejercicios corporales. Positivamente los pueblos del Norte han cultivado la fuerza física con mas asiduidad y detenimiento. El desarrollo de los pugilistas, tan perfectamente descrito por M. Bouchardat [1], y la fundacion de gimnasios por cuenta del Estado, en Suecia, constituyen las mejores pruebas. El baile, placer del que no pueden eximirse ni aun las tribus salvajes de las regiones ecuatoriales, demuestra que, en todas latitudes, el ejercicio de las funciones musculares es una necesidad que instintivamente procura satisfacer el hombre.

[1] Consúltese á Jacquemet, *De l'entraînement chez l'homme*, Paris, 1868.

En Francia, los gimnasios se instalan y funcionan independientemente de toda proteccion y permiso del Estado. En nuestros liceos, la gimnástica se ha declarado obligatoria en virtud de un decreto del ministro de Instruccion pública, con fecha 13 de Marzo de 1854. Posteriormente se han querido estender sus beneficios á las escuelas de primera enseñanza y á los colegios de diputacion. Por último, desde 1872 parece que, respecto á este asunto, se ha abierto una nueva via mas favorable. Las circulares á los rectores, (4 de Mayo y 8 de Junio de 1872), han hecho resaltar la utilidad de esta medida, é indican la facilidad de ejecucion y las ventajas de la gimnástica llamada de los *movimientos*. Además, estos ejercicios pueden ejecutarse en todas partes, en toda clase de colegios.

Se ha creido infundadamente mucho tiempo, que no se podia hacer de la gimnasia un medio útil, sino á condicion de tener una multitud de aparatos muy costosos, como las escaleras, anillas, paralelas, etc., que en vez de inclinar al adolescente á la ejecucion de los ejercicios corporales, mas bien le intimidan. M. Gallard, dice que no puede menos de advertir en dichos aparatos algo de artificial y de aparente: «Los admito bajo el mismo punto de vista que el biberon para los niños que se hallan privados del pecho materno.»

Los ejercicios musculares practicados en comun, con órden y armonía, entretienen al niño sin causarle temor alguno, el cual es, por otra parte, consiguiente y natural, tratándose de los ejercicios de fuerza y destreza propios del trapecio ú otro aparato semejante. Debemos confesarlo, esto es mas bien un trabajo acrobático. Hay que ser mas práctico y habituar al niño al

ejercicio muscular á beneficio de medios que siempre estén á su alcance.

Ejercitar cada grupo de músculos del niño, habituar su respiracion de modo que sea ámplia y profunda, y perfeccionarle en las distintas variedades de la marcha, bajo el punto de vista de la duracion y velocidad, tales son los ejercicios que convienen al cuerpo.

Estos ejercicios deben *siempre* ejecutarse al aire libre; una construccion ligera, como las de los mercados cubiertos, por ejemplo, serviria para proteger á los individuos contra los rayos del sol y la lluvia. Recordemos, finalmente, la necesidad de la accion funcional de la piel, la utilidad de las lociones y baños frecuentes.

Todo esto ocasionaria, es cierto, muchos gastos á los ayuntamientos. Pero siendo mas permanente la instalacion de grandes baños y piscinas, quizá costaria menos que todos los aparatos y aparejos de los gimnasios. De todos modos, seria un dinero bien empleado.

MODIFICADORES QUÍMICOS.

1.—AIRE ATMOSFÉRICO.

«Todo en nuestro globo no seria mas que muerte y silencio eternos sin la atmósfera, cubierta esterior del planeta. Esta masa gaseosa, trasparente, algunas veces invisible, y que no parece formar parte de la tierra, es, sin embargo, el elemento esencial, el mas movible, y donde principalmente circula la vida. Descansamos en el suelo; pero vivimos en el aire: hombres, animales y plantas. Sin volar como las aves, todos los seres que andan, se arrastran ó fijan sus raices en la tierra, no dejan de ser tambien hijos de la atmósfera.»

Así es como M. Elíseo Reclus, con el estilo colorido y brillante que le caracteriza, pinta en su libro tan instructivo el papel general de la atmósfera. Este autor agrupa perfectamente todos los hechos capaces de demostrar que el aire es el agente de la circulacion vital sobre nuestro planeta.

Este se compone de un núcleo sólido, cuyas depresiones y eminencias se manifiestan entre los numerosos cordones que los rios y la sábana estensa de los mares dibujan en su superficie. Además de esta cubierta líquida, existe otra cubierta gaseosa, «vasto aparato cuyas corrientes y contra-corrientes circulan de un modo incesante desde el polo al ecuador y vice-versa, con la regularidad de los pulmones del hombre, alternativamente llenos y vacíos. La atmósfera puede considerarse en verdad como el hálito del planeta.»

En efecto, en este mar atmosférico es donde se vierten los productos respiratorios de los vegetales y animales, y de donde todos los seres obtienen los elementos de conservacion y oxidacion. «Los rios de aire, que forman poderosas espirales en la superficie de la tierra, mezclan uniformemente todos los gases que arrastran consigo, para de este modo distribuir la vida en los diversos puntos que hallan á su paso. En las regiones templadas, donde principalmente vive el hombre, depositan el oxígeno exhalado por los inmensos bosques de la zona tropical, y á los cuales llevan carbono que es la vida de las plantas y la muerte del hombre. Además, fertilizan y animan el globo, impulsando grandes cantidades de vapores á las montañas para trasformarles en manantiales, orígen de los rios, y hacen circular por los mares un aire seco y siempre ávido del agua que se evapora en su superficie. Semejante al corazon en un organismo vivo, la zona productora de las corrientes atmosféricas ocupa la region central del Océano de los aires, y cambia alternativamente hácia el norte y sur; así es como se produce en toda la masa aérea un movimiento de sístole y diástole, que imprime la velocidad inicial á las corrientes arteriales encargadas de repartir la fecundidad en todos los puntos de nuestro planeta.»

Vivir y respirar son sinónimos en todas las lenguas. Constantemente y en todo tiempo, el hombre no ha de-

jado de conocer la importancia de un agente que parece constituir por sí mismo la vida.

Es necesario, pues, poseer una idea bien clara de los cambios bruscos ó lentos y de las modificaciones pasageras ó persistentes que pueden sobrevenir en este medio. Los materiales de que dispone este estudio son numerosos, y conviene clasificarles perfectamente. Suministrarán nuevos datos á la climatologia que, en parte, ya hemos estudiado, y permitirán apreciar mejor la influencia general de este modificador sobre el organismo humano.

El aire atmosférico es un modificador de órden químico, cuya accion se produce en lo íntimo de los tejidos; pero tambien constituye un medio, y entonces obra por sus propiedades físicas. Los cambios, los movimientos que se verifican en la atmósfera y determinan los vientos, los nublados, las lluvias, las tempestades, tambien nos impresionan, ya obrando directamente sobre el organismo, ya modificando las condiciones climatéricas del parage donde el hombre se halla destinado á vivir.

Dos divisiones se presentan naturalmente en este caso: el estudio del medio y el del alimento respiratorio. Las condiciones de presion atmosférica y sus consecuencias servirán de transicion natural á estos dos capítulos.

DEL MEDIO ATMOSFÉRICO.

I.—Caractéres físicos.

No hace mucho tiempo que la meteorologia viene siendo objeto de un estudio especial; los observadores son poco numerosos, raras las estaciones, y, sin embargo, gracias á los minuciosos estudios de algunos prácticos, se han llegado á obtener resultados interesantes, y es que para conocer perfectamente un fenómeno que se verifique en la superficie de nuestro planeta, no basta observarle con detenimiento en un punto dado, puesto que de este modo solo puede verse una parte, el principio ó el fin; es necesario que los sábios, provistos de instrumentos y adoptando métodos análogos, le estudien en todos los instantes de su evolucion. Así se llegarán á conocer las causas, á preveer las consecuencias de estos grandes fenómenos físicos que tambien obedecen á leyes.

En virtud de los trabajos de los sábios modernos, de Maury, Fitz-Roy, Dove, Piddington, Quetelet, Le Verrier y Marié-Davy [1], se conocen la corriente de los mares y las atmosféricas, sus causas y direcciones, se han podido esplicar los ciclones y determinar la ley de las tempestades. La ciencia general ha utilizado todos estos resultados; en su virtud, la navegacion ha hecho grandes progresos, y los meteorologistas han podido indicar á los marinos la conducta que deben se-

[1] *Les mouvements de l'atmosphère et des mers*, V. Masson, Paris, 1866.

guir para librarse de los huracanes ó evitar en parte sus funestos efectos.

a.—Vientos.

Al ocuparnos del calor cósmico y de los climas, hemos manifestado la influencia del calor como fuerza capaz de imprimir grandes movimientos á la atmósfera.

La tierra, fria en la actualidad, apenas modifica su temperatura, la cual proviene sobre todo del calor solar. M. Pouillet ha demostrado que los espacios planetarios tenian una temperatura de unos 140° inferiores al punto de fusion del hielo. Impelida al centro de estos espacios, la tierra no hubiera visto nacer en su superficie la vida en sus formas variables al infinito, si como un abrigo protector no existiera la atmósfera.

En efecto, esta última es la que por su constitucion molecular permite que la atraviesen los rayos del sol, pero en seguida les impide que vuelvan á los espacios celestes. Del mismo modo que un traje, se calienta y enfria por nuestro planeta. Es una verdadera estufa ó invernadero que rodea la tierra, como ha dicho muy bien Marié-Davy.

Hemos visto tambien que la temperatura de un lugar dependia de causas generales y particulares (p. 38); hay puntos del globo que se calientan mas que otros. Como la atmósfera se halla formada por un gas muy dilatable en virtud del calor, y muy movible, en tales términos que las menores diferencias de temperatura pueden agitarla, se establecen constantemente corrientes entre estos puntos desigualmente calentados. En el interior de los mares se verifican fenómenos de igual naturaleza.

Las corrientes de agua ó de aire calentadas en el ecuador se dirigen hácia los polos y de un modo inverso, otras corrientes de la misma clase nacen en los polos para dirigirse hácia las regiones ecuatoriales. Las primeras son calientes, las segundas frias.

Estas bruscas transiciones de una á otra temperatura,

esta gran irradiacion de las superficies líquidas producen la formacion de las nubes y lluvias que vienen, á su vez, á agitar la atmósfera, dándola una composicion mas uniforme; tambien en ciertos casos aparecen los tifones, los huracanes y los ciclones, que, cual poderosos agitadores, despues de terribles sacudidas, tal vez sirvan para restablecer un equilibrio comprometido.

Martins ha dicho, con mucha razon: Los vientos son los grandes árbitros de los cambios atmosféricos.

Hay vientos permanentes, periódicos y accidentales.

Dos masas de aire de temperatura desigual, y en contacto entre sí, el aire frio se mezcla por la parte inferior con el aire caliente, mientras que este mas dilatado, se dirige hácia la superior donde existe el aire frio. Tal es el principio que sirve para esplicar los diversos vientos.

El máximum de la temperatura del globo existe en las regiones ecuatoriales, y aquí es donde mas se calienta el aire y se eleva á las altas regiones atmosféricas; despues de haber llegado á una altura de muchos kilómetros, la corriente ascendente se divide en dos masas que siguen la direccion de los polos. Esta ascension de aire determina una especie de atraccion en ambos lados del ecuador termal, dirigiéndose de este modo las capas de aire procedentes de las regiones polares á estas regiones. Estas corrientes descendentes del polo hácia el ecuador reciben el nombre de vientos *alisios*; las corrientes contrarias que, en la parte superior de la atmósfera, se dirigen desde el ecuador á los polos se denominan *contra-alisios*.

El aire que rodea el planeta le acompaña en sus movimientos, y, como él, verifica, por consiguiente una revolucion completa en veinticuatro horas en la direccion de O. á E. Pero sabemos que la velocidad disminuye del ecuador á los polos; en estos es nula, mientras que en el ecuador, asciende á 416 leguas por hora. Del mismo modo, el aire adquiere distinta velocidad segun los paralelos por encima de los cuales se encuentre situado, siendo fácil de comprender que estas

masas atmosféricas repentinamente trasladadas de sitio, esperimentarán, sin duda alguna, modificaciones en su propia velocidad. Así es como la rotacion de la tierra modifica la direccion de los alisios. Los alisios del hemisferio Norte soplan por consiguiente del N. E. al S. O. y los del hemisferio Sur, del S. E. al N. O. Colocados simétricamente en ambos lados del ecuador, son perfectamente análogos si se observan en alta mar. Los Oceanos apenas esperimentan la influencia de las estaciones y de otras causas que tan á menudo hacen variar la temperatura de un continente.

Nuestro hemisferio esperimenta, sobre todo, la influencia de la corriente ecuatorial que sigue la direccion del Gulf-Stream. Yendo hácia el Norte, se apoya en el Este, y despues á la altura de la Suecia y de la Finlandia, se queda reducido á un viento de Oeste. Muy frio entonces, vuelve otra vez hácia el ecuador, constituyendo una corriente polar, y sopla del N. E. á la Europa oriental y á una parte del Asia. Clavé, en su *Etude de Météorologie forestière*, suministra los siguientes datos sobre el carácter de una estacion: «Cuando la corriente ecuatorial pasa por Europa, puede predecirse que el invierno será templado y húmedo, y el verano frio y lluvioso; cuando, por el contrario, nos encontramos en el camino de la corriente polar, el invierno será frio y seco, y el estío seco y caliente; por último, cuando nos hallamos en el límite de ambas corrientes esperimentamos alternativas de lluvia y de buen tiempo.» Entre las circunstancias que pueden trasformar estos resultados, la mas importante es la accion de la luna, cuyo planeta determina seguramente mareas atmosféricas, cuando pasa por encima del ecuador, cuando las sicigias [1]. «Si corta este anillo por encima de un continente donde la atmósfera es poco húmeda, arrastra consigo hácia el Norte una corriente de aire seco que produce el buen tiempo; si, por el contrario, corta el anillo por encima de un Océano, el aire húmedo, impelido hácia nuestras regiones, produce en

1 Puntos de la órbita de la luna, en los que este planeta está en conjuncion ó en oposicion con el sol.—*(N. del T.)*

ellas la lluvia.» Pero como este efecto no se verifica en Europa mas que tres ó cuatro dias despues, puede considerarse el tiempo que hace durante el 5.° ó 6.° dia de luna, como el que hará mientras la lunacion entera.

Del mismo modo que los alisios resultan de la distribucion del calor en la superficie de la tierra, los *monzones* y las *brisas* son producidos por las corrientes efectuadas entre dos lugares desigualmente calentados.

La palabra *monzon*, viene del árabe *mauzzin*, que significa estacion; y en efecto, estos vientos regulares cambian de direccion con las estaciones: soplan seis meses en un sentido, y otros seis en el opuesto. En nuestro hemisferio, comienza el monzon de la primavera en Abril, y en Octubre el del otoño. En el hemisferio sur, donde las estaciones se hallan invertidas, se verifica lo contrario. Como sucede con todos los vientos, en la zona tórrida es donde deben observarse los monzones. Se presentan en los mares que forman estensos golfos; por ejemplo, en el mar de las Indias.

Los antiguos habian observado los monzones en la parte oriental del Mediterráneo y los llamaban *vientos Etesios* (de Etos, estacion.)

Las *brisas* son vientos que soplan en las costas durante el dia, del mar hácia la tierra, y vice-versa por la noche. En las regiones ecuatoriales, existen todo el año; pero en las zonas templadas, las causas de su produccion no pueden desarrollarles mas que en estío. La brisa de la mañana ó *viento de mar*, mas fuerte que la brisa de la tarde, comienza algunas horas despues de salir el sol, y cesa hácia las 4 ó las 5 de la tarde. El *viento de tierra* se deja sentir toda la noche.

M. Fournet *(Annales de physique et de chimie*, LXXIV, p. 337, 1840) ha demostrado que en la proximidad de las montañas, se producian fenómenos análogos. Las grandes protuberancias del terreno, los valles profundos, determinan diariamente verdaderas mareas atmosféricas, brisas alternativamente ascendentes y descendentes, que se modifican, sobre todo, por los vientos generales, por la forma de las montañas

Para que el volúmen de aire permanezca constante, es necesario que haya perdido unos 16 gramos de vapor trasformado en agua. De esta manera podemos comprender como verificándose un fenómeno semejante en millares de metros cúbicos de aire, se produzcan como consecuencia abundantes lluvias.

Esta trasformacion del agua en vapor no se efectúa sin un gran gasto de calórico. Para reducir á vapor un litro de agua, es necesario tanto calor como para elevar un grado 537 litros. Pero todo este calórico así adquirido por dicho vapor permanece íntegro cuando este último pasa al estado líquido. Hé aquí la razon por qué este calor se llama latente ú oculto: «La evaporacion de las aguas en la superficie del globo y en las regiones cálidas, donde es mas activa, constituye una causa permanente de frescura en estas regiones. Por el contrario, la condensacion de este vapor en las regiones frias las calienta.»—(Marié-Davy).

Hemos dicho, que segun su temperatura, el aire contenia cierta cantidad de vapores Cuando una masa de aire se halla saturada de estos últimos y sobreviene un enfriamiento, se liquidan, produciéndose entonces, segun las circunstancias, rocío ó escarcha, nieblas ó nubes, lluvia ó nieve, granizo ó piedra.

Es raro que el aire se halle completamente seco ó saturado. En general no contiene mas que los $^3/_5$ de vapor á la presion máxima. Así, cuanto mas cantidad de vapor contenga el aire, menor será la tendencia á formarse otra nueva; por lo tanto, la rapidez de la evaporacion permitirá descubrir el grado de humedad atmosférica. En efecto, es necesario apreciar la humedad relativa ó el estado higrométrico, que es la relacion entre la cantidad de vapor acuoso existente en el aire, y la que contendria si se hallara saturado á esta misma temperatura; ó bien la relacion entre la tension actual del vapor acuoso contenido en el aire y el máximum de tension correspondiente á esta temperatura. «La palabra humedad, dice Gavarret (Art. *Atmosphére* del Diccionario Enciclopédico), no

es sinónima de vapor de agua; solo indica realmente la tendencia de este vapor á la precipitacion. La tension máxima del vapor acuoso aumenta rápidamente con la temperatura, y como se necesita tanto mas de dicho vapor cuanto mas elevada es la temperatura, la atmósfera, en los tiempos frios, puede ser muy húmeda con muy corta cantidad de vapor acuoso, y por el contrario, muy seca en las estaciones caluro-sas, por mas que contenga mucha cantidad de vapor de agua.»

Se aprecia el grado de humedad del aire por medio de instrumentos llamados *higrómetros*. Los mas principales son los de Saussure y de Daniel. Hé aquí un cuadro que determina de 10 en 10 grados, segun Gay-Lussac, el estado higrométrico del aire correspondiente á los grados del higrómetro de Saussure.

Grados del higrómetro.	Estado higrométrico.	Grados del higrómetro.	Estado higrométrico.
—	—	—	—
10°	0,07	70°	0,47
20	0,12	72	0,50
30	0,14	80	0,61
40	0,20	90	0,79
50	0,27	100	1,00
60	0,36		

Cuando el higrómetro marca 50°, existen en el aire $^{27}/_{100}$ del vapor que contendria si se hallara saturado á la misma temperatura. Cuando marca 72°, hay semisaturacian del aire por el vapor.

Puesto que la tension del vapor acuoso aumenta con la temperatura, es evidente que las capas atmosféricas que se hallan en contacto del suelo, deben contener mayor cantidad que las mas elevadas. En su ascension, Gay-Lussac comprobó, en efecto, que el vapor atmosférico se hallaba formando capas cuya densidad disminuia de abajo arriba. Se demuestra fácilmente que en una capa atmosférica cualquiera de una temperatura mas elevada que las demás, su vapor tiene una fuerza elástica superior á la presion soportada; en este caso,

tiende á elevarse, no es posible el equilibrio, y de este modo llega hasta regiones cada vez mas frias. Entonces es cuando se condensan sus vapores; el punto de saturacion ó de rocío como todavia se repite. Así se forman las nubes y las nieblas: «Este movimiento de evaporacion, ascension y liquefaccion es contínuo, dice Saigey. Puede considerarse la tierra como una vasta caldera, la superficie de los continentes y de los mares constituye el fondo, las regiones elevadas de la atmósfera la tapa, verdadero refrigerante natural, donde el vapor que sale del fondo se deposita en el estado líquido.»

Este vapor se licúa en gotitas sumamente pequeñas, que por su reunion producen la opacidad del aire, y se dice que *hay niebla*. Si su union es mas compacta, y se aglomeran de diversos modos á una gran altura, forman las *nubes*.

Una nube indica en la atmósfera una altura donde el vapor adquiere su máximum de fuerza elástica. Se halla en equilibrio móvil, como dicen los físicos; el conjunto de la nube se halla en equilibrio, pero sus partes se hallan constantemente en movimiento. En efecto, estas últimas, líquidas, bajan en la atmósfera, pero encontrando capas mas calientes y de un estado higrométrico distinto, se reducen nuevamente á vapor y suben hácia la nube. Segun la espresion de Tyndall, las nubes constituyen las cúspides visibles de una columna ascendente de vapor que se dirige á través de la atmósfera.

Cuando estas gotas son muy diminutas, las corrientes de aire las arrastran del mismo modo que á las partículas de polvo; pero si adquieren mas grosor, si no se evaporan en su caida, se precipitan sobre el terreno. El estado de la temperatura, de los vientos y el espesor de las nubes, caracterizan de distinto modo las lluvias: tales son las lluvias menudas ó *lloviznas*, los *chaparrones* y los verdaderos *diluvios*. El 25 de Octubre de 1822, cayeron en las cercanías de Génova 82 centímetros de agua, es decir, la cantidad que llueve en Paris en diez y ocho meses.

Durante el dia, la cantidad de vapor contenida en la atmósfera, se halla en relacion con la temperatura, lo cual no sucede en cuanto á la humedad. Al salir el sol, que la temperatura es baja, hay poca cantidad de vapor acuoso, pero *ad máximum* de humedad. Calentándose el aire, facilita la evaporacion y se llena de vapor de agua, al paso que disminuye el punto de saturacion. La humedad se encuentra entonces *ad minimum*: hácia las dos de la tarde, cuando la atmósfera por estar mas caliente no puede saturarse sino de gran cantidad de vapor.

Lo mismo sucede respecto de las variaciones mensuales. En invierno, existe en el aire menos vapor acuoso que en verano, y, sin embargo, la humedad es mayor en Enero que en Julio. En efecto, en este mes, tratándose de nuestros climas, la cantidad de lluvia es superior á la de la estacion fria.

Segun M. Belgrand (*La Seine, études hydrologiques*, 1872), las lluvias de Mayo á Octubre influyen poco en la regularizacion de los arroyos, mientras que las de los meses frios, que penetran en las capas profundas del terreno, alimentan los rios. Luego, por mas que el verano haya sido seco, si la estacion fria es lluviosa, habrá la seguridad de que los rios tendrán agua abundante todo el año; por el contrario, se notará escasez de este líquido, cuando el invierno haya sido seco, aunque en el verano las lluvias sean abundantes. — Segun M. Julio Maistre (*De l' influence des forêts sur le climat et le régime des sources*, 1873), llueve copiosamente durante el verano en los países faltos de vegetacion, y en otoño é invierno, en las comarcas donde hay bosques. Las talas aumentan la sequedad de un pais. M. Mathieu, sub-director de la Escuela forestal de Nancy, calcula que la cantidad de lluvia que cae en una zona de bosques, es de un 6 por 100 superior á la correspondiente á un pais desprovisto de vegetacion.

En las comarcas próximas al Atlántico y Mediterráneo, las lluvias de otoño son mas copiosas que las del estío. En los trópicos, cuando los vientos cambian de direccion y soplan de mar á tierra, son mas frecuentes las lluvias.

En las zonas de las calmas ecuatoriales, los alísios amontonan todo el vapor que han recogido en la superficie de los

mares, enormes nubes oscurecen el cielo y producen lluvias torrenciales. Es el Pot-au-Noir, como le llaman nuestros marinos. Los chaparrones son tan grandes, que frecuentemente los marineros han podido sacar de la superficie del Océano agua dulce para beber.

En general, la cantidad de lluvia varía con la latitud. Cuanto mas cálido es un lugar, con mas facilidad se evapora el agua y produce lluvias. Tal es lo que indica el siguiente cuadro:

Latitud.	Lluvia anual.	Latitud.	Lluvia anual.
0°	300 centím.	50°	71 centím.
10	285	60	54
20	241	70	41
30	132	80	32
40	90	90	25

No debemos olvidar, sin embargo, que las causas locales ejercen tambien mucha influencia; la desigualdad del terreno, su alejamiento de los mares, por ejemplo. Conforme se penetra en el interior de los continentes, se nota la disminucion de la humedad.

No obstante, hay regiones donde nunca llueve. En el litoral del Perú, la sequedad de la atmósfera es debida á la altura de las montañas próximas que detienen los vientos lluviosos. El cielo en estos países es implacablemente azul y los pueblos se muestran asombrados cuando distinguen una nube. En Egipto es muy rara la lluvia; en Alejandría apenas caen algunos centímetros de agua.

II.—Deducciones fisiológicas.

Los vientos obran en nosotros de tres maneras: por su accion mecánica, por sus cualidades meteorológicas, y por las materias que trasportan.

Los vientos moderados y ligeramente frios, ejercen

sobre la piel una accion tónica. Activan la circulacion, y favorecen de este modo sus funciones; pero, si la percusion es demasiado fuerte, si las capas de aire, á modo de olas atmosféricas, chocan fuertemente contra el tegumento esterno, perturban su accion funcional.

Cuando el viento es frio ó seco obra mas intensamente sobre el organismo; ya hemos demostrado (páginas 34 y 84) la influencia de la evaporacion rápida en el descenso de la temperatura. En un medio tranquilo y húmedo, la traspiracion es 5 á 10 veces menor que en un aire seco y agitado. Hé aquí por qué se tolera mas bien el calor en estío cuando corre el aire.

En los continentes, cuando persisten los vientos, adquieren propiedades características. En Francia, los vientos que soplan del N. E. son frios y secos; los que vienen del África y Mediterráneo, calientes y húmedos; los del O., cargados de vapor del Océano, producen frecuentemente lluvias.

En Argel, en las costas del Mediterráneo, temen mucho al *siroco*, que abrasa la atmósfera, de tal modo que las personas creen estar abocadas á un horno. Se dificultan los cambios gaseosos en el pulmon, y creemos que la sangre, mas escasa en oxígeno, se sobrecarga de ácido carbónico. Mathieu y Urbain han demostrado que, en un medio caliente, el oxígeno se disuelve menos, existiendo por lo tanto menos cantidad en la sangre arterial. En el Sahara, se le llama *simoun* ó «emponzoñado.» En Provenza, sopla frecuentemente con una velocidad terrible el viento frio que dicen hizo huir á los cimbros: el *mistral*.

La presencia del agua en el aire respirado es indispensable para la ejecucion de las funciones en todos los seres orgánicos. Solo existe una diferencia de canti-

dad segun las condiciones físicas del medio en que habitan. El hombre, un animal cualquiera, una planta, moririan en una atmósfera completamente seca, con tanta seguridad como con un veneno disuelto en el agua destilada.

Si se hace respirar á un animal en una atmósfera húmeda, se reducen al mínimum las respiraciones cutánea y pulmonar. W. Edwards ha hecho esperimentos al efecto, y ha encontrado que si los animales absorbian cierta cantidad de vapor, esperimentaban una disminucion de peso. Citaremos tambien, acerca de este punto, los esperimentos de Berger y Delaroche (página 35). Cuando se trasforman ó suprimen las funciones de la piel, aumenta la actividad que tienen con ella una solidaridad funcional: los riñones y las mucosas.

Como ha dicho muy originalmente M. Bouchardat, la piel es el vicario del riñon. En efecto, el tegumento esterno auxilia á los riñones en la eliminacion de los productos inservibles para la nutricion y hasta tóxicos para el organismo. La supresion de esta funcion exagera, por consiguiente, las del órgano que la sustituye.

Las mucosas, que pueden considerarse como una verdadera piel interna segregan mas cantidad de líquido. Cuando se prolonga la accion del aire húmedo, se congestionan é inflaman. Los nosógrafos han clasificado cierto número de enfermedades propias de los paises húmedos bajo el nombre de diarreas mucosas, las cuales se curan constantemente por un cambio de clima.

En semejante medio, el organismo esperimenta una accion paulatina, pero contínua, que le conduce á un deterioro general.

Mathieu y Urbain han demostrado que, bajo la accion del frio, disminuye la respiracion, la absorcion de oxígeno y las combustiones.

Dícese que los habitantes de las comarcas húmedas tienen las carnes blandas; existe apariencia muscular, pero escasea la resistencia vital. El sistema linfático se encuentra hipertrofiado, los ganglios adquieren un volúmen enorme; se manifiesta una exudacion linfática que debe atribuirse, segun Cl. Bernard, á una falta de accion de los vaso-motores linfáticos. Esta pérdida de la tonicidad muscular coincide por otra parte con la atonía del sistema nervioso, con la debilidad de las reacciones. Todo esto produce como una asfixia lenta, paraliza las diversas combustiones que, por decirlo así, se encuentran embargadas por la hipertrofia linfática; el organismo se desgasta fabricando glóbulos sanguíneos que no pueden continuar su evolucion ordinaria, y hay menos organitos de esta especie, así como disminucion del oxígeno. De esta manera se comprende la frecuencia de las enfermedades adinámicas, ese aspecto infantil tan notable, esos numerosos casos de escrófula, de tísis y raquitismo.

III.—Accion patogénica.

Los ejemplos precedentes demuestran cómo el medio llega á modificar poco á poco el organismo. De este modo crea una inminencia morbosa y la disposicion á ciertas afecciones. Vamos á ver ahora cuál es su influencia sobre el desarrollo y evolucion de las enfermedades.

Desecando las superficies, los vientos calientes y secos dificultan los cambios gaseosos. Se esperimentan los mismos efectos que en una habitacion donde la estufa ha sustraido una parte del vapor acuoso. Hay malestar, inaptitud para los trabajos intelectuales y físicos, sed é inapetencia.

Hemos hablado (pág. 93), de los enfriamientos por los vientos ó corrientes de aire frio. Añadamos que las epidemias catarrales se manifiestan frecuentemente despues de ciertas variaciones atmosféricas.

En general, y sobre todo tratándose de las personas nerviosas, los vientos secos escitan, y los húmedos deprimen. En Lóndres, se ha observado que aumenta el número de los suicidios cuando sopla el viento del Este.

Todas las corrientes atmosféricas pueden trasportar algunas veces muy lejos el polvo, las cenizas, las arenas, los gérmenes de algunas enfermedades y los miasmas. Las lluvias de polvo rojo, cerca del Atlántico y del Mediterráneo, se hallan constituidas, segun la análisis hecha por Ehrenberg, por pelotones de animalillos silíceos procedentes de las llanuras de la América del Sur. Las cenizas del Vesubio han sido trasportadas á Venecia, y hasta á Grecia; hay algunas que, de este modo, recorren 1.500 kilómetros. En el desierto, las caravanas quedan frecuentemente sepultadas por trombas de arena; así es como perdió Cambises un ejército de 50.000 hombres.

Las oftalmías son frecuentes y graves en Egipto. «En Buenos Aires, refiere Elíseo Reclus, las trombas de polvo de 1895 y de Marzo de 1866, fueron bastante grandes para oscurecer la atmósfera y asfixiar á los transeuntes en las calles; luego que pasó el meteoro, la lluvia que caia derramaba cieno.»

Miguel Lévy refiere que siempre que el viento procedia de los pantanos de la Djalowa, dos leguas de Navarin (Morea), las tropas francesas que ocupaban el fuerte de esta villa, eran atacadas de fiebres intermitentes y remitentes. Así se pueden esplicar tambien muchos casos de impaludismo que se manifiestan algunas veces en las mesetas elevadas, y cuyos miasmas son llevados por las brisas de las montañas.

Junto á estos inconvenientes debemos indicar las ventajas consecutivas á estos movimientos atmosféricos.

Fourcault [1], en 1841, ha demostrado la influencia del aire quieto y húmedo en el desarrollo de algunas enfermedades, y especialmente de la escrófula, tisis, raquitismo, y en la estatura. En las grandes ciudades, los barrios bajos y las habitaciones húmedas, producen el mayor número de víctimas, debidas á estas enfermedades. En las localidades elevadas y bien ventiladas, la tísis solo afecta á la sexagésima ú octagésima parte de la poblacion, mientras que en los valles profundos y húmedos, la mortalidad es de $^1/_8$ $^1/_{10}$ Estas enfermedades se manifiestan donde quiera que el aire se renueva poco, en los indivíduos de profesion sedentaria y que ejercitan poco su sistema muscular. Los animales encerrados en sitios húmedos, los que se crian en corrales estrechos, se vuelven tuberculosos.

En un libro que ya hemos tenido ocasion de citar, M. Pauly ha insistido nuevamente en las ventajas de la circulacion del aire. Manifiesta que la salubridad de la mayor parte de las comarcas del hemisferio austral, es debida á la fuerza de los vientos que reinan en el mismo; tales son, la Australia, la Plata, Nueva-Zelanda y Nueva-Caledonia, tierras privilegiadas donde la malaria no existe en muchos puntos.

Es indudable la accion del aire frio y húmedo; á causa de estas dos propiedades tan diversas, los egipcios, segun Séneca (*Questions naturelles*, lib. III. cap. XIV), atribuia al aire dos sexos distintos. Segun Lind, constituiria una de las causas mas frecuentes del escorbuto, y tal vez del bocio y cretinismo. El aire frio y húmedo, pero cuya temperatura sea constante, sustrae al organismo mas calor que el frio seco. En efecto, el vapor acuoso que contiene le hace ser mejor conductor del calórico. Además, no determinando los efectos tónicos del frio seco, hay menos tendencia á la reaccion. La sangre rechazada de la periferia congestiona los órganos profundos. El aire frio y húmedo, el invierno, el otoño y el viento Norte contínuo, predisponen á la apoplegía. (Hipócrates, seccion III, af. 15.) «La impresion del frio y de la humedad, dice

[1] COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, p. 830, 1841.

Rayer, es la causa mas frecuente de la nefritis albuminosa.» En efecto, hemos observado numerosos casos en nuestros infelices soldados que, al finalizar la guerra, regresaron del interior de la Prusia á Francia, en wagones de bestias; indudablemente la inmovilidad tambien habia ejercido aquí su influencia.

Finalmente, los médicos militares han tenido muchas ocasiones de comprobar la influencia del frio húmedo en el desarrollo de la disentería, refiriendo á la misma causa la frecuencia de las oftalmías en Egipto y en Bélgica.

IV.—Reglas de higiene privada y social.

En el prefacio de su última obra, M. Jourdanet[1], espone este axioma: la verdadera naturaleza de las influencias esteriores, se juzga mejor por las enfermedades que originan al hombre, que por la salud que le producen. Esto es indudable respecto al medio que nos ocupa.

Positivamente las reglas higiénicas deben resultar de las diferentes condiciones de estos modificadores. Y puesto que nos impresionan, sobre todo, por su accion física, y que frecuentemente nos hallamos precisados á esperimentar sus efectos, no pudiendo obrar sobre sus causas, habrá necesidad de oponerles una higiene de precaucion. «Solo se triunfa de la naturaleza, dice Bacon, obedeciendo sus leyes.»

Al tratar de las estufas, hemos indicado los inconvenientes de una atmósfera escasa en vapor acuoso; es fácil evitar estos accidentes.

Las personas que no tienen otro remedio sino vivir en comarcas húmedas, deben hacer por efectuar las

[1] *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme, etc.*, Paris, Masson, 1875.

condiciones espuestas anteriormente respecto del vestido, habitacion y, sobre todo, del movimiento. En virtud de una alimentacion conveniente y de un ejercicio muscular moderado, el habitante de estos paises puede luchar con ventaja contra la accion continua de estas influencias esteriores.

Sin embargo, los gobiernos ó los ayuntamientos, en numerosas circunstancias, pueden modificar prósperamente algunas de estas condiciones tan perjudiciales. Una selva, una gran estension de terreno cubierta de árboles, resguardan algunas veces las habitaciones de las corrientes atmosféricas.

Fourcault ha demostrado que, en las grandes ciudades, aumenta la tisis con el número de profesiones sedentarias, como asimismo la influencia favorable de los lugares altos y secos en el desarrollo de las mismas enfermedades crónicas. No debe omitirse esta circunstancia, siempre que se trate de acampar un ejército ó de indicar el sitio donde ha de fundarse una poblacion, como sucede en las colonias.

Del mismo modo que el terreno, las aguas de un pais influyen en su humedad. Donde quiera que exista una temperatura elevada, la evaporacion es indudablemente muy grande, pero la atmósfera se halla rara vez saturada. Tal es lo que sucede, por ejemplo, en las islas bañadas por el Pacifico. En los Países Bajos y en Inglaterra, sucede todo lo contrario; así es que estos países son muy húmedos.

Asimismo, cerca de los rios, es preciso que haya libre acceso á las corrientes de aire; de donde la indicacion de anchos malecones y no casas elevadas que encajonen el aire del rio. De otro modo, los numerosos edificios que se construyen junto á los rios, los estable-

cimientos fabriles, por ejemplo, constituyen una causa de humedad para el vecindario.

Los ayuntamientos tambien deben tener en cuenta la direccion y anchura de las calles; la manera de trazar las calles de una ciudad ó de una poblacion en general, y la altura de las casas, contribuyen igualmente al aumento ó disminucion de la humedad. Todas las calles de París que son estrechas, de casas altas, y que solo baña el sol al salir y ponerse este astro, son muy húmedas.

Es indudable que ciertas condiciones análogas, deben obrar sobre la salud pública é influir fatalmente en la prosperidad de los Estados. No hay mas que comparar, bajo este punto de vista, el Egipto y la Holanda.

El Egipto, en otro tiempo surcado de canales, era rico, floreciente y ávido por las ciencias y las artes. En la actualidad, se hallan destruidos estos mismos canales, el agua se estanca en todas partes y las habitaciones son insalubres; tras de la humedad, las enfermedades, la falta de energía, el fatalismo y la miseria. La Holanda es limpia y activa, por todas partes se ha encauzado el agua, y, en el Nuevo Mundo, este pueblo insignificante posee la mas hermosa de las colonias.

PRESION ATMOSFÉRICA.

Un fontanero de Florencia manifestó cierto dia á Galileo que el agua, á pesar de todos los esfuerzos posibles, no podia subir en las bombas aspirantes á mas de 32 pies de altura; Galileo comprendió al momento el valor de esta observacion; y, para esplicar un fenómeno semejante, juzgó insuficiente la idea del horror de la naturaleza al vacío, creyendo seria mejor suponer el peso de la atmósfera. Su discípulo Toricelli, para comprobar esta asercion, calculó que la fuerza que impelia el agua á esta altura, debiera hacer subir un líquido de una densidad mayor á una altura proporcionalmente mas baja. Pesando el mercurio 13 veces mas que el agua, la columna de este líquido debiera, pues, elevarse á un décimo tercio de 32 pies. Practicada la esperiencia, vino á demostrar completamente sus previsiones. Esto era en 1643.

Algunos años despues, Pascal aplicó este descubrimiento á la medicion de las alturas; y, en 1650, Otto de Guéricke, con la máquina neumática pudo hallar esperimentalmente el peso del aire.

Desde esta época los numerosos trabajos de los físicos y químicos, y los estudios esperimentales de los fisiologistas, han dilucidado perfectamente una cuestion de tanta importancia para el higienista.

I.—Caractéres físicos del modificador.

La masa de aire, de una altura desconocida, quizá de 40 á 50 leguas, que rodea á la tierra, se halla retenida por la gra-

vedad. Atraida, como todos los cuerpos pesados, hácia el centro de la tierra, pesa sobre las superficies con las cuales se halla en contacto. Segun los físicos, el peso total de la atmósfera equivale al de una esfera de cobre de 300 kilómetros de circunferencia. Cada litro de aire á 0, cuando el barómetro marca 760 milímetros, pesa próximamente 1,3 gramos, es decir, 770 veces menos que un litro de agua.

Segun estos datos, es fácil calcular que un hombre de estatura mediana soporta un peso de aire igual á 14 ó 15 mil kilógramos; esta presion, igualmente repartida por todos lados, se ejerce en todas direcciones, y, por lo tanto, se neutraliza.

El aire es un gas. Mariotte ha demostrado que era elástico y variaba de volúmen segun esta ley; el espacio ocupado por un gas se halla en razon inversa de los pesos que le comprimen. Por mas que, tratándose del aire, no sea este un principio enteramente cierto, sin embargo, puede admitirse una disminucion gradual de densidad en las capas de aire, conforme nos elevamos en la atmósfera.

Precisemos bien, como hace M. Jourdanet, los términos peso y presion. Sin una distincion conveniente, nos esponemos á no comprender bien este asunto.

Los pesos de los gases, como el de todo cuerpo pesado, resultan de su atraccion hácia el centro de la tierra; es el producto del volúmen por la densidad.

La presion es el esfuerzo que determinan los gases para adquirir un volúmen mayor. Se ejerce en todas direcciones. Como la atmósfera se halla compuesta de muchos gases, la presion ejercida por cada uno de ellos, está en relacion con la densidad de la mezcla. En el aire ordinario, hay $1/5$ del oxígeno; y si comprimimos cierto volúmen del mismo, de modo que se reduzca á otro volúmen cinco veces menor, el peso permanecerá igual, pero el oxígeno tendrá una presion ó una densidad cinco veces mayor. La densidad de los gases de una capa de aire aumentará, pues, cuando gravite sobre ella un peso mayor, es decir, cuando se halle mas próxima á la tierra.

Por el contrario, en las regiones elevadas, los gases pueden adquirir mayor fuerza elástica; se dilatan, por decirlo así, y por consiguiente, disminuye su densidad. De esta manera se esplica cómo á ciertas alturas no pueden verificarse los cambios respiratorios.

En efecto; Dalton ha demostrado el siguiente principio: la cantidad absoluta de un gas soluble se halla constantemente en relacion con la presion que este gas ejerce en la superficie del líquido disolvente.

En el capítulo anterior, al estudiar los movimientos atmosféricos, hemos esplicado los numerosos cambios que se verifican en su densidad y, por consiguiente, en su gran movilidad. El barómetro indica en seguida estas variaciones; y, como manifiesta Reclus, puesto que un volúmen cualquiera de mercurio es 10.500 veces mas pesado que otro volúmen igual de aire recogido al nivel del mar, es indudable que cada oscilacion de la columna barométrica determina un cambio 10.500 veces mas considerable en los espacios aéreos.

Cuando se calienta el aire y se dilatan sus gases, en seguida disminuye su presion y desciende el barómetro. Si, por el contrario, el aire se condensa por el enfriamiento, aumenta su peso y se eleva la columna barométrica. Por consiguiente, el barómetro y el termómetro marchan en sentido inverso, prescindiendo de la influencia del vapor acuoso.

M. Ch. Saint-Claire Deville ha espuesto que, del 9 al 14 de todos los meses, hay un descenso relativo de temperatura, cuya observacion ha confirmado M. Sartiaux. Segun este ingeniero, las modificaciones barométricas preceden de dos á cinco dias á las termométricas; á cada máximum ó mínimum de presion, sucede algunos dias despues un mínimum ó un máximum de temperatura.

Numerosas observaciones han demostrado que el barómetro se eleva un poco mas en el hemisferio boreal que en el austral, como si existiera mas aire por encima de la mitad del globo terráqueo donde se encuentran situados los grandes continentes. A igual distancia del polo y del ecuador es donde existe mayor presion atmosférica. Diariamente se verifican

como mareas de aire, y este Océano gaseoso parece condensarse y dilatarse. Hácia las cuatro de la mañana, hay un primer mínimum de la altura barométrica, despues se eleva la columna hasta las diez, disminuye hasta las 4 de la tarde, y vuelve á subir hasta las 10 de la noche.

Estos períodos, denominados horas *trópicas* se verifican, segun Dove, por la influencia del calor del dia y la presion del vapor acuoso.

Tambien existen *variaciones anuales* que prueban que la atmósfera es mayor ó menor en cada hemisferio segun los períodos de calor ó frio.

Reuniendo por medio de líneas todos los puntos que tienen la misma variacion mensual barométrica, resultan las líneas *isobarométricas*, bastante análogas á las líneas isotermas y que indican la situacion de un pais por los movimientos generales de la atmósfera.

En cuanto á las variaciones irregulares, se efectuan por las tempestades atmosféricas, las trombas, los ciclones y los huracanes; el barómetro las indica en seguida por numerosas oscilaciones.

En resúmen, no debe exagerarse el efecto de la presion del aire indicada por el barómetro, y sí recordar que esta presion se halla tambien bajo la dependencia de los fenómenos de calor, higrométricos y eléctricos que se producen asímismo en la atmósfera.

II.—Accion fisiológica.

Hasta nuestros dias no se han estudiado bien los efectos de la presion atmosférica en nuestro organismo. En otro tiempo, los fisiologistas se ocupaban mas especialmente de su accion mecánica. Así es, que Haller, Magendie, Poiseuille y Bérard, estudiaron la aspiracion venosa durante la inspiracion, y los hermanos Weber demostraron, en un célebre esperimento, la influencia que ejerce la presion atmosférica en las re-

laciones de la cavidad cotiloidea con la cabeza del fémur [1].

Los primeros escritos de M. Jourdanet, permiten ampliar la cuestion, dando á conocer la influencia de la altura sobre el nivel del mar. Desde un principio, fueron atacados sus trabajos con una pasion y una violencia que no justificaban las investigaciones de un médico sábio y distinguido. Este concienzudo observador, no por eso ha dejado de continuar sus estudios, reuniendo de este modo los materiales del magnífico libro que acaba de publicar.

Las aplicaciones industriales que, en la colocacion de los machos de puente, en el taladro de los pozos, y en las diversas pescas sub-marinas, colocan á los obreros en el aire comprimido, tambien indicarán la influencia del aumento de presion. Estos efectos, eran, por otra parte, observados por los médicos que, con Junod, Pravaz y Tabarié, preconizaban el aire comprimido como método terapéutico.

Los esperimentos hematológicos producian al mismo tiempo magníficos resultados, gracias á los trabajos de M. Cl. Bernard [2], Fernet [3], Bert [4], Gréhant [5], Mathieu y Urbain [6], en Francia; de Setschenow, Ludwig y Pflüger en Alemania.

En estos últimos años, M. Bert ha descubierto espe-

[1] Véase Küss *(loc.-cit.)*, p. 119; y Masse, *Recherches expérimentales sur les variations des articulations, etc.*, en MONTPELLER MEDICAL, 1875.

[2] *Les liquides de l'organisme.*

[3] *Du rôle des principaux éléments du sang, etc.* (ANALES DE CIENCIAS NATURALES, I. VIII, 1857.)

[4] *Leçons sur la physiologie comparée de la respiration*, 1870, y Memoria en los ANALES DE CIENCIAS NATURALES, t. XX, 1874.

[5] REVISTA CIENTÍFICA, 1871.

[6] *Loc.-cit.*—Como autores alemanes, consúltese una escelente revista crítica de Strauss (ARCH. DE MÉD., 1773).

rimentalmente la influencia que las modificaciones en la presion barométrica ejercen sobre los fenómenos vitales. Los importantes resultados deducidos por este sábio profesor, se han reunido en una Memoria, cuyas principales conclusiones vamos á esponer.

M. Bert resume de este modo las consecuencias generales que se derivan de sus esperimentos: las modificaciones en la presion barométrica no ejercen influencia en la vida, tanto animal como vegetal, sino por los cambios que producen en la tension del oxígeno ambiente, así como en los que resultan en los procesos químicos de la nutricion.

Se comprenderá mejor esta proposicion, si recordamos lo que nos dice la fisiologia respecto de los gases de la sangre y los cambios respiratorios.

Resulta de los esperimentos de Fernet, que el ácido carbónico no obedece absolutamente á la ley de Dalton: un tercio se disuelve en el suero, y los otros dos se fijan en las sales del mismo líquido, formando bicarbonatos alcalinos y un fosfocarbonato sódico, ó sales de Fernet, aisladas por Preyer.

El nitrógeno, por el contrario, se disuelve en el suero segun la ley de Dalton.

En cuanto al oxígeno, una mínima cantidad se disuelve en el suero, y la mayor parte se combina con la hemoglobulina del glóbulo rojo. Algunos fisiologistas han creido que el glóbulo así oxigenado desempeña el papel de ácido y deja en libertad el ácido carbónico de las sales alcalinas del suero.

Tal es el líquido sanguíneo. La mucosa pulmonar, siempre húmeda, en una superficie de 200 metros cuadrados, le separa de la atmósfera gaseosa. Los tres cuartos de esta gran superficie, se hallan compuestos por los capilares que contienen próximamente dos litros de sangre, la cual se renueva contínuamente, puesto que se ha calculado que en veinticuatro horas pasan por lo menos veinte mil litros.

¿Cómo se verifican los cambios? El oxígeno se disuelve desde luego en el suero, sea cual fuere la presion, y en seguida se apodera de él la hemoglobulina. Que exista ó no al mismo tiempo produccion de ácido, aumenta en la sangre la tension del ácido carbónico, el cual se desprende.

Los glóbulos son, pues, agentes conductores del oxígeno. Nuestro maestro Küss les comparaba á los comisionistas, demostrando lo bien constituidos que se hallaban para verificar sus cambios de lugar. El número de estos glóbulos, y las condiciones que modifican la circulacion y la endosmosis gaseosa, ejercen la mayor influencia en el mecanismo de una funcion cuyo objeto es llevar á todos los ámbitos del organismo la fuente del calor, la chispa que enciende y alimenta todas las combustiones. Mathieu y Urbain han insistido especialmente en las diversas condiciones de absorcion de este gas. Estos hábiles esperimentadores han demostrado que el frio activa la endosmosis del oxígeno, y el calor la modera. La amplitud de las respiraciones, aun mas que su rapidez, aumenta la cantidad de oxígeno absorbido; cuanto mas rápida es la circulacion, menos se arterializa la sangre en la superficie pulmonar. La cantidad de oxígeno absorbido se halla tambien en relacion con el número de elementos fijadores; es decir, de glóbulos, todo lo cual constituye otras tantas causas que se influyen recíprocamente para compensar, por decirlo así, los gastos y los ingresos.

El ácido carbónico permanece en disolucion en la sangre arterial, cuando la muerte se produce por asfixia ó por enfriamiento. Cuando se eleva la temperatura animal, por mas que sean escesivas las combustiones, la sangre arterial contiene muy poca cantidad de dicho ácido. Cuanto mas abundante es en oxígeno la sangre que riega los tejidos, mas activas son las combustiones. El ácido carbónico no aumenta inmediatamente despues del trabajo muscular, ó del aumento de la temperatura, sino á la media ó una hora, segun Mathieu y Urbain.

En efecto, el ácido carbónico no es un producto inmediato,

sino el grado máximo de oxidacion de las sustancias carburadas del organismo. Así, cuando es muy frecuente la respiracion, la sangre arterial no tarda en escasear en ácido carbónico; por el contrario, el líquido sanguíneo se sobrecarga de este gas cuando es mas lenta dicha funcion.

En una memoria muy interesante [1], Mathieu y Urbain establecen que el ácido carbónico es el agente de la coagulacion espontánea de la sangre. Segun estos hábiles esperimentadores, el gas que trasforma la fibrina en un compuesto insoluble, se encuentra combinado en la sangre de los seres vivos, y cuya coagulacion determina en el instante mismo de quedar en libertad. En efecto, llegan á demostrar que ningun gas se halla simplemente disuelto en la sangre; que el plasma normal contiene una exígua cantidad de Co^2, ó no contiene nada; que los glóbulos sanguíneos pueden absorber una gran cantidad de Co^2; que la hemoglobulina manifiesta tener mas afinidad para con el gas ácido de la sangre, que para con el oxígeno; y que se observan accidentes de coagulacion, cuando el ácido carbónico cesa de exhalarse por sus vias naturales de eliminacion.

Estas ideas fisiológicas que, por otra parte, conviene tener presentes en el estudio del modificador que nos ocupa, harán que se aprecien mejor las magníficas investigaciones de M. Bert. El sábio profesor de la Sorbona practica los siguientes esperimentos en tres animales. El uno consume, con su respiracion, todo el aire de un espacio cerrado; el segundo, respira una corriente de aire cada vez menos abundante en oxígeno; el tercero, se halla sometido gradualmente á una menor presion. En estos tres animales se presentan los mismos accidentes, y mueren del mismo modo; es decir, á consecuencia de la falta del oxígeno ó por asfixia.

Un animal que respira en una corriente de aire cada

[1] *Causes et mécanisme de la coagulation du sang, etc.*, Masson, 1875.

vez mas rica en oxígeno, se halla colocado en condiciones idénticas á otro que esté sometido á una presion barométrica creciente de 1 á 5 atmósferas. La respiracion del oxígeno, cuya presion sea de 2, 3, 4 atmósferas, produce los mismos accidentes que la que se verifica en un punto donde el aire se encuentra á 10, 15, 20 atmósferas. En ambos casos, se verifica la muerte por esceso de oxígeno. Es un envenenamiento especial.

«Insuficiente presion de oxígeno, ó escesiva cantidad de este gas, hé aquí resumida en pocas palabras toda la influencia que las modificaciones de la presion barométrica ejercen sobre los seres vivos.» Que un viajero se eleve á la cima de una montaña, ó que baje, en Bretaña, á las minas de pirita de que habla Leblanc, en las cuales el aire solo contiene un 10 á 12 por 100, ó media proporcion de oxígeno, y esperimentará accidentes análogos. «La tension del oxígeno es el todo; en nada ó casi en nada influye la presion barométrica.»

Hé aquí, segun M. Bert, cómo obran los gases de la sangre en los animales sometidos á diversas presiones barométricas:

«Cuando disminuye la presion, se empobrece la sangre en O y Co^2; la pérdida de O se halla mas conforme que la de Co^2, con la ley de Dalton; pero ambas difieren de esta última.

»Cuando aumenta la presion, la sangre abunda mas en O, lo cual es debido esclusivamente (como lo demuestran los esperimentos comparativos hechos á la presion normal con el aire sobreoxigenado), al aumento de tension de este gas en el aire comprimido. Este aumento, en la cantidad de O, se verifica con una gran lentitud, por lo menos hasta 10 atmósferas, desde cuya cifra parece seguir una marcha mas rápida. El ácido

carbónico no aumenta por la presion, sino que, por el contrario, disminuye.

»El nitrógeno aumenta considerablemente, pero con menos rapidez de lo que indica la ley de Dalton.»

En cuanto á los fenómenos que presentan los animales, M. Bert, los esplica de este modo: «En las débiles presiones, cuando no hay grandes esfuerzos musculares, la mas ligera cantidad de oxígeno contenido en la sangre arterial, se halla compensada, ya por un agotamiento mayor de este gas en la sangre venosa, ya por un aumento de los movimientos respiratorios. Despues, cuando se agita el animal, los trastornos mas importantes se verifican á consecuencia de las alteraciones nutritivas de los tejidos en presencia de una sangre poco hematosada. Los músculos se contraen débilmente, la respiracion y el corazon funcionan con mas lentitud, desciende la temperatura y disminuye la presion cardiaca; el ácido carbónico, producido en mayor ó menor cantidad, disminuye en la sangre.» Cuando aumenta la presion, ó la oxigenacion es demasiado grande, disminuyen las oxidaciones intersticiales, y, por consiguiente, hay menos cantidad de ácido carbónico producido, lo cual esplica el gran descenso de la temperatura. No deben atribuirse las convulsiones á la masa total de oxígeno existente en la sangre, puesto que persisten luego que aquel ha abandonado á este último líquido. Tal vez sea preciso atribuirlas á una accion sobre el sistema nervioso: «El esceso de oxígeno en la sangre sobre la cantidad ordinaria, constituye una circunstancia desfavorable, temible, mortal; pero nada prueba que, en un principio, deje de existir cierta ventaja en aumentar débilmente esta proporcion, lo cual indican, al parecer, ó por mejor decir, indican

claramente, las aplicaciones médicas del aire comprimido.»

Para comprobar los resultados anteriores, M. Bert les ha aplicado al estudio de la asfixia en vasos cerrados. Ha visto que el ácido carbónico no ejerce ninguna accion, y que la muerte debe atribuirse á la falta de oxígeno. Estas conclusiones pueden aplicarse á la asfixia por estrangulacion, submersion, y por cualquier obstáculo á la entrada del aire en el aparato respiratorio, porque en todos estos casos «el vaso cerrado es el pulmon,» como M. Bert ya lo habia indicado en sus Lecciones sobre la Respiracion.

Los esperimentos cuyos resultados acabamos de citar, se han hecho con mucha lentitud. Pero, algunas veces, han ocurrido accidentes á consecuencia de los cambios de presion demasiado rápidos. La catástrofe del *Zénith* nos dá un ejemplo del peligro de las ascensiones bruscas, y, desde hace mucho tiempo, los médicos habian indicado los accidentes producidos en los obreros que trabajan dentro de una atmósfera de aire comprimido, los cuales se manifiestan siempre en el *instante de la decompresion*.

Consisten en dolores fuertes, tumores enfisematosos sub-cutáneos, paraplegias, numerosas paralisis, y hasta puede ocurrir la muerte súbita. En un año, una compañía inglesa que tenia á su cargo 24 buzos perdió 10: 3 murieron repentinamente; los otros 7, paralíticos, sucumbieron á los pocos meses.

Se han dado numerosas esplicaciones de estos fenómenos. M. Rameaux [1], que observó estos accidentes en

[1] Vease Bucquoy, *Action de l'air comprimé, etc.*, tesis de Estrasburgo, 1851, núm. 546, y Francois, *Des effets de l'air comprimé* en los ANALES de HIGIENE, t. XVI, 1860.

Estrasburgo, cuando la construccion del puente de Kehl, en 1861, cree que los gases disueltos, á estas grandes presiones, en mayor cantidad en la sangre, al volver repentinamente á su primitivo estado, cuando la presion no es mas que de una atmósfera, obstruyen el calibre de los vasos sanguíneos. Sucede lo mismo que si se practicara una inyeccion de aire en las venas.

Esta hipótesis de M. Rameaux, ha sido confirmada por los esperimentos de M. Bert. El aumento repentino de la presion, no ejerce, al parecer, ninguna accion especial sobre los animales. Pero, la decompresion brusca les hace paraplégicos ó les mata, en cuyo caso se observan en la sangre burbujas muy diminutas de gas, y hasta colecciones gaseosas. En un caso, ha podido estraer M. Bert, una cantidad suficiente de las anteriores para analizarlas: contenian un 70 á 90 por 100 de nitrógeno, el resto era Co^2. Si segun el valor de la presion y la rapidez de la descomposicion, se desprenden repentinamente los gases en gran cantidad, se suspende la circulacion, aparecen algunas convulsiones y en seguida la muerte. En el corazon derecho y en todos los vasos, pero sobre todo en las venas, existe un líquido espumoso. Si los anteriores fenómenos se verifican con bastante lentitud, para no producir mas que algunas burbujas de gas, los accidentes se hallan entonces en relacion con los puntos del organismo, donde aquellas interrumpen la circulacion como una barrera. Por lo comun, hay trastornos locomotores y algunas veces hasta paraplegias. Las paralisis presentan, por lo comun, una marcha ascendente hasta la muerte, y, en la autopsia, se encuentra á menudo enferma la médula en muchos puntos; los reblandecimientos afectan, sobre todo, á la region dorso-lumbar. Digamos, de paso, que

M. Bert cree que la fisiología patológica podrá hallar en estos rápidos reblandecimientos por suspension circulatoria, un manantial de datos preciosos.

En los perros, gatos y conejos, cuando la presion no escede de 5 atmósferas, puede verificarse la decompresion sin accidentes en dos ó tres minutos. Pero, mas allá de 6 atmósferas, cuanto mas fuerte es la presion, mas lenta debe ser la decompresion, por lo menos de doce minutos por atmósfera. No hay duda que se manifiestan burbujas de gas alrededor de 3 atmósferas en la sangre de los perros sometidos á presiones constantes, y sin embargo, no se manifiestan los accidentes hasta unas 7 atmósferas. Una vez libres, estos gases pueden encontrarse en todos los líquidos del organismo. Despues de todos estos esperimentos de M. Bert, es fácil esplicar con él la comezon insoportable de los buzos, y las tumefacciones musculares, que no son mas que infiltraciones gaseosas del tejido celular. Se comprenden las parálisis y hasta la muerte de estos mismos obreros, por decompresiones que otras veces desafiaron impunemente, ó soportadas por otros indivíduos. Es probable que, en estos indivíduos, hasta 3 atmósferas, la decompresion brusca no produzca accidentes fuertes, pero, desde 5 atmósferas en adelante, aumentan con mucha rapidez los peligros.

Hemos visto que, cuando se verifica la muerte, se manifiestan en la sangre burbujas de nitrógeno, cuyo líquido se halla, por otra parte, saturado de este gas; el aire de los alvéolos contiene al mismo tiempo $^4/_5$ del mismo. M. Bert ha supuesto, y la esperiencia lo ha demostrado, que entonces era necesario hacer respirar un gas desprovisto de nitrógeno, oxígeno casi puro, por ejemplo. Tambien aconseja inhalarle á las personas que,

despues de la decompresion esperimentan un malestar inquieto.

Maissiat y posteriormente M. Bouchard han pensado que debian atribuirse estas diversas congestiones á la repentina dilatacion de los gases intestinales, que espulsan la sangre del abdomen y paralizan el diafragma.

M. Bert cree que estos fenómenos se verifican indudablemente, pero que no son capaces de producir hemorragias ni la muerte.

III.—Accion patogénica.

Los accidentes que esperimentan las personas que se elevan á las altas regiones de la atmósfera han sido perfectamente descritos por los viageros de las montañas ó por los aeronautas.

En el siglo XV, Da Costa designó con el nombre de *mal de las montañas* al conjunto de los fenómenos esperimentados por los individuos que suben á las montañas mas elevadas.

Inmediatamente se presenta la fatiga muscular y los dolores articulares, porque los músculos respiran mal y no, como se ha dicho, porque intervengan de un modo mas activo para aproximar las superficies articulares.

Hay palpitaciones y frecuencia del pulso; disminuye la tension arterial, y, por consiguiente, se dilatan los vasos. Los individuos nerviosos, los que padecen de hipertrófias cardiacas esperimentan sobre todo estos fenómenos y las ascensiones les son muy desfavorables. Los vasos distendidos determinan hiperemias locales, como en el cerebro, las cuales dan lugar á una cefalalgia intensa, á vértigos, atolondramientos, á una marcha vacilante y á la exaltacion mental.

La hiperemia pulmonar activa la respiracion, que luego es laboriosa; hay disnea por congestion, y aumento de la secrecion bronquial, por lo que se denomina esta enfermedad

asma de las montañas. Además, todas las personas que padecen una enfermedad crónica del pulmon soportan mal estas alturas; se agravan los catarros y las afecciones crónicas. La sed es viva, se seca la lengua, y aparecen náuseas.

Si aumenta este conjunto de síntomas, tambien es mayor la gravedad de los accidentes. Concluyen por romperse las paredes de los vasos, y se presentan hemorragias. Así se comprende como ocurren algunos casos de apoplegía cerebral en los viajes difíciles de las montañas. Sobrevienen hemoptisis; en las Cordilleras, fué atacado d'Orbigny de epistaxis. Pero estas diversas hemorragias, por otra parte muy raras, pueden no atribuirse al descenso de la presion, sino á la sequedad del aire, á los vientos y al frio. El aire de las regiones superiores es, en efecto, muy seco, y de este modo favorece la evaporacion, lo cual produce la frialdad. Al mismo tiempo, la respiracion cada vez mas insuficiente, produce una hematosis imperfecta, desciende la temperatura, y hay una disminucion cada vez mas marcada de las fuerzas físicas y morales. Se debilita la voluntad, son lentas las percepciones, sobrevienen el disgusto y la indiferencia, y de esta manera desaparecen poco á poco, aun en los mas atrevidos, toda idea de lucha y de confianza en el éxito de sus empresas. Efectivamente, los aeronautas del *Zenith* se hallaban animados de un valor poco comun, ¿pero qué podian estos nobles corazones contra una inervacion cerebral tan bruscamente y por tanto tiempo comprometida?

Conforme se elevan los aeronautas, dice Bert, disminuye el oxígeno de su sangre. A 2.000 metros, la pérdida es por término medio de un 13 por 100; á 3.000, de 21; á 6.500 de 43. A unos 8.600 metros, Crocé-Spinelli y Sivel habian perdido indudablemente la mitad del oxígeno de su sangre; es decir, que este líquido de sus arterias contenia entonces una cantidad de oxígeno inferior á la de la sangre venosa procedente de un músculo contraido. Las oxidaciones no pueden prolongarse mucho tiempo en estas circunstancias, y sobreviene la asfixia.

En el mal de las montañas, es análoga la patogenia; la falta de oxígeno produce todos los accidentes. Pero la desoxigenacion de la sangre se verifica en virtud de otro mecanismo. El viajero de las montañas consume fuerzas para elevarse á cierta altura. Este trabajo mecánico resulta de las trasformaciones químicas, es decir, como hemos tenido ocasion de demostrarlo, del oxígeno de la sangre. He aquí por qué dicho mal se nota á ciertas alturas bien inferiores á las en que se verifica en los aeronautas, los cuales penetran en una atmósfera cada vez mas escasa en oxígeno, mientras que, tratándose de los viajeros de las montañas, el medio cósmico y el medio interior se empobrecen al mismo tiempo. Los accidentes comienzan á manifestarse hácia los 4.000 metros (45 centímetros de presion). «La mayoría de las personas los esperimentan en la cima del Monte Blanco (4.800 metros, 41 centímetros de presion). Unicamente á costa de grandes sufrimientos es como pudo subir Boussingault al Chimborazo (6.000 metros; 36 centímetros), y como los hermanos Schlagintweit llegaron á la cúspide del Ybi-gamin (7.400 metros; 30 centímetros); hasta pudieron aclimatarse estos intrépidos viajeros por una estancia prolongada en los lugares elevados.»

M. Leroy de Méricourt cree, con M. Gavarret, que semejante gasto muscular lleva necesariamente consigo una gran produccion de ácido carbónico [1], cuyo gas, saturando la sangre, determina los accidentes que acabamos de indicar. M. Bert desecha completamente esta esplicacion. Para elevarse hasta 2.000 metros (conservándose casi en la misma proporcion los gases de la atmósfera), el indivíduo produce mucho Co^2. Pero cuando disminuye la cantidad de oxígeno absorbido, es asimismo menor la produccion del Co^2, sin lo cual bastaria subir muchas veces seguidas á la cumbre de una colina para esperimentar este conjunto de síntomas tan caraterísticos. «¿Se produciria, por lo tanto, mas Co^2 al trepar 50 metros en el Monte Blanco, que al verificar igual operacion

[1] Art. *Altitude*, del DIC. ENCICLOP.

á lo alto del cerro Montmartre, donde, que sepamos, nunca se ha manifestado el mal de las montañas?»

Es tan positivo lo espuesto, que todas las causas que activan el consumo del oxígeno aceleran por esta misma causa la aparicion de los accidentes. En los Alpes glaciales, donde el límite de las nieves perpétuas se halla á 2.700 metros, el viajero acometido por el frio esperimenta estos síntomas á unas alturas que son enteramente inofensivas en las Cordilleras; sin embargo, en estas montañas se encuentran las mismas nieves 2.000 metros mas altas.

Segun M. Lombard (de Génova), quien, en un estudio sobre los climas de las montañas, distingue los climas alpinos y alpestres, segun se hallen situados superior ó inferiormente á 2 000 metros, M. Jourdanet parece haber determinado mejor la influencia de la altura sobre el nivel del mar. En su último libro, este ilustrado médico establece los climas de altura sobre el nivel del mar y los climas de las montañas: «Denomino *climas de altura sobre el nivel del mar* á los que una elevacion suficiente combinada con la distancia al Ecuador, produce los signos positivos de una alteracion respiratoria, como consecuencia de la disminucion de densidad del aire ambiente. Por debajo de este límite fisiológico, ya no obra perjudicialmente por sí misma la presion barométrica, sino que al contrario, puede producir efectos saludables; doy el nombre de *climas de montaña*, á las condiciones que se refieren á las alturas moderadas y á las ligeras ondulaciones de los terrenos montuosos.» En sus anteriores publicaciones, habia designado con el nombre de *anoxihemia de las alturas* ó *anemia barométrica* al conjunto de los síntomas que hemos descrito bajo el nombre de mal de las montañas, y demostrado que para cada indivíduo existe una altura especial que les determina.

Cree M. Jourdanet que estos graves trastornos que afectan á los viajeros, tambien los deben esperimentar, aunque con menos fuerza, las personas que habitan en las mismas alturas.

En el interior de Méjico, en la meseta de Anahuac, á 2 000 metros de altura sobre el nivel del mar, se observa cierta influencia en las personas que van á establecerse en este punto. Un distinguido médico militar de nuestro ejército en Méjico, el doctor Coindet [1], sin admitir las ideas teóricas de M. Jourdanet, ha consignado ciertas condiciones especiales de actividad funcional, pero creia en la aclimatacion inmediata.

Segun M. Jourdanet, el estado patológico especial así creado afecta muchas formas perfectamente determinadas. Disminuye la masa sanguinea; la accion sobre el sistema nervioso se traduce por vértigos, por la hipocondria, y por neurosis del tubo gastro-intestinal (anoxihemia anémica de las alturas: vertiginosa, hipocondriaca, dispépsica).

Todos estos indivíduos tienen en su sangre arterial por lo menos de 10 á 15 por 100 de oxígeno, y una disminucion relativa de ácido carbónico. En las alturas medias, no existe una presion suficientemente baja para desoxigenar la sangre, pero auxilia, sin embargo, á su decarbonizacion, lo cual es muy ventajoso para la salud. Los montañeses tienen una sangre menos oxigenada que los habitantes de las costas, pero utilizan mejor su oxígeno que estos últimos: «Se encuentran, dice Bert, con relacion á estos, en el mismo caso que los paisanos robustos quienes con poca cantidad de alimentos ejecutan un trabajo considerable, el cual exigiria del habitante de la ciudad una alimentacion mucho mas reparadora.»

Todas estas condiciones establecen una constitucion médica especial. En las mesetas elevadas de Méjico, á mas de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar, es rara la tísis; y esta enfermedad se modifica, por otra parte, ventajosamente en estos puntos; se congestionan con facilidad el hígado y el pulmon, de donde las neumonias y las hepatitis frecuentemente mortales. Segun Ehrman, jefe médico de nuestro cuerpo espedicionario, en estos lugares es endémico

[1] Cartas á M. Lévy (*Gaz. Heb.* 1863-1864.)

el tífus; imposible la existencia de la fiebre amarilla, y las fiebre palúdicas raras y menos graves.

Se ha exagerado indudablemente la influencia del «aire vivificante de las montañas.»—La accion tónica y escitante que se observa en los viajeros, y en los recien llegados á estos parages, no se nota en los que residen habitualmente en estos mismos puntos. Su mortalidad no aparece inferior á la de las llanuras. Segun Bertillon, los veinte departamentos montañosos de la Francia corresponden á los de mayor mortalidad.

En cuanto á las enfermedades ó á los accidentes producidos por el aumento de presion, ya los hemos espuesto. Insistiremos nuevamente sobre los efectos de la decompresion, que no deben confundirse con los de la compresion.

Esta, segun Bert, introduce nitrógeno en la sangre, lo cual carece de importancia, y oxígeno, que puede producir trastornos graves, y hasta la muerte por su accion sobre el sistema nervioso, como en los venenos tetánicos, cuando la cantidad de este último gas no es doble de la que se encuentra ordinariamente en el líquido sanguíneo. Esta hiperoxigenacion de la sangre pudiera producir fenómenos anémicos y dispépsicos, así como la caquexia (Bert). Pero tambien, segun el mismo autor, muchos obreros se alivian de algunas flegmasías de la mucosa respiratoria. Respecto al uso y efectos de los baños de aire comprimido, en el tratamiento de las enfermedades de pecho y otras diversas, remito al lector á la escelente obra de mi distinguido colega Bertin.

IV.—Reglas de higiene privada.

Los esperimentos de M. Bert han indicado perfectamente el medio de combatir los efectos de la disminucion ó el aumento de la presion. Los viajeros de las montañas y los aeronautas deben llevar consigo oxígeno para combatir la asfixia á que se hallan espuestos: «Tengo la convicion de que Crocé-Spinelli y Sivel no

hubieran muerto, á pesar de su larga estancia en las altas regiones, si hubiesen podido respirar oxígeno. Como yo, perderian repentinamente la facultad de moverse, y los tubos abductores del aire vital se escaparian de sus manos paralizadas [1].» En efecto, estos infortunados pasaron cerca de dos horas consecutivas en un medio muy seco, muy frio, y á una presion de $0^m,26$ á $0^m,36$.

Los estudios precedentes servirán tambien para no confiar demasiado en el clima de las montañas, y creemos que pueden ocurrir grandes decepciones admitiendo en absoluto su atmósfera vivificadora. Es una espresion comun que se halla en boca de todos; á fuerza de repetirla, se ha concluido por creerla.

La vida al aire libre, el ejercicio corporal, la costumbre de resistir á las inclemencias atmosféricas, fortalecen lo mismo al habitante de las montañas que al marino, á los que cazan el búfalo en las llanuras de América como á los que persiguen las gamuzas en las crestas elevadas. Leroy de Mericourt, manifiesta, por otra parte, que en el aire vivificador de las montañas es donde se encuentran, en los diversos puntos del globo y á distintas alturas, los cretinos, esos seres tan profundamente degenerados.

Ya hemos esplicado el por qué se agravan las enfermedades del corazon, cerebro y pulmones. Nuestro sábio maestro, el profesor Hirtz [2] ha tratado recientemente la cuestion de la permanencia de los tísicos en las montañas: «En cuanto á la estancia de los enfermos en las montañas elevadas en invierno, nuestra opinion no

[1] G. Tissandier, *Ascension du ballon le Zénith* (journ. LA NATURE: 1.º de Mayo de 1875).

[2] JOURNAL DE THÉRAPEUTIQUE, 10 y 15 de Junio de 1874.

es absoluta actualmente. Esta práctica estrema constituye en realidad una reaccion contra el abuso de la práctica opuesta que no encontraba clima bastante cálido, invierno suficientemente templado y una temperatura uniforme como abrigo para los enfermos. Esta reaccion, si llegara á constituir una moda ó á estar en boga, pudiera conducir á los mas desastrosos resultados y abreviar, en algunos casos, la vida de mas de un enfermo víctima de una pleuroneumonia intercurrente, y el cual hubiese podido vivir aun mas tiempo.» El ilustrado profesor cree que á estas estaciones montañosas pueden enviarse dos clases de enfermos: 1.º Los individuos diatésicos (constitucion ó herencia), los linfáticos, las personas debilitadas por cualquier causa, y las jóvenes delicadas del pecho, debilitadas por los partos ó por la anemia; 2.º Los tísicos cuya enfermedad queda, al parecer, estacionaria. Es necesario distinguir las tísis agudas de las sub-agudas con lesiones difusas: «En resúmen, desde hace algunos años se ha abierto una nueva senda respecto á la higiene de la tísis, y en la cual puede realizarse un progreso; no debemos penetrar por ella á ciegas ni tampoco pasarla por alto. Es preciso examinarla. Entre tanto, no renunciamos á los recursos tradicionales que prestan á las personas valetudinarias, delicadas del pecho ó ya con lesiones pulmonares, esas deliciosas estaciones de invierno situadas en la costa del Mediterráneo y en las vertientes de los Pirineos, las cuales, no pudiendo curar todas las enfermedades, las alivian frecuentemente y, en ocasiones, las hacen olvidar. Nada mas exigimos á las personas encargadas de dirigir estas traslaciones y decisiones de los enfermos, que no les preocupe especialmente el calor, no consideren como verdaderos enemigos á la uni-

formidad y elevacion del aire, ni el termómetro constituya el único criterio para la eleccion de la cura. Añadiremos finalmente un último consejo, cual es que en otoño se debe permanecer en las montañas todo el mayor tiempo y en un punto lo mas elevado posible, y regresar por la primavera lo mas pronto que se pueda.»

Se dice con razon que las montañas constituyen unos climas sobrepuestos; y en efecto, pueden utilizarse las alturas para la profilaxia ó la curacion de ciertas enfermedades.

En los paises cálidos y pantanosos, á medida que nos elevamos en las montañas, desaparece la malaria y la fiebre amarilla. Así es como en las Indias, los ingleses han establecido numerosas estaciones denominadas *sanatorium*. En la Guadalupe, enviamos nuestros convalecientes al campo de Jacob. Desgraciadamente, en estos paises tropicales, las montañas se hallan constantemente regadas por las lluvias ó cubiertas de nieblas, las noches son muy frias, y las afecciones intestinales se manifiestan con tanta frecuencia que los médicos ingleses creen que la *diarrea de las montañas* no es mas que una trasformacion de la malaria. Segun Leroy de Mericourt, de los informes y estadísticas inglesas resulta que estas estaciones constituyen un amparo contra las fiebres y los fuertes calores, que no favorecen mucho la curacion de las enfermedades contraidas en las llanuras, y que agravan las afecciones intestinales.

En resúmen, creemos que los climas de las montañas pueden tener cierta influencia en la marcha de algunas enfermedades crónicas. Ponen á cubierto de los miasmas y de la atmósfera inficionada de las ciudades, por cuya razon, sin duda alguna, los templos de Esculapio fueron siempre colocados en las alturas.

Los individuos que se encuentran accidentalmente á ciertas alturas moderadas sobre el nivel del mar influye poco en ellos la presion atmosférica; lo que mas les impresiona especialmente es el cambio de aire, de medio, una vida por lo comun mas activa, y los nuevos hábitos del organismo. La estancia en las costas tambien produce frecuentemente resultados ventajosos.

V.—Reglas de higiene social.

Mühry ha espuesto que en Europa viven á lo sumo 20.000 personas á una altura sobre el nivel del mar de mas de 1.200 metros; á mayor elevacion de 2.000 metros, las habitaciones son cada vez mas raras. El hospicio de San Gotardo se encuentra á 2.075 metros; el del pequeño San Bernardo á 2.250 metros. Esta anoxemia produce en breve tiempo la miseria fisiológica y engendra la tisis: los religiosos del San Gotardo, mueren de esta enfermedad á los dos ó tres años de estancia en este punto.

No sucede así en Asia y en América; y, como indica M. Jourdanet, debe tenerse en cuenta la latitud. Humbolt y M. Boussingault han visto poblaciones florecientes situadas en alturas á 2.600 y 4.000 metros sobre el nivel del mar. Potosí, en Bolivia (4.060 metros), es la ciudad situada á mayor elevacion sobre el globo, tiene 20.000 habitantes; Puno (Perú) tiene 80.000 habitantes, á orillas del lago Titicaca, especie de Mediterráneo, situada á 3.914 metros de altura sobre el nivel del mar; Quito, en la república del Ecuador (2.908 metros), tiene 80.000 habitantes, y Méjico (2.393 metros) encierra mas de 200.000.

Hanle, monasterio búdhico del Tibet, es el punto

mas elevado del globo, y el cual habita el hombre de un modo permanente (4.593 metros.)

En Africa y Occeania, las ciudades se hallan asentadas en colinas, y su altura sobre el nivel del mar varía entre 300 y 50 metros.

Segun M. Fonssagrives *(loc. cit.*, p. 82), las poblaciones situadas en colinas ó en sitios escarpados, son las que en igualdad de circunstancias, por otra parte, gozan de mas salubridad, sobre todo cuando se acercan al límite máximo de 300 metros; «En efecto, no se hallan espuestas á la inclemencia climatérica de las poblaciones situadas en las altas mesetas y de las alpestres, y además, carecen de los peligros propios de los lugares bajos. Ampliamente aireadas, llenas de luz, descansando sobre un terreno de ordinario silíceo y de una pendiente que no permite que se estanquen las aguas, tienen al mismo tiempo la ventaja, si ocupan la cima de la colina y no carecen de una buena orientacion, de hallar en la colina misma un medio eficaz para preservarse de ciertas condiciones agresivas de temperatura.»

No ha dejado de presentar cierto interés la comparacion del estado sanitario de las poblaciones, segun su altura sobre el nivel del mar. M. Fonssagrives da el nombre de poblaciones *isorométricas*, á las que se hallan situadas casi á la misma altura y solo difieren entre sí por unos 50 metros de la misma.

Casper (citado por Uhle y Wagner), llegó á indicar que la mortalidad aumentaba con la presion. Esto sucede indudablemente en Berlin y Dresde, pero no así siempre en París; en Hamburgo (lo mismo que en Berlin para los tísicos), la ascension del barómetro siempre ha sido mas favorable que el descenso. Se ha demostrado en Nueva York, que aumentaba la frecuencia de las hemorragias uterinas y de las hemoptisis en el instante de manifestarse las depresiones barométricas.

Digamos para terminar que, segun M. Jourdanet, estas diferencias de nivel en un mismo país, puesto que crean los distintos climas y los hombres de diversas costumbres, presentan por esto mismo grandes dificultades para una organizacion social uniforme.

AIRE RESPIRADO.

En el estudio que todavía nos queda por verificar del aire atmosférico que penetra en los pulmones, debemos establecer, bajo el punto de vista higiénico, dos distinciones muy importantes: 1.ª La mezcla no contiene mas que los gases que deben entrar en su constitucion (O—Co^2—N—Vapor acuoso); 2.ª Contiene principios estraños, hay viciacion del aire atmosiérico.

DEL ALIMENTO RESPIRATORIO Y DE LAS MODIFICACIONES EN LA CANTIDAD DE SUS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.

«En cuanto á las materias que el cuerpo vivo absorve para su conservacion, no creemos equivocarnos al afirmar que el aire modificado en el pulmon es uno de estos materiales, ya penetre directamente en la sangre, ya por medio de una sustancia ígnea, etérea, conocida por los antiguos bajo el nombre de espíritu vital. Entre los animales, no hay ninguno que deje de imitar á Prometeo, volando y atrayendo hácia sí el fuego celeste esparcido en la atmósfera. La sangre se vivifica de este modo; se sustenta del aire; el fuego que la anima necesita de esta ventilacion, de esta renovacion, como sucede en nuestros hogares.»

Estas líneas de Bordeau [1], escritas hace justamente un siglo, pueden servir para justificar el epígrafe de este capítulo.

I —Caractéres físicos del modificador.

El aire que respiramos es una mezcla de oxígeno, nitrógeno, ácido carbónico y agua en vapor.

Los magníficos esperimentos de Boussingault y Dumas, han demostrado que 100 partes de aire contienen:

En peso:	23,01	O	En volúmen:	20,81	O
—	76,99	N	—	79,19	N
	100,00			100,00	

No nos ocuparemos aquí del vapor acuoso ya estudiado anteriormente.

El ácido carbónico siempre existe en el aire, aunque en mínima cantidad; término medio $\frac{4}{10,000}$.

M. Chatin ha encontrado, en París, que el aire contenia $^1/_{500}$ de milígramo de iodo por 4 000 litros de aire.

Contendria tambien productos hidrogenados, hidrógeno protocarbonado, amoniaco, ozono y muchos productos accidentales que constituyen ese polvillo visible solo cuando un rayo de sol penetra en una habitacion oscura.

Esta mezcla de $^1/_5$ de oxígeno y de $^4/_5$ de nitrógeno uniforme en todas las latitudes y alturas, se halla algo modificada en virtud de ciertas condiciones. Así, segun Lévy y Doyére el aire de la superficie del mar contiene mas oxígeno que el continental; segun M. de Saussure y M. Boussingault, en el invierno hay mas Co^2 durante la noche.

Los estudios precedentes han indicado las modificaciones que esperimenta el oxígeno al elevarse en la atmósfera.

Las análisis del aire practicadas por M. Moyle en las minas del ducado de Cornouailles y las de Leblanc en las minas

[1] *Analyse médicinale du sang* (1775), *loc. cit*, p. 938.

de Huelgoat, han demostrado que bajo ciertas influencias locales, el oxígeno puede esperimentar una gran disminucion; lo cual tambien sucede en los gases irrespirables que se desprenden de las tinajas de vino, como lo ha demostrado Saint-Pierre.

El ozono es el oxígeno bajo un estado particular. Su olor especial, notado ya por Van-Marum en 1785, le valió el nombre que recibe y que le dió Schonbein, en 1840. Fremy y Ed. Becquerel han espuesto que era el oxigeno electrizado, de una densidad cuatro veces mayor que la del oxígeno y mas oxidante que este, porque se combina en frio con el antimonio, mercurio y plata.

Diríase que el oxígeno disuelto en el agua es el ozono. Los cuerpos que le contienen atacan á los tapones de corcho, blanquean las materias colorantes, y tiñen de azul la tintura de resina de guayaco. El fósforo espuesto al contacto del aire ó introducido en el O, produce un olor aliaceo que no es mas que el ozono; bajo este estado puede arder el fósforo. No sucede así con el fósforo rojo, por lo cual este cuerpo no arde en condiciones análogas. Entre las sustancias ozoníferas ó que producen ozono libre, pueden citarse el negro de platino, el protóxido de hierro, los glóbulos rojos ó la hemoglobulina. Es probable, pero no positivo, que el oxígeno fijo en los glóbulos sea el oxígeno activo. Segun Schmidt, la hemoglobulina produce las reacciones del ozono; si hacemos evaporar una disolucion de guayaco en una hoja de papel, y despues se añade una disolucion concentrada de hemoglobulina, se obtiene una coloracion azul.

El aire se encuentra ozonizado en las selvas de pinos y de abetos, y en los bosques. En efecto; el ozono se exhala por la parte verde de los vegetales. Así, las selvas tienen un olor especial, sobre todo, despues de la lluvia ó mientras reciben los rayos solares.

Se manifiesta la presencia del ozono y se mide su intensidad por medio del papel blanco humedecido en una disolucion de ioduro potásico. El ozono oxida al potasio y deja en

libertad el iodo que entonces colora el almidon. Con este procedimiento se hacen investigaciones ozonométricas [1]. El papel humedecido se espone al aire durante veinticuatro horas, y la coloracion obtenida se refiere á una escala comparativa. El ozono oxida al ácido sulfhídrico ó al amoniaco procedentes de las sustancias en putrefaccion, y produce agua. Así se esplica su falta en las ciudades, y el uso que se ha querido hacer de este agente, como desinfectante, en los hospitales. Nuestro colega Saint-Pierre ha demostrado que la accion mecánica de los aparatos de ventilacion producia el oxigeno ozonizado.

Debemos añadir que los esperimentos del almirante Fitz-Roy han dado á conocer que si en alta mar se encuentra el máximum de ozono, tambien existe gran cantidad en el litoral.

En cuanto al ácido carbónico, despues de las dosificaciones verificadas en el *Zenith*, cuando su primera ascension, M. G. Tissandier y M. Hervé-Mangon, suponen que la cantidad de este gas contenido en el aire disminuye con la altura.

Ciertas causas locales ó generales pueden hacer variar la cantidad de ácido carbónico; algunas veces se desprende del terreno, como en la gruta del Perro, y en ciertas cuevas del Mercado en París. Le producen todos los focos de calórico, y se puede determinar su influencia en los caleros, etc., por cuya razon, segun Boussingault, es mas abundante en el aire de las grandes poblaciones que en el del campo.

Se desprende en la fermentacion alcohólica: descomposicion del azúcar en alcohol y Co^2. Le produce la respiracion de las plantas en la oscuridad; de aquí su existencia en los invernaderos y demás sitios donde hay vegetales. Por último, sa encuentra do quiera haya hacinamiento de personas en un espacio reducido.

[1] Consúltense al efecto los trabajos de Scoutetten, Bœckel (THÈSE DE STRASBOURG, 1856), y Grellois, en RECUEIL DE MÉD. MILIT. 1865.

II —Accion fisiológica.

No haríamos mas que repetir aquí lo ya espuesto (pág 264) al tratar de los cambios gaseosos y de la accion de los gases de la sangre. Debemos completar estos datos, indicando la diferencia de composicion del aire inspirado y espirado, el gasto de oxígeno y la produccion de ácido carbónico.

Lavoisier, en una Memoria acerca de la respiracion de los animales, leida en la Academia de ciencias en 1777, se espresa en estos términos: «La respiracion no obra mas que sobre la cantidad de aire puro y eminentemente respirable, contenido en la atmósfera; lo restante, es decir, la parte mefítica (nitrógeno), es un medio puramente pasivo que penetra en el pulmon, y sale del mismo modo, es decir, sin cambio ni modificacion alguna. Si se introducen los animales en una cantidad limitada de aire, mueren cuando han trasformado en ácido cretáceo aeriforme (Co^2) la mayor parte de la cantidad respirable del aire.

«Para convertir en aire comun y respirable el que ya está viciado por la respiracion, deben verificarse dos cosas: 1.ª Sustraer á este aire, por la cal ó por un álcali cáustico, la cantidad de ácido cretáceo aeriforme que contiene: 2.ª Devolverle una cantidad de aire eminentemente respirable igual á la sustraida.» En estas cortas líneas se funda toda la teoría de la respiracion, que no ha sido modificada por los trabajos de nuestra época.

Los prácticos modernos se han esforzado en investigar las cantidades de aire y de sangre que se ponen en contacto, así como los cambios consiguientes. Daremos

á conocer estos resultados perfectamente reunidos en Küss y Duval, Budge y Vincent [1].

Los pulmones constituyen un depósito de aire cuya capacidad máxima es de 4 á 5 litros. Despues de una gran espiracion, como estos órganos no pueden contraerse por sí, contienen por lo comun 1 á 1 1/2 litros de fluido. La capacidad vital, ó mejor la capacidad respiratoria, es la cantidad de aire que se puede introducir y espirar del pecho, efectuando los mas fuertes movimientos respiratorios; en los adultos, segun Hutchinson, es igual á 3 1/2 litros, menor en la mujer, y en ambos sexos, despues de los 40 años; su descenso (de 16 por 100) se nota principalmente en la tisis.

Las cifras de Hutchinson son escesivas; la de la respiracion ordinaria no es tan elevada; durante una respiracion tranquila y normal entra y sale 1/2 litro de aire en el pulmon. Hermann, en su *Fisiologia*, distingue de este modo las diversas cantidades de aire que pueden encontrarse en los pulmones: *el aire residual (a)*, que es la cantidad de aire que la espiracion, aun la mas fuerte, no puede espulsar del pulmon; *el aire de reserva (b)*, que es la diferencia entre una espiracion ordinaria y una espiracion máxima; *el aire de la respiracion (c)*, ó la cantidad inspirada y espirada normalmente; *el aire complementario (d)*, ó la diferencia entre una inspiracion ordinaria y una inspiracion máxima.

En estos notables esperimentos, Grehant [2] ha espuesto ingeniosos métodos para apreciar sucesivamente las diversas cantidades *a*, *b*, *c*, *d*.

Admitiendo que respiremos 13 á 14 veces por minu-

1 *Compendium de physiologie humaine*, por Budge, traducido y anotado por E. Vincent, de la coleccion G. Masson.

2 REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES, agosto 1871.

to, verificamos 20.000 inspiraciones en las 24 horas; á 1/2 litro por inspiracion, respiramos diariamente 10.000 litros de aire. «La cantidad de sangre puesta en contacto con este aire se halla, respecto de este último, en una relacion numérica muy sencilla, puesto que se eleva á 20.000 litros ó mejor aun á 10.000 litros de glóbulos (1 litro de sangre=1/2 litro de glóbulos ó cruor+1/2 litro de plasma).» (Küss.)

Estos 10.000 litros de aire se componen de 2.000 litros de O y de 8.000 litros de nitrógeno. El hombre gasta 500 litros de oxígeno, lo cual equivale en peso á 750 gramos. Así, la cantidad de aire espirado es algo inferior á la del inspirado (1/40 ó 1/50 queda retenido); y si el volúmen de ambas cantidades parece, no obstante, el mismo, consiste en que el aire espirado contiene vapor acuoso que ocupa mucho volúmen.

La modificacion mas importante en el aire espirado es producida por el ácido carbónico contenido en su masa. Solo existen $\frac{10}{1.000}$ de este gas en el aire atmosférico, y, sin embargo, un adulto produce 16 á 17 litros del mismo (31 á 32 gramos) por hora, ó 400 litros (850 gramos) diarios.—Los 500 litros de O absorbidos, pueden referirse á los 400 de Co^2 exhalados para comprender mejor la diferencia de volúmen entre el aire inspirado y el espirado.

Debemos añadir que el Co^2 tambien se exhala por la piel y por todos los órganos glandulares. El sudor, la orina, la saliva, la bilis..... contienen mucha cantidad de este ácido; y, en las condiciones normales, es, por consiguiente, difícil que este gas se acumule en la sangre, donde, segun Mathieu y Urbain, produciria la coagulacion de este líquido.

En cuanto al nitrógeno, las distintas opiniones de los fisiologistas, que ignoran si se absorve ó se exhala este gas, demuestran que no esperimenta grandes cambios.

Con Lavoisier, pueden admitirse dos orígenes en el agua del aire espirado: una se exhala en los bronquios, es el agua de la traspiracion pulmonar propiamente dicha; la segunda resulta de la combinacion del O del aire con el H de la sangre, es el agua de la respiracion. De este modo se producen 20 á 29 gramos de agua por hora, ó sean 500 á 700 gramos diarios. La temperatura de este vapor es igual á la del aire espirado (35°); la del cuerpo es un poco mas elevada.

«En suma, dice E. Vincent, durante la respiracion, la sangre solo sirve de vehículo de los agentes y productos de las oxidaciones; es un intermediario de los tejidos y el aire. Las combustiones no se verifican esclusivamente en el pulmon, sino tambien en los elementos anatómicos y en los tejidos. El objeto de aquel, en los animales superiores, consiste en suministrar una vasta superficie á los cambios entre los gases que recibe la sangre de los tejidos y el O del aire que estos últimos reclaman para su accion funcional... «La sangre que circula en el cuerpo puede compararse á un rio que riega por mil canales una ciudad populosa, y que atiende no solo á las necesidades de sus habitantes, sino que arrastra lejos de sí todas las impurezas que caen en su lecho... Los corpúsculos sanguíneos reciben oxígeno en el pulmon, y son impelidos á todo el organismo para distribuir este O, que debe combinarse con el C y otros elementos químicos de los tejidos.» (John Benett, 1872.) De aquí resulta la formacion de Co^2, de agua..., y, por consiguiente, del calor y las fuerzas, que es todo uno.»

Segun Morache, Pettenkofer ha demostrado que un aire procedente de la respiracion, y que contenga $^1/_{100}$ de ácido carbónico, es intolerable, mientras que la misma mezcla no produce efecto alguno si este ácido es un producto artificial. Hay, pues, una accion positiva procedente de las materias orgánicas, y cuya presencia demuestra la análisis química. Wiederhold ha espuesto que el aire espirado contenia cloruro sódico, sulfato de amoniaco, ácido úrico, y uratos de sosa y amoniaco, productos todos que la sangre cede al epitelio pulmonar, y que arrastra consigo la espiracion.

Si en un lugar habitado se produce agua por la condensacion de los vapores, este líquido no tarda en descomponerse; lo cual indica que el cuerpo del hombre ó de los animales exhalan ciertos principios que, en locales cerrados, en sitios donde el aire se halle confinado, producen accidentes nocivos. «Así es, dice Gavarret, que hemos visto morir algunos animales en una atmósfera no renovada, por mas que hubieramos tenido la precaucion de absorber el Co^2 á medida que se formaba, y de restituir el O conforme se consumia.»

Los trabajos de numerosos prácticos, y sobre todo los de M. Bert [1], han dilucidado esta cuestion de la asfixia esperimental.

En una atmósfera no renovada, los animales mueren despues que han agotado la mayor parte del oxígeno, siempre que se haya tenido la precaucion de espulsar del medio el ácido carbónico formado.

Si, por el contrario, en un espacio cerrado, se deja acumular el ácido carbónico procedente de la respiracion, pero al mismo tiempo se introduce constantemente la cantidad necesaria de O, mueren los animales

[1] *Loc. cit.*, leçons XXVII, p. 499 y 547.

cuando la cantidad de Co^2 es muy considerable. La escesiva presion de este gas en el medio *ambiente* impide la salida del que contiene la sangre y, por lo tanto, se suspenden las combustiones internas ó la respiracion de los tejidos. No hay entonces asfixia, sino un verdadero envenenamiento por el ácido carbónico.

Las dos causas que acabamos de citar intervienen en la asfixia, en una atmósfera confinada; disminuye el oxígeno y aumenta el ácido carbónico. En un pequeño recinto, sobreviene rápidamente la muerte y va acompañada de convulsiones; en un espacio mas vasto esta última se verifica lenta y tranquilamente. Segun esto, las convulsiones no dependerian de la cantidad de los gases contenidos en la sangre, sino del grado de irritabilidad de los tejidos nerviosos centrales; lo cual tambien sucederia en las hemorragias.

Segun Bert, en estas condiciones, la muerte se verifica en los animales de sangre caliente por la falta de O, y en los de sangre fria por el esceso de Co^2. Segun este profesor, la muerte natural es constantemente una asfixia.

MM. Mathieu y Urbain, en su magnífica memoria sobre la coagulacion de la sangre, han esplicado el mecanismo de la asfixia. Segun estos fisiologistas, cuando la sangre de un animal vivo contiene en disolucion los $^3/_4$ de su volúmen de Co^2, no tardan en manifestarse fenómenos asfixicos, es decir, que el ácido libre puede mezclarse con el plasma y producir coágulos.

Todos los autores han comprobado estos coágulos, pero á MM. Mathieu y Urbain, corresponde el mérito de haber demostrado que la muerte por retencion de ácido carbónico y coagulacion espontánea de la sangre, podia ser consecutiva á la asfixia pulmonar ó á la

supresion de la traspiracion cutánea. La causa de la paralizacion del corazon es debida á una accion mecánica. La sangre procedente de los tejidos saturados de Co^2 se coagula parcialmente, por la no posibilidad de eliminarse este gas. Los pequeños coágulos arrastrados por la circulacion, se detienen en los capilares de los pulmones, y la obliteracion de estos últimos produce desde luego una dificultad de la circulacion pequeña, en seguida la interrupcion del curso de la sangre, y la suspension de los movimientos cardiacos.

Para completar el estudio de una cuestion tan importante como esta, debemos decir algunas palabras sobre la respiracion cutánea. La piel respira del mismo modo que el pulmon; absorve agua y desprende Co^2; de 100 gramos de Co^2 procedentes de la exhalacion pulmonar, 9 se desprenden por la piel. Segun Scharling, la exhalacion por la superficie cutánea seria 38 veces menor que la que se efectúa por los pulmones. En 24 horas ascenderia á 12 litros (Huxley), y á 3 litros segun Regnault y Reisset. Además, esta respiracion cutánea varía con las regiones. De todos modos, el tegumento esterno tiene grandes relaciones con el centro respiratorio. En las quemaduras graves, en la escarlatina, cuando la piel se descama, en los animales cuyo tegumento esterno se cubre de un barniz, se observan trastornos graves. Disminuye la endosmosis gaseosa, así como la respiracion, aparece el enfriamiento y la albuminuria. Hay, pues, cierta relacion entre las funciones de la piel y el estado de la nutricion. El profesor M. Bouchardat insiste mucho en este punto, y recomienda eficazmente las lociones, las abluciones y todo lo que mantenga ó active las funciones cutáneas.

III.—Accion patogénica.

En uno de los anteriores capítulos, hemos estudiado las enfermedades producidas por el aumento ó la disminucion del oxígeno. En cuanto á la influencia del ozono, existen muchas hipótesis.

El esceso de ozono ocasionaria las enfermedades del aparato respiratorio, las afecciones catarrales y sobre todo la gripe que es mas que un catarro. Pero se han visto producirse epidemias cuando el ozonómetro marcaba el máximum ó el mínimum. Se esplicaba esta accion del ozono diciendo que este cuerpo, que es muy oxidante, produce en las mucosas combustiones mas intensas; de aquí la fiebre y la escitacion nerviosa. Los partidarios de esta teoria manifestaban que estas enfermedades aparecian en la proximidad de los bosques; que rara vez padecian bronquitis los individuos que en los laboratorios manejaban amoniaco, y que, en los establos, los tísicos, que entonces respiran una atmósfera mas suave, esperimentaban una disminucion de los fenómenos congestivos.

La disminucion del ozono favoreceria la intensidad y el desarrollo de las enfermedades miasmáticas. Bœkel y Simonin (de Nancy) han observado que las epidemias coléricas seguian una marcha inversa respecto de la cantidad de ozono contenido en el aire. Pero otros observadores han demostrado lo contrario. Lo mismo sucede en cuanto á las relaciones observadas entre el ozono y la malaria. Puesto que se sabe positivamente que el ozono impide la putrefaccion, puede suponerse que cuando existe en gran cantidad en el aire, no favorece el desarrollo de los miasmas. Esto esplicaria la creencia vulgar de que las tempestades purifican el aire.

Segun los esperimentos fisiológicos que hemos indicado anteriormente, se comprende con facilidad la accion patogénica del ácido carbónico. Es necesario distinguir los efectos inmediatos del aire confinado y la influencia del hacinamiento. Admitimos una asfixia aguda, brusca, fulminante, la cual

se conoce perfectamente por sus causas y efectos; pero tambien consideramos una asfixia crónica, de duracion mas ó menos larga, pero fatal; muy á menudo, como indica M. Fonssagrives, es producida por un local de malas condiciones higiénicas.

Hé aquí los síntomas que sobrevienen en un aire confinado y que determinan la asfixia aguda: malestar general, cefalálgia, vértigos, ansiedad, disnea, sed de aire, y algunas veces coma ó delirio furioso. Durante la guerra de los Ingleses en el Indostan, 146 prisioneros fueron encerrados en una habitacion de 20 pies cuadrados, provista nada mas que de dos ventanas; á las cuatro horas habian fallecido 96, diez horas despues estaban muertos 123 individuos. 300 Austriacos prisioneros en la batalla de Austerlitz fueron encerrados en una cueva; al poco tiempo habian dejado de existir 260.

Se ha dicho que el hacinamiento de los individuos produce las enfermedades tíficas [1]; Guillemin ha estudiado perfectamente esta cuestion. Segun este autor, el hacinamiento es la estancia en el aire confinado, puesto que sus efectos no dependen de la insuficiencia del O, sino de la existencia en el aire de sustancias orgánicas de naturaleza animal. «Para constituir el hacinamiento, no es necesario que sea muy considerable el número de personas reunidas en un local dado; basta que exista una desproporcion entre el número de dichas personas y la cantidad de aire puro de que pueden disponer.» Cree Guillemin que las grandes aglomeraciones humanas, los ejércitos en campaña, por ejemplo, no constituyen directamente las causas del tífus, sino el hacinamiento, el cual desarrolla los focos tíficos, y de aquí la manifestacion de esta terrible enfermedad. No hay duda que la estancia en un aire confinado, por mas que no haya enfermos, puede ocasionar el tífus. Debe siempre distinguirse bien, bajo el punto de vista de los resultados, la estancia contínua de la que es pasajera ó intermitente.

[1] *Les origines et la propagation du typhus* (MEMORIA DE MEDICINA MILITAR, 3ª série, 1874).

«Si es indudable que por sí solo el hacinamiento puede desarrollar el tífus en las personas enfermas, no resulta de esto que siempre se produzca en tales casos, pudiendo ser perjudiciales sus efectos mucho tiempo antes de que llegue á un grado tal, capaz de ocasionar el tífus; desde luego vemos cómo las enfermedades comunes adquieren cada vez mas el sello tífico, á medida que es mayor y mas general el hacinamiento, no tardan en manifestarse ciertos estados morbosos diversos, análogos al tífus; despues llega un instante en que habiendo persistido el hacinamiento á un grado sumo por un tiempo suficientemente largo, se manifiesta el verdadero tífus, el tífus de los campamentos. Si por el contrario, el hacinamiento se verifica de pronto y en gran escala, aparece en seguida el tífus bajo la forma mas grave, como ha sucedido, por ejemplo, en el tribunal de los assises de Old-Bailey.»

Los hechos que he tenido ocasion de observar durante el sitio de Estrasburgo, confirman completamente las ideas anteriores de Guillemin. Dos semanas despues del cerco de la plaza, algunos enfermos (14 de 345 que recibí en mi clínica), presentaban un carácter especial. Aspecto tifoideo, gran postracion, sed intensa, insomnio y algunas veces delirio, temperatura muy elevada y fiebre remitente modificada por la quinina. Esta calentura *remitente obsidional* dependia indudablemente de las condiciones especiales en que nos encontrábamos.

En resúmen, para apreciar el hacinamiento, es necesario tener siempre en cuenta la dimension de las habitaciones y su ventilacion, el número de personas contenidas en ellas, y el tiempo que permanecen en este aire confinado.

Como hemos visto, no es necesario hacer que el ácido carbónico intervenga en la patogenia de estas enfermedades. El vapor acuoso procedente de la respiracion no tarda en producir, en un medio confinado, un esceso de humedad del aire y ciertos trastornos de que ya hemos hablado en otro lugar; pero la viciacion de la atmósfera depende principalmente de las sustancias orgánicas.

Estas sustancias se hallan en suspension en el vapor acuoso procedente de la respiracion pulmonar y cutánea. Los accidentes que producen han hecho suponer que contenian gérmenes morbosos. Segun M. Gavarret, son miasmas pútridos; para M. Bouchardat, es el miasma fisiológico ó no específico, es decir, que no constituye una especie como el de la viruela, por ejemplo, que constantemente produce la viruela; M. Fonssagrives le denomina miasma zoohémico.

Los esperimentos de M. Lemaire [1] han dado alguna luz acerca de la naturaleza de los miasmas suministrados por el cuerpo del hombre sano. En el fuerte del Este, cerca de Saint-Denis, este esperimentador condensó, por medio del frio, el vapor acuoso de la atmósfera de las salas que durante la noche exhalaban un olor desagradable. El exámen de esta agua, dos horas despues de su condensacion, manifestó numerosos cuerpecillos diáfanos esféricos ó cilíndricos (micrófitos y microzoarios en via de desarrollo); á las seis horas aumentaron en número estos cuerpecillos; habia tambien infusorios, bacterias y vibriones, monadas y esporos. El vapor acuoso condensado, al aire libre, en el patio próximo y á la misma altura de la sala, no presentaba, cuarenta y ocho horas despues, mas que algunos microfitos y microzoarios.

Si es cierto, como han espuestos algunos autores, y como á nuestra vez hemos procurado demostrarlo, que estos vibriones hacen el oficio de fermentos, se esplica la frecuencia de los síntomas especiales que los antiguos referian á la putridez y que en nuestros dias denominamos sépticos. «Para nosotros [2] la putridez morbosa es un síntoma clínico; á la fiebre se unen el estupor y la adinamia, hemorragias diversas, una sufusion ictérica y gangrenas; como alteraciones necrópsicas, la imbibicion hemorrágica, el reblandecimiento, y la fusion gránulo-vítrea ó grasosa de todos los parénquimas. Durante

[1] COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES, 1867.

[2] *De la putridité morbide au point de vue des théories anciennes et modernes*, Lacassagne, p. 132.—*Thèse de concours pour l'agrégation*, Montpellier. 1872 (Coulet et Delahaye).

la vida y despues de la muerte, el exámen microscópico de la sangre, humores, etc..., revela la presencia de las *bacteria*, cuyo número y dimensiones se hallan en relacion con la agudeza del proceso.

Para comprender la relacion de estos hechos etiológicos, sintomáticos y anatómicos, es necesario asignar un puesto en patologia á estos infusorios. Todo prueba que constituyen los elementos de la fermentacion pútrida, cuyos gérmenes se hallan distribuidos en todas partes (panspermia); porque no hay nada mas frecuente que la alteracion de la sustancia organizada: la putrefaccion. Estos infusorios no son los agentes especiales de las diversas enfermedades específicas, sino mas bien los agentes comunes de los mismos fenómenos morbosos que se verifican en lo íntimo del organismo en condiciones distintas. No son el miasma ni el virus, sino los agentes de la putridez.

Las demás condiciones del sujeto, (elementos individuales, debilidad, depresion del sistema nervioso, fiebre) no constituyen mas que un estado predisponente ó preparatorio que facilita la reproduccion de estos gérmenes.

Su absorcion puede verificarse por la piel, así como por los aparatos respiratorio y digestivo. En cuanto á su trasporte, desde su punto de aplicacion á todos los tejidos, se efectúa por medio de los vasos sanguíneos y linfáticos.»

Estas ideas se hallan confirmadas por los numerosos hechos que Guillemin ha reunido para averiguar el orígen y la propagacion del tífus: «En resúmen, dice, todas las enfermedades que preparan y acompañan á las epidemias de tífus, se caracterizan por la gran cantidad de detritus orgánicos ó de exhalaciones miasmáticas que producen; tales son las afecciones traumáticas que van unidas á estensas supuraciones, las disenterías, las diarreas crónicas, la viruela, las úlceras gangrenosas, las úlceras sórdidas, las caquexias escorbútica y famélica, etc... Los diversos estados morbosos no constituyen, como se ha creido, en los individuos afectados por los mismos, una predisposicion á contraer el tífus; su verdadero

oficio es, en realidad, producir los miasmas que ocasionan los tífus de todas especies en las personas que les han absorvido en cantidad suficiente.»

Vemos que la viciacion del aire obra repentinamente sobre el organismo; pero no siempre sucede así, y en mi tesis de recepcion, he colocado muchos grupos distintos que manifiestan la diferencia en los síntomas clínicos ó anatomo-patológicos. Divido en cuatro grupos todas las causas que pueden dar lugar á los síntomas pútridos: pirogenas, flogenas, discrásicas y neurolíticas.

El primer grupo es el que nos ocupa en este instante; es la verdadera putridez morbosa, la septicemia aguda. Las lesiones son características. En un segundo grupo se encuentran las mismas intoxicaciones septicémicas y miasmáticas, pero en el estado crónico. Cambia en seguida el cuadro clínico, y es muy distinta la anatomía patológica. En lugar de hallarse caracterizadas las alteraciones de los sólidos por la rápida disolucion ó disgregacion de la sustancia organizada, aparecen con los signos de un proceso irritativo á la vez neoplásico y distrófico. Así, en el sistema muscular se nota un enflaquecimiento considerable; el volúmen de la fibra se halla disminuido y presenta la alteracion gránulo-grasosa ó vítrea, sin tendencia á la liquefaccion. Hay proliferacion activa de los núcleos musculares y de los núcleos del sarcolema. En los pulmones, neumonias lobulares con tendencia á la trasformacion caseosa, ó neumonias esclerosas; en el hígado y los riñones, una esteatosis de los epitelios; en el bazo, hipertrofía y pigmentacion; no es tan pronunciado el reblandecimiento. Los infartos de los diversos órganos son del mismo género que en la septicemia aguda y se presentan en las mismas circunstancias.

En este grupo es donde colocaré ciertas tísis pulmonares, y de esta manera las aproximaré á las enfermedades cimóticas.

Existen indudablemente diferencias bien marcadas entre las enfermedades del primero y segundo grupos, pero pueden

esplicarse. En ambos casos, hay materia morbífica, es cierto; pero en el primero, la accion se ha verificado rápidamente, en el segundo con mas lentitud.

Inocúlense dos conejos con materias pútridas; el uno dejará de existir con todos los accidentes y todas las lesiones de la putridez; el otro morirá á los tres meses con toda la série de lesiones neoplásicas. En el primer grupo, la escena morbosa se verifica en los líquidos; en el segundo, en los sólidos.

Estas ideas eran indispensables para apreciar la accion lenta del aire confinado. Ahora bien, todos los patologistas, y sobre todo los médicos ingleses y franceses, ven aquí una de las principales causas de la tísis pulmonar. Si añadimos á continuacion que esta enfermedad es el azote de la humanidad, la que mas víctimas produce, se comprenderá la importancia asignada á esta cuestion.

Morache resume de este modo la opinion de los médicos ingleses: «Los Ingleses consideran la tísis pulmonar como ocasionada directamente por la respiracion de un aire confinado, sin afirmar, no obstante, que semejante causa sea la única. En apoyo de esta opinion, que sostienen Henry Mac-Cormac en un trabajo especial sobre la etiologia de la tísis, Greenhow en sus memorias acerca de la salud pública en Inglaterra, y Parkes en su magnífico tratado de higiene militar, los autores ingleses convienen desde luego en que la tísis pulmonar es la principal causa de las defunciones ocurridas en todas los ejércitos europeos; además, indican la disminucion de esta grave enfermedad en las guarniciones ó cuarteles que han sufrido modificaciones radicales. A causa de la variedad de los lugares donde se encuentran dispersos sus regimientos, en climas y bajo latitudes esencialmente distintas, apenas hay, dice Parkes, otra condicion, existente en todas partes, que el acuartelamiento, como capaz de producir tales efectos. A esta misma causa debemos atribuir igualmente la frecuencia de la tísis pulmonar en la marina de guerra, lo mismo que en la mercante, la cual, en ciertos

navíos, adquiere las proporciones de una epidemia, pareciendo que la enfermedad se trasmite de indivíduo á indivíduo.»

Los médicos franceses opinan del mismo modo. Laennec consideraba una mala habitacion como causa de la tísis. Tholozan, en sus estudios sobre el esceso de mortalidad debido á la profesion militar, establece que la frecuencia de la tísis en el ejército debe achacarse al hacinamiento. Para M. Boudin, el acuartelamiento es la principal causa de mortalidad, es decir, la aglomeracion de indivíduos. MM. Ely y Vallin se hallan conformes en admitir que la estancia de las guarniciones en las ciudades disminuye positivamente las probabilidades de vida en el soldado.

La mayor parte de los médicos higienistas y observadores han espuesto esta accion del aire confinado, dice Damaschino [1]. «En un trabajo reciente, Baudeloc, Rilliet y Barthez, Herard y Cornil, y Munch, han insistido sobre todo en este punto, y demostrado que muchos tuberculosos habian vivido mas ó menos tiempo en un aire confinado.»

Los trabajos de nuestro ilustrado maestro, el profesor M. Villemin, han llevado la cuestion á otro terreno. Si el tubérculo es un agente virulento, específico, si es trasmisible é inoculable, se comprende fácilmente, en un medio donde se renueva poco el aire, la absorcion de este gérmen morboso y la reproduccion frecuente de esta enfermedad. Se verifica con facilidad la propagacion en los sitios donde se respira un aire confinado, como en los cuarteles, presidios y talleres.

Es indudable la inoculabilidad de la granulacion tuberculosa. En cuanto á las inoculaciones de la materia caseosa, no siempre van seguidas de éxito, pero en general, producen lesiones tuberculosas y la granulacion gris. Lo mismo sucederia respecto de los esputos, segun los esperimentos de Marcet, pero los resultados son menos significativos y mucho menos tocante á la inoculacion de la sangre.

Tambien es cierto que lo inoculacion de diversas sustancias, patológicas ó inertes, un simple traumatismo, ha dado

[1] *Etiologie de la tuberculose.* Tésis de concurso, 1872.

orígen á ciertos productos análogos en su evolucion y aspecto á los producidos por la tuberculosis.

Negaremos, despues de esto, la especificidad de la tuberculosis? No ciertamente. Debemos guardarnos bien de asimilar por completo resultados al parecer análogos, y esperar que la ciencia se halle bastante avanzada para distinguir los procesos inflamatorios simples y los virulentos. A pesar de los magníficos esperimentos de M. Chauveau sobre las materias virulentas y su dispersion segun su estado molecular, y los estudios de MM. Bechamp y Estor sobre los microcimas, hay necesidad todavia de que se verifiquen muchos trabajos para conocer los corpúsculos específicos.

En resúmen, creemos que sean cuales fueren las doctrinas que puedan emitirse, con motivo de la especificidad y virulencia de los productos tuberculosos, no puede por menos de admitirse que la aglomeracion de individuos, la respiracion en un aire confinado, favorecerá su absorcion, y que, si esta se verifica, el gérmen fructificará y reproducirá el tubérculo.

Pero tambien debemos admitir que las modificaciones ordinarias que esperimentan las materias orgánicas en un medio confinado, cuando hay hacinamiento, son capaces de producir en el organismo y particularmente en los pulmones el proceso cuyos caractéres hemos espuesto.

La tuberculosis es una enfermedad virulenta, pero la tísis pulmonar puede ser una afeccion cimótica. En la primera hay contagio, en la segunda, infeccion. El virus tuberculoso produce siempre el tubérculo; pero el miasma del aire confinado (miasma fisiológico de M. Bouchardat, zoohémico de M. Fonssagrives) determina efectos distintos, segun el individuo que infecta y el órgano donde se desarrolla. En el abdómen, parece generalizarse la enfermedad por la sangre, y su marcha es aguda: tales son las afecciones tíficas, con síntomas pútridos ó sépticos. En el pulmon que es el conducto mas natural de infeccionamiento, produce accidentes de tísis con todas sus consecuencias. Este órgano se halla en contacto con el aire en una estension mucho mayor que la piel, y las cuali-

dades de este último impresionan ambas superficies que reaccionan de un modo distinto. Las enfermedades de los pulmones pueden provenir del esterior, ó bien constituir la manifestacion de una diatesis; en ambos casos, se desarrollan con un aparato sintomático análogo.

En las neumonías agudas, en las congestiones pulmonares que tan gratuitamente se atribuyen al frio, porque comienzan por un calofrio, convendria indagar si por su etiologia no deben entrar en la clase de las fiebres eruptivas, con las cuales tienen, por otra parte, tantos puntos de contacto.

IV.—Reglas de higiene privada y social.

Las ideas que acabamos de esponer, han tenido por objeto demostrar la importancia y necesidad de un alimento respiratorio conveniente. Si tanto hemos insistido sobre el particular, depende de ser esta una cuestion de higiene de primer órden, y porque, en general, no se comprende como debiera lo indispensable y útil de una respiracion verificada en buenas condiciones.

Como higienistas, debemos tratar de inquirir las causas de este abandono ó indiferencia que el hombre manifiesta respecto de una funcion tan importante, que, al parecer, caracteriza la vida misma. Este abandono se esplica por la ignorancia ó la ligereza. Se ignoran ó se comprenden mal las propiedades vivificadoras del aire, porque sus cualidades fisicas no son bastante perceptibles á nuestros sentidos. El olfato solo nos revela á veces su impureza; pero no siempre nos demuestra la intensidad, y, por otra parte, se embota en seguida. Los demás sentidos, como la vista, el tacto y el gusto, que instintivamente nos suministran ideas tan preciosas en la eleccion de los alimentos y bebidas, respecto á la cuestion que nos ocupa no nos proporcionan dato alguno. Además, debemos confesarlo, obedecemos principalmente á las apariencias, y el aspecto esterior de las cosas domina con frecuencia á nuestros gustos. Cuántas personas delicadas y meticulosas se fijan escrupulosamente en los sólidos y líquidos que ingieren y nunca se preocupan del aire que respiran! Sin embargo, seria muy útil hacerles comprender esta sensacion. Debe saber todo el mundo que, en los sitios de reunion mal ventilados, el aire que entra y sale contínuamente de todos los pulmones, si no adquiere en seguida propiedades nocivas, no puede tardar en ser perjudicial. Si este aire sirve todavia para sostener la respiracion, como aumenta constantemente la cantidad de ácido carbónico exhalado, el organismo se proporciona con mas dificultad el oxígeno, lo cual debemos evitar á todo trance.

La respiracion es á un mismo tiempo una funcion de nutricion y de escrecion. Todas las secreciones eliminan del organismo las sustancias inútiles ó tóxicas que no puede utilizar la economia. Así como tenemos gran empeño en procurar la eliminacion de las que son groseras y molestas, en cambio no nos preocupan las que por su estado molecular pueden introducirse en nuestro aparato respiratorio. Todos cuidamos especialmente de nuestros vestidos, muy pocos, del aire que respiran. Por esta razon dice Franklin: Lo que mas nos importa es el aspecto esterior.

El oxígeno es el principio activo por escelencia, el que ha de producir las diversas combustiones y favorecer las numerosas y variadas trasformaciones de calor en movimiento. Sin el oxígeno se estingue la vida; no hay combustion.

Debemos, pues, asegurar á nuestros pulmones una

cantidad suficiente de este gas, de este *pabulum vitæ*, como decian los antiguos. Este asunto ya nos ha ocupado en los capítulos referentes á las habitaciones y ventilacion.

Además, como ya sabemos, tambien importa conocer las cualidades del aire, y es necesario tener en cuenta el ozono de la atmósfera.

Las personas que, como los escrofulosos y diabéticos, necesitan de una nutricion activa, se encuentran perfectamente en los bosques, y el aire del mar les es favorable.

Los que, por el contrario, en virtud de una escitacion circulatoria se hallan espuestos á las hiperemias locales, como los asmáticos, coreicos, histéricos, y tísicos en su primer grado, deben evitar los lugares ozonizados; la atmósfera sedante de las grandes ciudades les conviene perfectamente.

La atmósfera de las ciudades es, en efecto, muy variable y depende de numerosas condiciones (véase anteriormente). No hay duda que contiene ácido carbónico y sobre todo mayor cantidad de sustancias orgánicas, y menos de ozono. Recientemente, M. Tamin-Despalles [1] ha creido hallar una relacion entre las observaciones ozonométricas y la mortandad de París. «Cuando los vientos soplan de Sur á Norte, se ha demostrado que, en el Oeste el aire contiene el máximum de ozono, y en el Este el mínimum.» La epidemia de cólera, desarrollada bajo la influencia de los vientos del Este en Setiembre de 1865, y alejada por los vientos del Oeste en Setiembre de 1866, desapareció por completo en fin de Diciembre del mismo año. «Estas comparaciones demuestran que la persistencia de los vientos de Sur á

[1] COMPTES RENDUS DE L'ACAD. DES SCIENCES, t. LXXVI, pág. 76, 1873.

Norte por el Oeste, lejos de perjudicar á la salubridad atmosférica, obra por el contrario favorablemente sobre la salud pública, y creemos: 1.° Que no se ha producido ninguna epidemia porque el ozono impedia el desarrollo de los miasmas: 2.° Que ha descendido la mortandad ordinaria, porque la oxidacion de los alimentos, y, por consiguiente, las funciones nutritivas, se encuentran especialmente favorecidas, ya por la pureza del aire durante el viento Norte en invierno, cuando la temperatura es muy baja, ya por la existencia en toda estacion de una gran cantidad de ozono; cuando los vientos soplan del Oeste han debido estacionarse necesariamente las enfermedades crónicas.»

Por su parte, M. Fonssagrives ha recogido, segun el *Bulletin de statistique municipale de París*, las observaciones ozonométricas practicadas en diferentes puntos de la capital. El ozono, muy uniformemente repartido por estacion, lo es con mucha irregularidad por cuartel; el de Vaugirard es el que, al parecer, contiene mayor cantidad; el mínimum se hallaria en el cuartel de la Fontaine-Moliere, la parte de París donde hay mayor densidad específica de poblacion.

De todos modos, es indudable que las ciudades deben ventilarse como las habitaciones; y debemos admitir, con M. Pauly, la influencia especial de las corrientes atmosféricas.

M. Fonssagrives tambien ha demostrado perfectamente el valor de la permanencia en las poblaciones del litoral, ó poblaciones pelagianas, como este autor las denomina. «Si, en ciertos casos, el ozono es un estimulante útil para algunas constituciones y enfermedades determinadas, en otras condiciones puede constituir una influencia agresiva, cuya circunstancia deben te-

ner muy en cuenta los médicos. Del mismo modo, la movilidad del aire, agitado en las poblaciones del litoral por corrientes de ordinario rápidas que se producen en direcciones diametralmente opuestas, el tránsito repentino de una gran humedad á una sequedad relativa, las oscilaciones bruscas y estensas del termómetro y del barómetro, constituyen otros tantos medios de familiarizacion con los agentes atmosféricos para las constituciones fuertes, pero tambien otras tantas pruebas críticas para los organismos endebles, y que mas bien necesitan cuidar de su salud que de robustecerla.»

Hemos insistido bastante sobre los peligros que ocasionan el hacinamiento y la viciacion del aire para indicar la necesidad de ventilar los hospitales, cuarteles, cárceles, talleres, y sitios públicos donde se reunen muchas personas. *Plus occidit aer quam gladius*, decia Pringle.

Las personas débiles, aquellas cuyo pecho se encuentra delicado, las que padecen del corazon, no pueden permanecer mucho tiempo en los salones públicos, donde el hacinamiento de individuos no tarda en elevar la temperatura, y en aumentar la cantidad de ácido carbónico del aire. Esta última circunstancia es especialmente perjudicial á las mujeres embarazadas; pues como ha demostrado Brown-Sequard, el ácido carbónico escita las contracciones uterinas. Así es que muchas mujeres abortan despues de haber asistido á un concierto ó á un teatro.

En resúmen, nunca nos cansaremos de insistir para con todas las clases sociales en la necesidad que tienen de respirar un aire puro y frecuentemente renovado; debemos repetir siempre con J. J. Rousseau: «El aliento del hombre es mortal para el hombre mismo.»

PRINCIPIOS ESTRAÑOS EN EL AIRE RESPIRADO.

Acabamos de estudiar el aire como alimento respiratorio y las modificaciones que esperimentan sus elementos constitutivos. Pero sabemos que la atmósfera tambien puede ser el receptáculo de una multitud de principios cuyas formas microscópicas se ocultan completamente á nuestros sentidos ó cuya escesiva pequeñez y division hace que penetren en el organismo. Gases, polvo, materias animales, vegetales ó minerales, miasmas, virus, efluvios, son otros tantos principios estraños que influyen positivamente en el hombre.

Debemos hacer ante todo una division muy importante: 1.° Estos principios estraños se hallan perfectamente definidos; algunas veces son agentes mecánicos, y constantemente la química puede revelarnos su naturaleza: 2.° Estos principios se muestran refractarios á los procedimimentos científicos de investigacion, pero es indudable su accion sobre el hombre.

INTRODUCCION EN EL AIRE DE PRINCIPIOS ESTRAÑOS PERFECTAMENTE DEFINIDOS.

Tales son los gases, el polvo, las sustancias animales, vegetales y minerales.

a.—*Gases.*

Becquerel distingue los que se forman naturalmente en algunos casos y los que produce la industria humana.

El *hidrógeno carbonado*, gas de los pantanos, de las

hulleras, asfixia como gas no respirable; tiene una accion tóxica especial. En las galerías de las minas se inflama y produce esplosiones, felizmente conjuradas en la actualidad por el uso de la lámpara de Davy.

MM. Tourdes, Tardieu y Legran du Saule han descrito asfixias determinadas por el gas del alumbrado que se suele escapar por los tubos mal unidos.

El *hidrógeno fosforado* se desprende durante la descomposicion de las sustancias animales. Se observa en los cementerios donde no se practican bien las inhumaciones; constituye el fuego fátuo que se manifiesta sobre todo al anochecer en el verano.

El *hidrógeno sulfurado* resulta de la descomposicion de las sustancias vegetales ó animales; en el estado de hidro-sulfato de amoniaco se desprende en las alcantarillas y letrinas cuando no están bien construidas ó á consecuencias de los cambios atmosféricos.

M. Daniel ha demostrado que en la embocadura de los rios, la mezcla de las aguas dulces con las saladas produce un desprendimiento de ácido sulfúrico; puesto que los sulfatos disueltos en las aguas descomponen las materias orgánicas. Se concibe que la insalubridad de algunas poblaciones de la costa occidental del Africa, situadas en la proximidad de la embocadura de los rios, pueda depender en parte de la presencia de este gas que es tóxico, aun á pequeñas dósis. Produce cefalálgia, vómitos y síncopes.

Los poceros se hallan espuestos á dos clases de accidentes producidos por la naturaleza de los gases que despiden las letrinas. Disminuye considerablemente el oxígeno y se desprende ácido sulfhídrico y sulfhidrato amónico. La *mita* es una irritacion de la conjuntiva y mucosa nasal producida por las emanaciones amoniacales; los párpados se enrojecen y tumefactan; algunas veces hay tambien coriza. Segun la naturaleza del flujo lagrimal ó nasal, los obreros distinguen la mita húmeda, y la grasa ó seca.—Cuando los poceros dicen que *han doblado*, quieren espresar con esta frase, la asfixia inminente.

Si hay nada mas que falta de oxígeno, los obreros pueden entonces asfixiarse, pero recobran en seguida el conocimiento espuestos al aire libre. En el envenenamiento por el ácido sulfhídrico, se notan fenómenos nerviosos especiales, que algunas veces comienzan repentinamente, y siempre caracterizados por una gran escitacion.

El mefitismo producido por las letrinas es mas fuerte durante el calor, la estancia prolongada de las materias, la mala construccion del pozo, su profundidad... Es necesario rodearse de grandes precauciones para bajar á un pozo. Antes de la operacion permanecerá abierto por lo menos doce horas. Se observará si apaga ó no una bujia encendida; se echará encima de las materias que contenga agua de cal, cloruro de cal, ó tambien polvos absorventes, como ceniza, carbon en polvo... En Argelia, hemos visto emplear, como desinfectante, la tierra vegetal, que vertida muchas veces al dia en el pozo, cubre constantemente las materias fecales, y de este modo se evita el mal olor.

Segun Fresenius, el *amoniaco* se encuentra en bastante cantidad en el aire para suministrar á las plantas el nitrógeno que necesitan. Así, despues de la lluvia tempestuosa, se forma nitrato amónico que produce una benéfica influencia sobre la vegetacion.

Acabamos de indicar que el amoniaco combinado con el ácido sulfhídrico se encontraba en los gases de

las letrinas. Los gases amoniacales irritan fuertemente todas las mucosas.

En las fábricas, en los grandes talleres, los obreros ó los habitantes de las cercanías pueden esperimentar algunos accidentes debidos sobre todo al cloro, á los ácidos clorhídrico, nítrico, sulfúrico, y á los gases fosforados.

Todos estos gases producen accidentes en la mucosa del aparato respiratorio, oftalmías, corizas, laringo-bronquitis y hasta hemoptisis (cloro), congestiones pulmonares (gas nitroso), y una necrosis del maxilar inferior (fósforo).

b.—*Polvo.*

A estos últimos gases, en los que predomina la accion irritante, pueden referirse las partículas sólidas del *polvo* que tambien obran mecánicamente.

El carbon manifiesta su accion nociva en diversas profesiones; en los individuos que trabajan en las minas de hulla y antracita, en los carboneros.....

Con el nombre de antracosis, de tisis melánica ó black phthisis de los Ingleses, designan los médicos esas porciones de materias negras que se acumulan en los pulmones y cuyos restos se manifiestan en la espectoracion. Tales son las partículas carbonosas, las cuales es probable que procedan del esterior; sin embargo, médicos de nota, como Vogel y Frerichs, Virchow y Traube no concuerdan en afirmar si estas partículas carbonosas son vegetales ó animales. En circunstancias dadas, se dice, el individuo produciria pigmento en abundancia para constituir estos depósitos. No es probable que así suceda. Y este amontonamiento carbonoso, como le denomina M. Riembault, se manifiesta sobre todo en los obreros mas espuestos al polvo del carbon. Como anatomía patológica,

tenemos dos formas distintas: el pulmon contiene una materia contínua y, por el corte, presenta un aspecto granítico, ó se halla constituida por núcleos diseminados de volúmen variable.

Segun M. Dechambre que ha estudiado perfectamente esta cuestion en el Diccionario Enciclopédico, la antracosis no se manifiesta en todas partes, en todos los paises, ni en todos los medios donde hay polvillo carbonoso. Riembault la ha observado frecuentemente en Saint-Étienne, pero es rara en Allier y en Hainault, casi desconocida en Alemania, poco frecuente en Bélgica, y comun en Inglaterra. Las cualidades del carbon influirian, pues, en su produccion.

Cómo se introducen estas partículas en los pulmones? Ya por el aparato respiratorio, ya por el digestivo. Cl. Bernard ha demostrado que el azul de Prusia, las partículas de polvo mas finas y ténues que los glóbulos sanguíneos inyectadas en las venas yugulares se detienen en los pulmones. Los gánglios bronquiales forman una verdadera barrera y comunmente tienen una coloracion negra. Tambien intervienen las pestañas vibrátiles.

Los *afiladores* de agujas se hallan espuestos á fenómenos de la misma naturaleza. El afilamiento de las agujas para evitar que se enmohezcan, se practica en seco por medio de piedras de grés silíceo. De este modo respiran los obreros un polvillo de hierro y grés, que determinaria una neumonia crónica de núcleos diseminados, acompañada algunas veces de esputos negruzcos. El trabajo en seco es generalmente peligroso, y los talleres de afilamiento, cuchillería, armería, y donde se pican las piedras de afilar, tambien deben estar ventílados lo mejor posible.

c.—*Materias animales en el aire de los vertederos.*

Este capítulo es de los mas importantes de la hi-

giene urbana, pero no permitiéndonos los límites de esta obra tratar completamente de este asunto, remitimos á nuestros lectores á la tésis de M. Tardieu [1] y á la obra de M. Fonssagrives.

Los vertederos constituyen depósitos públicos donde se abandonan á la putrefaccion las numerosas inmundicias de las poblaciones.

Pueden distinguirse cuatro variedades:

1.° *Los vertederos para las inmundicias de las calles* (basura, barro, cenizas...)

2.° *Las alcantarillas.*—De su buena construccion y de su perfecto uso depende en gran parte la salud pública. Los trabajos hechos por los romanos, el culto de las diosas Cloacina y Mefitina, demuestran que en todos tiempos, los habitantes de las ciudades se han persuadido de la necesidad de librarse de las inmundicias. En nuestros dias se utilizan estas aguas para fertilizar el terreno.

3.° *Vertederos de las materias fecales.*—Ya nos hemos ocupado (pág. 126) de las mejoras que deben introducirse en el sistema de los pozos de inmundicia ó letrinas. Las materias fecales estraidas de estas últimas, se vierten en unos depósitos al efecto. Si se quisiera hacerlas correr por las alcantarillas, sería preciso organizar un sistema de acarreo continuo por medio del agua clara, y no, como se hace algunas veces, con las aguas sucias de las casas. Indudablemente esta medida es difícil de efectuar en las grandes poblaciones á causa de la gran cantidad de agua necesaria en semejante caso. Así, cuando se hayan llevado á cabo en París todos los trabajos hidráulicos proyectados, esta capital solo dispondrá de la quinta parte de agua que, en la antigüedad,

[1] Tardieu, *Voiries et cimetières* (TÉSIS DE CONCURSO, 1852.)

recibia Roma (teniendo en cuenta la superficie relativa de ambas ciudades).

4.° *Vertederos de animales muertos.*—*Cementerios.*—Muchas industrias utilizan los cadáveres de los animales muertos.—Desde luego, los cadáveres humanos que sirven para el estudio en los anfiteatros anatómicos pueden ocasionar algunos accidentes en las personas que se hallan en contacto de los mismos. Los cementerios, de cuyo alejamiento de las poblaciones no puede menos de congratularse la higiene. Los muladares, para los cadáveres de los animales; los mataderos. Las mismas carnicerías, tiendas de embutidos y mondonguerías, constituyen depósitos de inmundicia cuando no se hallan instaladas aseadamente.

Hay industrias donde se emplean la carne y la sangre corrompidas: como abono—para la fábricacion de los cianuros (potasa y sangre calcinadas);—en las triperías (se lavan los intestinos, se maceran en agua para desprender la mucosa, y despues entra el raspado, la insuflacion, accion del So^2); Labarraque ha prestado un gran servicio á estos industriales utilizando en el arte de la triperia las propiedades desinfectantes de los cloruros. El trabajo en las pieles de los animales (los curtidores de pieles mas ó menos finas, los guanteros—(estos se hallan espuestos á enfermedades de la piel, sobretodo al carbunco)—las fábricas de cola fuerte (se preparan estas colas con sustancias animales abundantes en gelatina)—las fábricas de negro animal, velas, bujías, jabon, etc.

d.—*Materias vegetales en el aire atmosférico.*

Estas sustancias proceden de las *harinas*. El trigo y las gramíneas, por su accion mecánica en el aparato

respiratorio, pueden irritar los bronquios. Las fábricas de almidon, de harinas se consideran como establecimientos insalubres.

Las materias textiles de los vegetales tambien pueden ocasionar sus inconvenientes, de aquí el peligro de los arrozales, de las fábricas de algodon, de tabaco, del cardado de las materias filamentosas, etc.

e.—*Materias minerales en el aire atmosférico.*

Hemos visto los efectos producidos por las partículas de polvo y cuya accion era sobre todo irritante; nos quedan por decir algunas palabras sobre las sustancias minerales tóxicas.

El *plomo* [1] sirve para fabricar los colores; mezclado con el cromo produce en los obreros pústulas en los dedos y una inflamacion nasal determinada por la introducion de los dedos en la nariz. Los fabricantes de albayalde, los pintores, los molenderos de colores, los que preparan el minio, todos los que manejan el plomo metálico ó sus sales se hallan espuestos á la intoxicacion saturnina (cólicos, artralgias, dolores diversos, paralisis periféricas, y sobre todo de los estensores, encefalopatia).

El *cobre*, que bajo el nombre de cardenillo, causa tanto terror al vulgo, no constituye un veneno temible para los obreros que le preparan.

El *arsénico* (verde de Scheele, de Schweinfurt, fábricas de papel pintado, flores artificiales, disecadores), es mas peligroso. Determina ulceraciones y pústulas en las manos, boca y nariz.

El *mercurio*, que produce vapores aun á bajas temperaturas, ocasiona los accidentes del hidrargirismo agudo ó crónico en los mineros, fabricantes de termómetros y barómetros, en los azogadores de espejos, en los iluminadores (vermellon), y en los sombrereros (enlustrado del pelo de los conejos para la confeccion de sombreros de seda).

[1] Consúltese la escelente TÉSIS DE RECEPCION, de Renaut, *De l'intoxication saturnine chronique*. Paris, 1875.

El *fósforo*, en la fabricacion de cerillas químicas, produce bronquitis, gastralgias, obra en la boca y determina la necrosis de los maxilares.

En bien de la salud pública, es necesario que las fábricas ó talleres donde se preparan ó manipulan tales sustancias, se hallen apartadas de las poblaciones relativamente á los peligros, inconvenientes ó molestias que originan.

La administracion ha reglamentado la instalacion de estos diferentes establecimientos, y las ordenanzas del 15 de Octubre de 1810 y de 14 de Enero de 1815 les dividen en tres clases. Para su esplotacion, se exigen autorizaciones especiales y ciertas formalidades: permiso del prefecto, informacion de *commodo et incommodo*, dictámen higiénico.

Los establecimientos de *primera clase* deben hallarse apartados de las habitaciones particulares y construidos en la periferia de las poblaciones; así los mataderos, las mondonguerías, los almacenes de estiércol, las fábricas de gelatina, de negro animal, de almidon... que determinan malos olores; los establecimientos que producen mucho humo ó que pueden ocasionar incendios.

Los establecimientos de *segunda clase* solo pueden instalarse próximos á las habitaciones particulares, en virtud de informacion prévia, y certeza de no ser perjudiciales á la salud del vecindario adyacente (lavaderos, molinos, tenerías).

Los establecimientos de *tercera clase* pueden construirse siempre cerca de las habitaciones particulares, pero se encuentran sometidos á la vigilancia de la policía (corrales de madera, tintes, jabonerías).

PRINCIPIOS ESTRAÑOS EXISTENTES EN EL AIRE ATMOSFÉRICO, CARACTERIZADOS PRINCIPALMENTE POR SU ACCION SOBRE EL ORGANISMO.

Ha llegado el momento de entrar de lleno en el estudio de las enfermedades infecciosas y contagiosas, de los miasmas y virus, de la endemias y epidemias; cuestiones todas tan embrolladas como debatidas, tan importantes como cuestionables, y cuya exacta solucion interesa á todas las sociedades.

Desgraciadamente existe un completo desacuerdo en las definiciones; sirviendo las mismas palabras para designar fenómenos distintos segun las teorias médicas, han trasformado las cuestiones de hecho en cuestiones de doctrina, y en razon de la dificultad misma del objeto, cada uno ha tratado de este asunto á su modo, presentando los argumentos convenientes bajo un punto de vista especial.

Conviene, pues, fijar exactamente el valor de las palabras que vamos á emplear, recordando al mismo tiempo que no nos es dado estendernos mucho en cuestiones que se refieren especialmente á la patologia general.

Diferenciaremos primero la infeccion y el contagio, á fin de poder apreciar las condiciones que favorecen la accion de los miasmas y virus. En seguida estudiaremos las epidemias, las condiciones que originan los medios epidémicos, las reglas higiénicas que pueden oponerse á la propagacion de las enfermedades.

Estos estudios son dificiles y oscuros, pero han sido

brillantemente dilucidados en virtud de los esperimentos modernos. Los trabajos de los epidemiologistas ingleses, de Pettenkofer y de la escuela de Munich, de MM. Guillemin, Chauveau han llevado la cuestion á un terreno esperimental. El profesor M. Anglada, en un libro que, como se ha dicho justamente, constituye uno de los monumentos notables de la literatura médica contemporánea [1], ha aclarado despues de tanto tiempo este punto tan debatido. Utilizaremos estos materiales y sobre todo lo estudios de MM. Léon Colin [2], Vallin [3], J. Arnoult [4], Morache, A. Laveran [5].

Infeccion y contagio.

Hemos visto en el capítulo anterior que el aire podia contener ciertos principios cuya presencia revelaba la química y que impresionaban al hombre de un modo diverso. Entonces habia viciacion de dicho agente atmosférico ó mefitismo, pero esto no constituia la infeccion. Debemos dar este nombre, con Anglada, «á toda accion morbosa ejercida sobre el cuerpo vivo por el aire impregnado de una materia orgánica *no virulenta*.» La condicion esencial es, pues, que estos principios sean de naturaleza orgánica, cuya diseminacion en la atmósfera puede, por otra parte, determinar enfermedades endémicas ó epidémicas. En términos generales, lo característico de estos agentes es obrar mas bien por su cantidad que por su cualidad. Veremos que sucede lo contrario con los principios del contagio.

Anglada distingue, segun su orígen, tres clases de agen-

[1] *Traité de la contagion*, 2 vol., 1873; y *Leçon*, en MONTPELLIER MEDICAL, Marzo de 1875.

[2] Art. *Miasmes*, *Quarantaine*, del DIC. ENCYCLOP.—*Épidémies et milieux épidémiques*, en ANN. D'HIGIENE, 1874-75.—*Traité des fievres intermittentes*, 1870.

[3] Art. *Marais*, del DICTIONNAIRE ENCYCL. PÉD. QUE.

[4] *Étiologie de la fièvre typhoïde*, en la GAZ. MÉDICALE, 1875.

[5] *Traité des maladies et épidémie des armées*, 1875.

tes infecciosos: los efluvios, las emanaciones pútridas y los miasmas.

Los *efluvios* son las exhalaciones que se desprenden de los pantanos, de los charcos de aguas corrompidas, de los terrenos vírgenes, ó bien bajos y húmedos. Provienen de los detritus orgánicos vegetales ó animales que se descomponen en los pantanos. M. Colin ha insistido especialmente en la accion del terreno, del tellus, reconociéndole la propiedad de originar el *miasma telúrico*. «Cuando un terreno, que pudiera ser fertil por la naturaleza de sus elementos, por las condiciones de temperatura de la localidad, como la mayor parte de las tierras vírgenes de los climas cálidos, no cede esta potencia de rendimiento por medio de una vegetacion suficiente, se producen en su superficie emanaciones febríferas. Estos efluvios no provienen únicamente de los gases suministrados por la putrefaccion de las materias orgánicas, la cual, verificándose en otra parte además de la superficie de la tierra, no determinará la fiebre con la facilidad que se ha creido ..» y mas adelante, «lo que caracteriza la *malaria* y la distingue de los otros miasmas, es que procede esencialmente del terreno ó de un medio análogo; que la permanencia en el mar es el mejor medio profiláctico, como lo prueba la inmunidad de las tripulaciones que navegan por latitudes donde las condiciones de produccion de las enfermedades que nos ocupan son las mas peligrosas.»

Las *emanaciones pútridas* se producen por la putrefaccion del compuesto animal; se desprenden de los depósitos de inmundicia, de los albañales, letrinas, etc...

Los *miasmas* son las exhalaciones suministradas por el hombre *vivo*, sano ó enfermo. Ya hemos estudiado los efectos del miasma fisiológico ó zoohémico que se manifiesta siempre que hay falta de ventilacion, hacinamiento de indivíduos en los cuarteles y hospitales, y que se refieren de un modo directo á la produccion de ciertas enfermedades (enfermedades sépticas, tífus, tisis pulmonar.)

El cadáver humano suministra diversas emanaciones ó

materias de fermentacion, productoras de graves enfermedades infecciosas, que Anglada reune bajo la denominacion de *mefitismo pútrido*.

En resúmen, la putrefaccion es una de las causas mas frecuentes de la infeccion, ya se halle constituido el foco por un pantano, ó por sustancias animales en descomposicion. En ambos casos, los agentes de infeccion no resultan de un organismo enfermo. Por otra parte, los efectos de la infeccion varian con los indivíduos; el hábito, la concentracion de los miasmas. Intervienen numerosas circunstancias accidentales ó individuales, al mismo tiempo que modifican su accion.

Pero, si son miasmas, si estos agentes proceden del hombre sano ó enfermo, tambien existe la infeccion. Cuando se desprenden del organismo, esta exhalaciones no llevan consigo el gérmen ó la semilla de una enfermedad cuya naturaleza pueda predecirse. Todo lo mas, si estos miasmas están concentrados, y si el espacio es reducido y mal aireado, puede preveerse su evolucion sintomática. En los estados tíficos es donde, en cierto modo, predominan constante y fatalmente los síntomas septicos ó pútridos, porque, en medios análogos, se desarrollan necesariamente los agentes de la putridez ó de la septicemia. Si llega un caso en que la afeccion se produce al parecer por gérmen y reproduce la misma enfermedad, el tifus, por ejemplo, que siempre determina el tifus, no quiere decir esto que de infecciosa la enfermedad se haya vuelto contagiosa.—No,—el terreno es mas favorable, ó mas numerosos los agentes de infeccion. Pero, en todos los casos, no hay un acto morboso específico; y este no resulta de un organismo, sino que es el producto de una colectividad. El carácter de ser trasmisible solo se adquiere cuando el medio es contrario á las condiciones mas elementales de la higiene.

No sucede así con los *virus*, con las *enfermedades contagiosas*. Aquí se hallan perfectamente definidos los estados morbosos, los principios emitidos por los indivíduos afectados han sufrido una modificacion molecular especial, una elabo-

racion específica, puesto que las personas espuestas á su impresion adquieren una enfermedad esencialmente idéntica ó aquella de donde emanan estos gérmenes. Es, pues, una semilla que se reproduce en un nuevo terreno, una enfermedad análoga á la del suelo en que ya habia fructificado. El grano de trigo produce trigo, la bellota se trasforma en una encina, el hueso de cereza en un árbol de este fruto, del mismo modo la sífilis, la viruela y el muermo determinan constantemente accidentes sifilíticos, variolosos y muermosos. Tal enfermedad desarrolla otra igual, pero nunca distinta.

Tales son las enfermedades *contagiosas*, que se comunican por contacto, ya se verifique este por la piel, ó mejor aun, lo cual es mas frecuente, por las mucosas; por la respiratoria, como ejemplo.

Tales son las enfermedades parasitarias (sarna, tiña...) que han perpetuado la falsa idea de la necesidad de un contacto manual. Sin embargo, debemos confesarlo, constituyen dos especies de enfermedades que de ningun modo pueden compararse. Las unas, discrásicas, enfermedades generales, ejercen inmediatamente su accion sobre el organismo donde germinan; las otras no producen mas que trastornos locales periféricos y sin eco en los órganos próximos. Es como si se concediera la misma importancia al sistema piloso que á los sistemas nervioso y circulatorio.

Este contagio á distancia, *contagio distans* de los alemanes, es el procedimiento ordinario de trasmision de las enfermedades contagiosas. Los autores que fijándose únicamente en el fenómeno superficial y no en las consecuencias ulteriores, admitian la infeccion solo cuando el individuo sano habia estado en contacto inmediato con el enfermo, no han querido mas que embrollarlo todo: «De este modo, dice justamente Anglada, se ha desconocido el principio fundamental de la filosofía de las ciencias, que prescribe no separar nunca los hechos idénticos por su naturaleza ó esencia, cuando sus diferencias son nada mas que superficiales y solo resultan de alguna circunstancia accesoria ó secundaria de su forma.»

En efecto, no debemos ignorar que los virus, esas semillas de enfermedades contagiosas, pueden encontrarse bajo distintos estados. Los hay sólidos, otros son líquidos, algunos existen gaseosos (es decir, en suspension en el aire). El virus varioloso se presenta concreto en las costras, líquido en la pústula, gaseoso en la atmósfera del enfermo. No sucede así en la sífilis; este virus necesita una puerta de entrada, una erosion, como dice Ricord. Otros se encuentran unidos á un líquido. «La naturaleza hace con estos agentes invisibles lo que el arte respecto á los principios aromáticos: no pudiendo formarles un cuerpo, les somete á un líquido »

De que estos principios se encuentren diseminados en el aire como los principios infecciosos, no resulta que existan enfermedades comunicables por infeccion. «Es un contra-sentido patológico, dice Anglada. La infeccion produce ciertos estados morbosos, modifica otros gravemente, ó los recarga de complicaciones imprevistas; pero no comunica nada, lo cual es propio del contagio. Es indudable que hay cierto número de enfermedades, á cuya cabeza se encuentra el tifus, cuyo orígen infeccioso no escluye la elaboracion consecutiva de un *contagio* propagador. Pero, en estos casos, familiares á los prácticos, la infeccion y el contagio reservan sus derechos respectivos y cronológicamente distintos.» Recuérdese la esplicacion que hemos dado: los miasmas producen la infeccion, los virus el contagio. Hé aquí el factor esterno; pero hay un segundo tambien importante y que nunca debemos olvidar si no queremos omitir ningun dato; es el factor interno, es decir el terreno ó el organismo.

Miasmas y virus.

Esta distincion tan importante entre las enfermedades infecciosas y contagiosas se hará mas evidente todavía por el estudio que vamos á hacer de los miasmas y virus.

«Los miasmas, segun M. Robin, son partículas de las sustancias orgánicas alteradas, volátiles ó arrastradas por los líquidos volátiles al tiempo de evaporarse, procedentes de los

tejidos animales ó vegetales en via de descomposicion, de las deyecciones, de las exhalaciones pulmonares ó sudoríficas de animales sanos y enfermos, en cuyo caso determinan accidentes diversos »

Estos miasmas tienen ciertas propiedades generales que conviene conocer. Si, como M. Collin, comparamos su accion á la de los virus, vemos que hay grandes diferencias entre estas dos clases de agentes. La accion de los miasmas no es tan regular como la de los virus, obran principalmente por la abundancia de sus principios. Así es que las enfermedades contagiosas é infecciosas no se estienden epidémicamente del mismo modo. Mientras que la viruela, el sarampion... ganan terreno, á la manera de una mancha de aceite, al rededor del punto primitivamente afectado, las enfermedades infecciosas, tífus, cólera, fiebre amarilla, marchan y se propagan con los ejércitos, las caravanas, con todas las traslaciones humanas que constituyen medios tan favorables al cambio de lugar de los gérmenes.

Por otra parte, estos últimos (si se esceptúa la malaria) no son, al parecer, trasportados á larga distancia por las corrientes atmosféricas; tienen mucho apego al suelo que les vió nacer. Todas las enfermedades infecciosas de que acabamos de hablar, tienen una cuna originaria donde existen endémicamente Pero debemos notar, que, á causa de las relaciones de los pueblos, estos gérmenes tienen tendencia á instalarse en nuevos focos morbosos, donde han encontrado condiciones de sostenimiento ó de reproduccion.

Estas condiciones topográficas no influyen en los virus. Aun las mismas cualidades del organismo, es decir, del terreno, solo tienen una mediana importancia, pudiendo decirse que los gérmenes de las enfermedades contagiosas se desarrollan en todas partes. Los habitantes de los barrios céntricos, ó los que viven en chozas, los ricos ó los pobres, sea cual fuere la posicion social, la salud física ó el estado moral, todos suministran víctimas durante las epidemias de viruela, sarampion ó escarlatina. Cuando una de estas enfermedades

contagiosas de gérmenes aéreos llega á un país virgen, ó en el cual no se ha manifestado desde hace mucho tiempo, son atacados todos sus habitantes. En Abril de 1846, se declaró el sarampion en las islas Feroé; en Octubre del mismo año, de 7782 habitantes, 6.000 llegaron á padecer esta enfermedad, que no se habia presentado en el país desde 65 años antes; Panum, que ha observado esta interesante epidemia, espone que no ha habido un solo caso de recidiva: 98 ancianos que habian padecido dicha enfermedad en su juventud, quedaron exentos de ella en esta ocasion.

Los españoles importaron la viruela á América, la cual se utilizó como una arma de guerra de las mas mortíferas. Bajo un pretesto cualquiera, se llamaba á un jefe de tribu india, al cual se introducia y detenia cierto tiempo en una habitacion donde se hallaba un varioloso. Dicho jefe regresaba al poco tiempo con los suyos, y al cabo de algunos dias, la viruela habia hecho sucumbir á millares de millares de indios [1].

No sucede así con los miasmas; los pobres, los que viven en la miseria, son atacados de preferencia por el cólera, la fiebre amarilla, el tífus y la peste. En los barrios donde habita mucha gente pobre es donde mas víctimas producen estas enfermedades cuya estension se contiene en virtud de las buenas condiciones higiénicas.

Añadiremos igualmente que el organismo se habitúa, al parecer, á ciertos miasmas. Es un hecho perfectamente demostrado en los que viven en el foco originario de la fiebre amarilla ó *vómito*, que se ceba principalmente en los recien llegados. Sabemos tambien que la fiebre tifoidea ataca sobre todo á las personas recien encargadas de la asistencia en las salas de los hospitales, como los enfermeros, y á los jóvenes recien llegados á las grandes poblaciones. «Por qué los soldados se hallan mas espuestos á la accion de los focos miasmáticos? Pues nada mas que por el solo hecho de llegar recientemente al centro de estos focos: 1.° A las grandes ciudades

[1] Por más que no ignoramos la gran extension que estas enfermedades adquieren en poco tiempo, sin embargo, creemos que el autor anda algo exagerado en este punto.—*(N. del T.)*

donde reina la fiebre tifoidea; 2.° A los pueblos y campos infectados por la malaria; 3.° A las localidades donce hace numerosos estragos el cólera y la fiebre amarilla, cuyos gérmenes activan tan frecuentemente por su llegada en masas.» (Colin).

Las mismas razas presentan ciertas predisposiciones ó inmunidades; la fiebre amarilla ataca de preferencia á los blancos; á los negros la peste; el tífus á los pueblos del Norte, y á los que vivimos en climas templados la fiebre tifoidea. En Africa he tenido ocasion de observar numerosos casos de esta última enfermedad en nuestros soldados y colonos, pero no la he visto una sola vez en los indígenas. No sucede así con las enfermedades contagiosas, y puede decirse que todo el mundo es igual ante los virus.

Pueden modificarse los efectos de los miasmas en virtud de numerosas influencias comunes ó que carecen de relaciones con la misma causa morbosa (temperatura, variacion atmosférica, fatigas), y positivamente las medidas higiénicas ejercen un verdadero influjo favorable en las enfermedades infecciosas; de este modo se comprende como la constitucion del indivíduo, las condiciones del organismo desempeñan un papel activo que no debemos omitir.

Es evidente, segun lo que precede, que existen verdaderas diferencias entre los miasmas y los virus. Acabamos de averiguar especialmente los efectos de los miasmas; estudiemos la accion de los virus para fijar mejor esta oposicion.

Segun M. Robin, en sus Lecciones sobre los humores normales y morbosos, «las causas de la virulencia de estos humores se deben á ciertas modificaciones isoméricas de las sustancias coagulables que forman parte de la constitucion de los líquidos virulentos... Hay en ellos verdaderas modificaciones materiales; no obran solamente por la cantidad de las sustancias, sino en virtud de estados moleculares análogos á los que se observan cuando comparamos el fósforo rojo y el ordinario.» Ya hemos hablado de las granulaciones moleculares de M. Chauveau, de los microcimos de MM. Béchamp y Estor.

Este esperimentador [1], cuyos trabajos son muy importantes, ha intentado establecer, en diversas notas leidas en la Academia de Ciencias, la fisiologia general de los virus y del contagio virulento, demostrando que la propiedad contagiosa no reside en las sustancias disueltas de los humores virulentos, sino que se fija en las partículas sólidas que estos humores tienen en suspension.

Para esplicar el contagio, que denomina miasmático, cree Chauveau que los indivíduos contagiados vierten en la atmósfera, por su respiracion, partículas sólidas que contienen el virus. En efecto, puesto que estos elementos virulentos no son difusibles en el agua, es probable que se verifique lo mismo en el aire; lo cual ha demostrado este autor esperimentalmente, probando que los virus, calificados sin razon de volátiles, existen bajo la forma de partículas sólidas suspendidas en el vapor acuoso de la atmósfera.

Chauveau considera como enfermedades virulentas las afecciones contagiosas cuya causa y medios de trasmision no es el parasitismo. Una enfermedad virulenta cualquiera se comunica á los indivíduos sanos, porque el organismo enfermo fabrica cantidades mas ó menos considerables de virus que cede inmediatamente á los organismos normales. El virus que produce esta enfermedad idéntica se multiplica en los humores que constituyen su vehículo, en todos los cuales, compuestos de una parte líquida y otra sólida, y de sustancias en disolucion ó en suspension, estas últimas son las que contienen esclusivamente la propiedad virulenta. Cuáles son, pues, estas sustancias? Entre estos diversos principios que existen en el estado sólido en los humores virulentos, solo debemos considerar elementos constantes. Los proto-organismos fermentos que en ellos se encuentran frecuentemente no aparecen cuando se toman las precauciones necesarias, lo cual prueba que no constituyen elementos virulíferos. La actividad específica de los humores virulentos existe hasta en los elementos corpusculares mas diminutos, dice Chau-

[1] Revue scientifique, 1871, p. 362 y siguientes.

veau, y espone juiciosamente que no es en la sangre donde sobre todo deben buscarse los principios virulentos; al contrario de lo que sucede con los agentes ó causas de infecciones sépticas ó septicoideas.

Estas granulaciones virulentas forman parte del protoplasma celular donde nacen y se desarrollan. «Aglomerada en masas granulares ó distribuida en finas granulaciones independientes, esta sustancia es idéntica, en cuanto á sus propiedades, bajo todas sus formas.» Estos gránulos virulentos no son ciertamente seres animados, sino simples elementos anatómicos, y ni aun estos últimos. No difieren de los de la inflamacion ordinaria por ningun carácter físico, sino esclusivamente por sus cualidades íntimas ó sus propiedades activas. Además, con nuestros procedimientos actuales, es absolutamente imposible distinguir entre sí los diversos protoplasmas virulentos.

«En suma, los elementos anatómicos,—los que principalmente nos interesan en este lugar, es decir, los elementos que tienen por base fundamental la materia protoplásmica dotada de la facultad generadora,—obran en su medio natural, el organismo vivo, á la manera de ciertos microzoómitos. Es un punto de contacto de que la fisiologia general quizá obtenga algun dia resultados capaces de resucitar las pretensiones de los parásitos-virus. En la actualidad, si queremos ser lógicos, no tenemos otro remedio que desechar estas pretensiones tan lejos de nuestra mente como nos sea posible.» (Chauveau).

Qué resulta de todos estos trabajos, y cómo interpretarles de un modo práctico?

Nos parece haber dicho lo bastante para dar una idea del acto morboso específico que, á nuestro juicio, constituye las enfermedades contagiosas. El virus no es un parásito ni un fermento, sino una fecundacion. Se verifica como una impregnacion molecular del organismo que quizá permita comprender mejor las dos grandes propiedades del virus: inmunidad y antagonismo.

Si así sucede, qué diferencia tan grande hay entre las enfermedades infecciosas y contagiosas.

En la infeccion, hay accion de organismos ó de proto-organismos fermentos; por lo comun, la escena patológica se verifica en la sangre ó en los líquidos; la reaccion del organismo varía de naturaleza y de intensidad.

En el contagio, hay fecundacion; es una impregnacion molecular á la que se somete de un modo pasivo el organismo. Es, como dice Cl. Bernard, una especie de impulsion nutritiva que se continua toda la vida.

Las enfermedades infecciosas nunca pueden trasformarse en virulentas; por el contrario las enfermedades contagiosas pueden complicarse é ir unidas á los fenómenos sépticos ó infecciosos. Quien dice enfermedad infecciosa dice fermentacion, quien dice enfermedad contagiosa dice fecundacion.

En resúmen, vemos que estas enfermedades infecciosas ó contagiosas resultan de parásitos, de una fermentacion ó una fecundacion. Hé aquí el terreno etiológico, en el cual, á fuer de higienistas, debemos colocarnos. Propondremos, pues, tres grandes clases de enfermedades; *por parásitos*, *por fermentos*, *por gérmenes*.

Pero, como indica Anglada, no debemos olvidar que en toda enfermedad existen dos factores: el factor esterno (parásitos, fermentos, gérmenes), y el factor interno que es el organismo. «Demasiado propensos á exagerar lo que se refiere á las modificaciones esternas en la produccion de las enfermedades, los médicos sistemáticos han desdeñado la otra faz del acto morboso, falseando de este modo los verdaderos datos de la observacion.» Las condiciones receptivas y de reaccion del organismo son de la mayor importancia.

«Tiene algo de particular, dice Laveran, el que la accion de los virus, no sea constantemente idéntica, el que la cuestion de receptáculo intervenga para modificar ó impedir esta accion? Algunas enfermedades parasitarias de las mas contagiosas, no exigen cierta predisposicion del organismo? Un medio de esperimentar la calidad de una semilla, dice M. Pas-

teur, consiste en colocar algunos granos de la misma entre dos trozos de franela húmeda; á los pocos dias, las semillas de mala calidad aparecen enmohecidas, mientras que las buenas se hinchan y principian á germinar.»

Es indudable, para no omitir nada de lo que juzgamos, que debemos conceder una gran parte al organismo, no reconocer en él un carácter único de soporte ó de depósito, pero tampoco hemos de exagerar su intervencion y admitir gratuitamente su espontaneidad, su fuerza creadora que de repente le permitiera engendrar productos tan contrarios á su propia organizacion. Demasiada espontaneidad, ha dicho razonadamente Pidoux, destruye toda etiologia.

Un criterio severo, cuyos conocimientos especiales de epidemiologia le han hecho adquirir una prudente reserva, M. Colin, ha escrito las siguientes líneas: «Los partidarios de la preexistencia de los gérmenes considerarán como una cosa quimérica la espontaneidad morbosa que, sin embargo, en ciertos límites, constituye uno de los atributos del organismo, y que, en las enfermedades infecciosas sobre todo, desempeña un papel innegable. En la actualidad, se necesita cierta firmeza de ánimo para contener en una pendiente demasiado fácil, á las jóvenes generaciones que desean naturalmente ver bajo una forma determinada, tangible, lo que no podemos menos de considerar todavia oscuro y complejo; los partidarios de las doctrinas parasitarias olvidan algunas veces, en virtud de su misma aspiracion hácia la verdad, cuánto resta por hacer para trasformar en verdades científicas estas seductoras hipótesis.»

Epidemias y medios epidémicos.

Es una cuestion de las mas importantes, bajo el punto de vista de la higiene social ó internacional. M. Colin ha publicado últimamente al efecto un notable estudio, del cual tomamos lo que mas nos interesa acerca de este asunto.

Prescindiendo completamente del punto de vista doctrinal, que solo considera como *epidemias* las enfermedades caracterizadas por su estension y gravedad, su novedad, rareza y orígen misterioso, daremos este nombre á toda afeccion que, en un momento dado, se hace mas frecuente, se generaliza y presenta, en una palabra, un número escepcional de casos. Michel Lévy ha dicho muy razonadamente que la epidemia era una resultante, y no la enfermedad ó la causa morbosa.

Estas enfermedades que afectan de este modo á muchos indivíduos de una poblacion, no siempre azotan con la misma intensidad, y, comparadas entre sí, carecen de una gravedad análoga. De aquí la distincion que ha querido hacerse en grandes y pequeñas epidemias.

Lo que distinguiria ambas clases de enfermedades epidémicas y las caracterizaria en cierto modo, seria mas bien su aspecto que su gravedad.

En otro tiempo, la dificultad de las relaciones y de los cambios científicos, la imposibilidad de examinar las ideas ó las observaciones de algunos raros é ilustrados prácticos, habia contribuido mas de lo que se cree, á eternizar esas místicas y tenebrosas opiniones que muchos repetían de buena fé, sin haber tenido nunca ocasion de comprobarlas. No sucede así en nuestros dias; las numerosas y severas investigaciones de bastantes prácticos permiten descubrir algunas veces el orígen y seguir, por decirlo así, etapa por etapa, la marcha de estos azotes. Positivamente no podemos remontarnos á las causas primeras, pero con frecuencia reconocemos las segundas.

Y en lugar de admitir que estas epidemias dependen esclusivamente de una causa misteriosa que las produciria y, de un modo fantástico é inesplicable, presidiria á su estension y terminacion, creemos mucho mas lógico y mas verdadero hacer desempeñar un gran papel á las condiciones de los medios donde se desarrolla una causa morbosa.

Negamos absolutamente la epidemicidad y el génio epidémico considerado como fuerza aislada ó emanada de la misma enfermedad, y admitimos completamente la opinion de

M. Colin sobre la influencia epidémica: «En lugar de constituir un ser inmaterial, unívoco, que obre de un modo enteramente contrario á todas las circunstancias patogénicas ordinarias, observo la existencia de un grupo de influencias múltiples, diversas, quizá difícilmente apreciables, pero entre las cuales hay algunas dominantes que diariamente van conociéndose mas, que, por lo comun, son únicamente la infeccion y el contagio, y á las que es necesario interrogar el por qué perfectamente material de la permanencia y propagacion epidémicas, no el sobrenatural é inmaterial.» M. Fonssagrives es mas esplícito. «No hay enfermedades epidémicas mas que las contagiosas; la epidemicidad es solo una contagiosidad elevada á una potencia considerable.»

Si, con Michel Lévy, Lorain, Colin y Fonssagrives, creemos en el gran papel que desempeña el contagio, no es decir por esto que queramos sustituir una palabra por otra, y pretender que allí donde exista la epidemicidad, es necesario admitir un principio tan definido como un miasma ó un virus.

Tambien se necesita la nocion de los dos factores de la epidemia. Por un lado, el parásito, el fermento ó el gérmen; por otro, el medio donde va á desarrollarse esta causa morbosa: una casa, un buque, un ejército, un pueblo, un medio social en fin, y que, en virtud de numerosas circunstancias cuya importancia es preciso tener en cuenta, constituirá un terreno mas ó menos favorable á su desarrollo.

Es enteramente contrario á los hechos admitir un factor único en las condiciones de desarrollo de una epidemia. Los que, por ejemplo, no ven mas que causas telúricas se engañan tanto como los que creen, en tales casos, en la existencia de alguna cosa en el aire. Cómo esplicar entonces las epidemias alimenticias, raras indudablemente en nuestros paises civilizados, pero que nuestros colegas del ejército han observado en Africa, y que, en las Indias, preocupan á cada paso á los Ingleses.

Si la atmósfera interviene muy á menudo, su movilidad y su constitucion física son las que la permiten trasportar á

todas partes estos gérmenes morbosos microscópicos suspendidos ó difusos en sus elementos constitutivos.

Quién sabe, por otra parte, si algunos de estos gérmenes morbosos encuentran en ciertas condiciones atmosféricas un medio apto, para su reproduccion ó para su reviviscencia, del mismo modo que en el agua sucia, salobre, pero todavia abundante en oxígeno, se desarrollan y viven producciones especiales?

Lo que debe averiguarse sobre todo, como indica M. Colin, es el papel que desempeña el contagio. De este modo se encuentra una esplicacion largo tiempo esperada, una filiacion indudable y que hace desaparecer toda idea de propagacion misteriosa. Asi es como en la actualidad nos esplicamos la pelagra, el ergotismo y el cólico de los paises cálidos, donde vemos una verdadera intoxicacion por sustancias vegetales ó minerales.

Chauveau ha demostrado que las cabras, carneros y otros animales, positivamente refractarios á la peste bovina pueden trasmitir esta enfermedad por haberse impregnado de los líquidos virulentos los cuales trasportan á grandes distancias.

Colin cita la epidemia de Brives-la-Gaillarde, que, en 1873, ocasionó en esta ciudad una gran impresion. Todo era inesplicable; las mujeres recien paridas se hallaban atacadas de síntomas escepcionales de una enfermedad especial, en cuya virtud los niños tambien se aniquilaban y morian. «Algo hay en el aire,» se decia, repitiendo asi con esta frase vulgar el dogma oculto de la epidemicidad; y, gracias á las averiguaciones de médicos ilustrados, citados en la relacion de Bardinet, esta etiologia tan vaga y tan mística se redujo por fin á la existencia de un chancro observado en el dedo índice de una partera, con el cual, desde hacia tres meses, inoculaba sin saberlo gran número de sus clientes, del mismo modo que el comadron inocula, de un modo bien terrible por cierto, el virus puerperal al verificar la tactacion en un hospital inficionado por este virus. Cuántas pretendidas epidemias sifilíticas

han reconocido únicamente por causa una série de inoculaciones menos artificiales que la precedente, resultantes de un coito impuro, y cuyas consecuencias se han referido ingénuamente á influencias superiores, y algunas veces hasta divinas.

Si las epidemias no siguen una marcha en relacion con los movimientos atmosféricos, si no es posible, como en estos últimos ejemplos, demostrar el trasporte, les vemos entonces acompañar al hombre, cuando este se traslada de un punto á otro, marchar por los caminos mas frecuentados con la velocidad que aquel emplea en sus viages No hay aquí nada misterioso; y el lenguage científico será tambien mas inteligible, si adoptando la acepcion vulgar, los epidemiologistas, como aconseja M. Colin, quieren distinguir una pequeña de una gran epidemia, segun que la enfermedad se manifiesta con una estension y gravedad mayores ó menores.

En una sociedad, la muerte de un indivíduo no tiene mas que una importancia relativa; pero cuando el peligro amenaza á la colectividad, la epidemia es grande ó pequeña, segun que la afeccion se recrudece mas ó menos completamente, y al mismo tiempo, en todas las unidades del cuerpo social.

A nuestro juicio, en higiene, no es necesario clasificar bien las epidemias exclusivamente bajo el punto de vista del factor esterno, lo cual seria concederle una importancia de que carece en ciertos casos. Lo esencial aquí es el medio, con el cual se halla en relacion cada uno de los miembros de la colectividad, y en donde puede obtener el gérmen de esta afeccion comun. Así, tendriamos: *epidemias del medio atmosférico* (calor y frio, luz, ozono...); *epidemias del medio telúrico* (condiciones geográficas, terreno...), *epidemias alimenticias* (bebidas y alimentos); *epidemias sociales* (raza, civilizacion, guerra, miseria, hacinamiento).

Admitiremos igualmente que una poblacion puede encontrarse al mismo tiempo en relacion con muchos de estos medios, cada uno de los cuales ejerce por su parte una accion cuyo valor esclusivo aun no ha fijado la ciencia. Se

me objetará que todo esto es algo confuso, que los límites no se hallan perfectamente determinados, las divisiones bastante distintas, las causas poco específicas, que, en una palabra, no existe esa unidad metódica que nunca se aparta de la mente de los sábios meticulosos, y que quieren encontrar en los hechos. A lo cual contestaré que es imposible considerar uno de los dos factores independientemente del otro: la causa morbosa y el organismo. Estaria en oposicion con la fisiologia y la clínica suponer á este último inerte é indiferente á toda causa de escitacion, sobre todo cuando esta produce un trastorno en las funciones.

En las anteriores consideraciones, acabamos de distinguir los diversos elementos del problema: la causa, el medio. No queda mas que determinar cómo se verifica la propagacion; despues de haber tratado del gérmen morboso y de su receptividad debemos estudiar el modo cómo se trasmite.

El contagio desempeña un papel esencial en la propagacion de los virus y ya hemos visto cómo podia verificarse.

En cuanto á los parásitos y fermentos, se trasmiten de muchos modos que conviene manifestar. Hemos dicho que muchos de estos miasmas (salvo el de la malaria) no parecian esparcirse mucho mas allá de la atmósfera correspondiente al centro de produccion. La peste, la fiebre amarilla y el cólera tienen focos originales; la difteritis y la pústula maligna, sitios de predileccion.

Segun Pettenkofer, citado por J. Arnoult, la fiebre tifoidea, la fiebre amarilla, el cólera y la disenteria constituyen una clase de enfermedades, próximas á la malaria, miasmáticas y trasmisibles por infeccion del enfermo á los indivíduos sanos. El enfermo ya no regenera el principio específico del mismo modo que el arsénico no se multiplica en el cuerpo cuando determina sus efectos tóxicos. Este último cuerpo no puede fructificar ni reproducirse, mientras que, en las cámaras de los tifoideos, el principio infeccioso pudiera prosperar y reproducirse, encontrándose en condiciones favorables. En efecto, William Budd y la escuela inglesa admiten que exis-

te una regeneracion del principio infeccioso, en un medio pútrido, fuera del hombre.

De todos modos, no hay duda que, para la fiebre tifoidea, es indispensable el medio humano. Arnould manifiesta que, en los paises inesplorados, los atrevidos viajeros han encontrado la malaria, pero nunca la fiebre tifoidea.

En resúmen, si es cierto que existen focos de enfermedades infecciosas, tambien es innegable que los principios de algunas de estas enfermedades pueden trasportarse por el hombre, las bestias ó los efectos que lleva consigo en sus viajes, sin que el organismo humano reproduzca esta causa morbosa.

Profilaxia é higiene.

Si hay tantas causas ó influencias, no puede existir mas que un método único de profilaxia.

Pueden dividirse en tres capítulos las reglas de higiene, las medidas de profilaxia que deben emplearse para combatir ó evitar las enfermedades que nos ocupan: higiene internacional, social y privada.

1 °—Higiene internacional.

Qué magnífico ejemplo de solidaridad humana la de la union de los gobiernos para luchar contra las grandes epidemias y evitar la estension de las enfermedades pestilenciales: la peste, la fiebre amarilla, el cólera... Es deplorable que, en estas cuestiones humanitarias, las naciones civilizadas tengan tambien que combatir la indiferencia, la ignorancia, la oposicion inconsciente de los pueblos bárbaros, y que los esfuerzos de todos no tiendan al bienestar del planeta.

La higiene internacional procura limitar en sus focos originarios las enfermedades que pueden hacerse

epidémicas, y adopta precauciones contra la importacion de los gérmenes morbosos.

Los *cordones sanitarios*, aplicables á las localidades, no pueden establecerse en los grandes paises. Se obtienen mayores ventajas de las *cuarentenas* [1] y de los *lazaretos*, cuya accion protectora se halla auxiliada por los *médicos de sanidad* y las *patentes*.

En otro tiempo los buques tenian que hacer una rigorosa cuarentena, posteriormente una novena, despues solo se ha tenido en cuenta el tiempo que ha durado la travesía. Por último, la cuarentena solo se ha exigido á los buques procedentes de un puerto contaminado.

Desde 1846, se establecieron en los paises sospechosos, médicos de sanidad, los cuales firman una patente limpia, cuando al partir el buque no cuenta ningun enfermo á bordo; en cuyo caso se le admite á libre plática. Si, por el contrario, el estado sanitario es poco satisfactorio y hay algunos enfermos, el médico de sanidad espide una patente sucia. En el puerto de arribada, se practica una visita en el buque para enterarse de si ha habido alguna defuncion ó si existen enfermos, y, pasadas veinticuatro horas, se admite el buque á libre plática.

Si hay enfermos á bordo, se aisla el buque y tiene que sufrir una cuarentena de diez dias; y si durante este tiempo se declaran nuevos casos, se les coloca en lazaretos, y comienza una nueva cuarentena. Colin espone juiciosamente que una epidemia colérica es mas ó menos grave á bordo de los buques segun que los individuos embarcados han permanecido ó no en una localidad donde existia esta afeccion. La gravedad se halla

[1] Art. *Quarantaine*. por Colin, en el Diction encicлop., y Proust. *Essai d'hygiène internationale*. Masson. 1873.

en relacion con la falta de hábito. «Pero, en general, la tripulacion y los pasajeros de los buques sospechosos ha residido mas ó menos tiempo en un lugar infectado; tal es indudablemente la causa de la poca intensidad de la afeccion á bordo.»

2.º—Higiene social.

Tenemos el gérmen morboso, va á producirse un medio epidémico, cómo evitar la estension de la enfermedad?

Si es posible, en virtud de una higiene conveniente, evitar ciertas enfermedades infecciosas, así como preservarse de algunas otras, no hay tanta facilidad para efectuar esto mismo tratándose de las enfermedades contagiosas.

Pero miasmas y virus, deben ser atacados con la misma energía y debe desplegarse el mismo celo para procurar destruir todo gérmen morboso.

Es necesario evitar la formacion de focos miasmáticos, y ocuparse de los peligros que pueden sobrevenir en tiempo de epidemia, cuando se construyen ó instalan hospitales, cuarteles, cárceles ú otros edificios públicos.

Se suprimirán los asilos de maternidad. Se aislarán formalmente las enfermedades contagiosas; si es posible, se colocarán estos enfermos en barracas destinadas al fuego luego de terminada la epidemia.

Las salas de los hospitales se desinfectarán con ácido fénico, cloro, ozono (máquina eléctrica de Rumkorff ó aparato de Delahousse [1]), con fumigaciones aromáticas, ó con el ácido hiponítrico, segun Ramon de Luna.

[1] GAZETTE DES HÔPITAUX, 1862.—Consúltese tambien art. *Désinfectants*, por Roussin, en el NOUVEAU DICTION. PRATIQUE.

Como espone muy bien Morache, que al efecto ha escrito un escelente capítulo que puede consultarse con fruto, deben distinguirse los agentes que, por su accion mecánica ó química, destruyen los elementos de propagacion de las enfermedades, de las sustancias que disimulan solamente el olor desagradable de la atmósfera. Los unos son desinfectantes, las otras desodoríferas.

Es necesario desinfectar las ropas de las camas, los vestidos de los enfermos, los objetos de curacion, y los instrumentos quirúrjicos. Para esto no hay mejor cosa que el calor. Morache describe un cuarto de desinfeccion que fácilmente podria instalarse en los hospitales. Debe tenerse en cuenta, dice Pasteur, que se necesita una temperatura de +130° para destruir los organismos inferiores.

El chamuscamiento de las paredes interiores de los buques ha producido escelentes resultados.

Se desinfectan las letrinas, las materias fecales y los sumideros. Sobre este punto ya hemos hablado de los buenos efectos de la arena seca, á la que puede añadirse carbon, sulfato ferroso, cloruros y sulfatos de zinc y hasta el carbon en polvo mezclado con cualquiera de estas sustancias.

Además, las deyecciones y los cadáveres deben enterrarse lo mas pronto posible. El empedrado de las calles será objeto de una gran limpieza, para evitar toda emanacion telúrica.

3.º—Higiene privada.

En tiempo de epidemia, todo el mundo debe cuidarse de aumentar su resistencia á las causas morbosas. Nadie debe asustarse; no ser temerarios ni cobardes; limitarse únicamente á esa cualidad de la escelencia

humana que todos encontramos en los deberes de familia, de su posicion social ó en el fondo de nuestra conciencia.

La alimentacion debe ser corroborante, deben usarse bebidas tónicas: vinos generosos, té, café; evítense las aguas sospechosas, y si no se pueden emplear aguas minerales, hiérvase por algun tiempo la que se destine al consumo diario.

Se evitarán así mismo las indigestiones, todas las pérdidas que debilitan (sudores, pérdidas seminales, ayunos, sangrías, purgantes)—los enfriamientos (el cólera principia generalmente por la noche). M. Colin dice que, en las comarcas palúdicas, la niebla de la tarde es eminentemente tóxica.

Se evitará la supresion de las funciones cutáneas (hidroterapia, franela); debiendo tener en cuenta que, si la permanencia en un foco morbífico es sobre todo peligrosa durante la noche, será una imprudencia penetrar en él estando en ayunas [1].

Sin embargo, se han propuesto aparatos destinados á la preservacion de los indivíduos obligados por la índole de sus trabajos á permanecer mucho tiempo en los focos miasmáticos. Los mas ventajosos serian el respirador de carbon vegetal del doctor Stenhouse, el de Gallibert, ó el aparato respiratorio de Rouquayrol-Denayrouse. Este último permite trasportar una buena dósis de aire respirable á una atmósfera infecta.

[1] Véase la tésis de Chenaud, *De la Receptivité morbide de l'organisme à jeun*. Paris, 1875.

2.—TERRENO.

Despues de las grandes fuerzas físicas, agentes poderosos á los que el hombre no puede sustraerse, hemos comenzado por el aire atmosférico, el estudio de los modificadores químicos ó de la vida terrestre.

Es, pues, natural, luego de haber apreciado la influencia de esta cubierta gaseosa que rodea nuestro planeta, averiguar de qué modo interviene el terreno y cuál es su influencia. En el siguiente capítulo veremos la accion que ejerce el agua, y de este modo habremos estudiado sucesivamente la influencia de las tres capas: gaseosa, sólida y líquida que constituyen el planeta que habitamos. Si los límites de esta obra no constituyeran un obstáculo á nuestro relato, tal vez hubiéramos trazado, en un capítulo preliminar, el estudio general de la tierra, con el objeto de dar una idea conveniente del gran medio donde se verifican todo los fenómenos que estudiamos.

A pesar de esto, ha sido necesario, tratándose del terreno, practicar un nuevo estudio, porque realmente constituye un modificador de órden químico. Además, el agua, el terreno y el aire tienen entre sí íntimas relaciones; la circulacion de la materia se verifica entre estos tres elementos, cuyo estudio no puede aislarse.

La tierra, *alma mater*, es el centro de todas las metamorfosis; el agua y el aire la penetran y producen contínuamente en su superficie cambios y modificaciones.

Sin embargo, para no omitir, como higienistas que somos, nada de lo que interesa, despues de suponer conocidos los movimientos de la tierra, su rotacion diurna y su revolucion anual, diremos algunas palabras sobre la distribucion general de los continentes y Océanos, con lo cual completaremos ventajosamente los conocimientos ya adquiridos de climatologia. Mas tarde, demostraremos la circulacion de las aguas, así como la accion de los rios y mares en el equilibrio planetario; datos todos que el higienista debe conocer, si quiere apreciar bien todas las diversas influencias procedentes de los medios donde el hombre se desarrolla.

I.—Caractéres físicos del modificador.

Actualmente, la ciencia de la tierra, la geologia, adelanta rápidamente. Los hombres doctos descubren los fenómenos que se refieren á la física del globo, son cada vez mas fáciles y mas frecuentes las comunicaciones entre los pueblos, atrevidos viajeros esploran nuevos paises, y de siglo en siglo, la ciencia cual infatigable conquistador, aumenta y engrandece el dominio de la humanidad. Es una ley de evolucion: El desarrollo científico é intelectual de la humanidad produce como consecuencia el contacto de los pueblos y sustituye al interés local la vida universal.

a.—*Continentes.*

Los antiguos juzgaban á la tierra como un ser viviente; no conocian mas que las orillas del Mediterráneo y las comarcas próximas, así es que el templo de Delfos era considerado como el ombligo del mundo y Dicearco describia los límites del diafragma de la tierra entre las columnas de Hércules y las montañas del Taurus.

Esta misma idea reapareció en los trabajos de los geógrafos modernos, á cuya cabeza debemos citar á Cárlos Ritter.

Estos sábios tambien llegaron á demostrar la belleza de las formas terrestres, la armonía y el contraste que existen en la disposicion de los continentes y las relaciones del terreno para con el hombre. E. Reclus ha espuesto todos estos conocimientos de un modo tan científico como ameno; de él tomaremos algunos detalles relativos á los puntos de que vamos á tratar.

Observando un planisferio ó un mapa-mundi, no podemos menos de asombrarnos al ver la inmensa estension de las aguas que cubren las tres cuartas partes del planeta, las cuales ocupan casi todo el hemisferio Sur; los continentes se encuentran sobre todo en el hemisferio Norte. «Segun una hipótesis plausible, esta hinchazon, esta turgescencia de los continentes en una parte del globo y este aflujo de las aguas del Océano en el hemisferio opuesto, reconocerian por causa el peso desigual de las rocas y de los metales que constituyen la masa del globo y, por consiguiente la falta de coincidencia entre el centro de figura y el de gravedad. Tal es lo que debe suceder, dado que el interior de nuestro planeta no sea absolutamente homogéneo.» (Reclus.)

Las masas continentales pueden considerarse formando tres grupos paralelos al meridiano, y cada grupo compuesto de dos continentes. El doble continente americano constituye el tipo. La Europa, que es tan natural separar del Asia, corresponde fácilmente al Africa para formar el segundo grupo. El Asia se une á la Australia por medio de las islas de la Sonda que Ritter ha comparado felizmente á los pilares de un puente hundido.

Estas ideas no constituyen simples divagaciones ó divisiones facticias; de la comparacion de estos continentes resulta su autonomia é individualidad. Cada una uno de ellos se halla formado por una masa piramidal cuya base ocupa una gran

superficie y cuyo vértice se encuentra situado muy lejos del centro de figura. Lejos de sus costas marítimas presentan muchos depósitos que reciben el sistema de las aguas que no se vierten en el mar. Mientras que los continentes del Norte se hallan provistos de numerosas articulaciones, golfos y mares interiores que producen en mayor ó menor estension de terreno las ventajas de una temperatura uniforme, los continentes meridionales no presentan tantas irregularidades. La América del Sur, el Africa y la Australia carecen de contornos tan festoneados y sinuosos; su forma es «de una regularidad y sencillez casi geométrica.» Pero esta disposicion se encuentra felizmente equilibrada por su proximidad á las zonas tórridas. Hay aquí, como indica Reclus, un fenómeno de ponderacion de los mas notables. «En la pareja occidental, el Africa, que es la parte preponderante por su masa, se encuentra al Sur, mientras que la pequeña Europa se estiende al Norte. En la pareja oriental sucede un fenómeno inverso; al Norte se encuentra el gran continente del Asia, y al Sur las tierras de la Nueva-Holanda que corresponden á la Europa.» Es preciso añadir tambien que es muy probable la existencia anterior, en un momento dado, de tres dobles Océanos.

De esta manera es como se llega poco á poco á conocer las causas ó las relaciones que existen entre todos estos relieves del terreno, estos contornos ó estas formas, y, como se comprende, la influencia predominante de las corrientes marítimas ó atmosféricas sobre la climatología de una comarca.

Estas modificaciones producidas por el movimiento de los fluidos no son las únicas que intervienen en esta cuestion; es necesario tambien tener en cuenta, como lo hemos demostrado en otro lugar, la longitud, latitud y altura sobre el nivel del mar.

Diremos tambien algunas palabras sobre las prominencias del terreno que influyen de un modo tan notable en el clima y las poblaciones que se hallan bajo su esfera de accion. Las mas altas montañas se encuentran en el Asia y en Africa,

mientras que la Europa y Australia son los continentes de las llanuras.

En las comarcas cuyo nivel es poco variable, la vegetacion se presenta uniforme, y el aspecto monotono. Constituyen inmensas llanuras que, casi siempre, necesitan ser trasformadas por la mano del hombre. Unas carecen de lluvias, otras se trasforman fácilmente en pantanos, por la imposibilidad del desagüe del líquido, ó bien no hay corrientes de agua, y estas superficies desmesuradamente estensas forman verdaderos desiertos. Como ejemplo, podemos citar las Landas, las llanuras del Norte de Alemania con sus matorrales y terrenos incultos, las estepas de la Rusia y de la Siberia; y mas inferiormente, en el centro de estos dos vastos continentes, el Asia y el Africa, protejidas por altas montañas, pero bañadas por los rayos verticales del sol, la zona de los verdaderos «países de la sed,» el Sahara, los desiertos de la Arabia, Pérsia y China.

En todos los puntos del nuevo mundo, se nota la accion benéfica de los vapores acuosos arrastrados por los vientos. Las llanuras son allí mucho mas estensas y muy fértiles. Las sabanas y las praderas cubiertas de yerba del Illinois, las pampas de la Plata, y los llanos de la Colombia, se distinguen principalmente por su admirable vegetacion producida por el rocío benéfico que reciben constantemente de los vientos húmedos.

Tal es, por otra parte, la ventaja de las montañas y de las mesetas, y lo que permite comprender su influencia general sobre una comarca.

Las llanuras se distinguen de las mesetas por sus relaciones con el continente del cual forman parte. Las mesetas, invariablemente situadas por encima del nivel del mar, tienen un suelo generalmente irregular, y dominan las tierras próximas. Cuando las prominencias de los continentes son bastante considerables, reciben el nombre de montañas.

Todas estas partes elevadas ejercen una accion poderosa sobre la meteorología de un país, y por lo tanto, en la salud

de sus habitantes. De esta manera detienen los vientos, condensan el agua de las nubes, contienen en sus rios los manantiales que producen en su derredor la humedad y frescura, la sávia y la abundancia. La altura de las montañas aumenta desde los polos hasta las zonas tórridas, por lo cual es posible en todas partes la diversidad de climas, aun en el Ecuador. «Así, en la economía del globo, dice Reclus, las tierras elevadas llevan el Norte al seno mismo del Mediodía, aproximan todos los climas del planeta y todas las estaciones anuales. Las mesetas constituyen, por decirlo así, pequeños continentes que emergen del centro de las llanuras, y, como los grandes continentes limitados por el mar, ofrecen en el conjunto de sus fenómenos una especie de resúmen de los de toda la tierra.» En un estudio completo de la influencia de las montañas, no bastaría indicar solamente su altura, sino que sería necesario tambien apreciar sus irregularidades y puntos declives, las cañadas, las gargantas, los desfiladeros estrechos y los estensos valles.

Consignemos, por último, que segun las observaciones de Boné, las cordilleras paralelas al meridiano son las que menos separan los pueblos, puesto que las condiciones climatéricas existen casi las mismas en ambos lados. Las cordilleras perpendiculares á este mismo meridiano, como sucede á los Pirineos, constituyen verdaderas fronteras.

b.—*Localidades.*

Acabamos de estudiar de un modo rápido y breve la parte de la geología que se ocupa de la superficie de la tierra y que se denomina orografía.

Hemos visto en diversos puntos la influencia de la situacion geográfica de un paraje, de su altura sobre el nivel del mar, de su esposicion á los vientos, de la proximidad á los mares y de las aguas. Ahora debemos estudiar el terreno mismo y conocer como sus elementos constitutivos en virtud de sus propiedades especiales ó sus relaciones con el aire ó con las aguas, pueden obrar sobre nuestro organismo.

Sin entrar en grandes consideraciones geológicas, nos hallamos obligados á recordar la composicion de los diferentes terrenos con el fin de apreciar las diversas cualidades del suelo en general. De este modo se comprenderá su poder calorífico, absorbente y emisivo, su humedad, así como la naturaleza y abundancia de su vegetacion.

El cuadro siguiente manifiesta los diversos terrenos segun la division adoptada por todos los geólogos, reproducida por Becquerel, y á la cual hemos añadido los principales caracteres de cada grupo.

ALUVIONES	Tierras vegetales, canchales, turbas, fósiles pertenecientes á especies que existen todavía	Aluviones modernos.
		Aluviones antiguos.
TERRENOS TERCIARIOS.	Depósitos de la Bresse, colinas sub-apeninas, yeso.	Terreno sub-apenino.
	Fósiles de mamíferos que ya no existen.	
	Faluns, molasa, yeso de Aix. Mamíferos.	Terreno de molasa.
	Yeso parisiense, caliza ordinaria, arcilla plástica. Mamíferos.	Terreno parisiense.
	Creta blanca, creta margosa. Fósiles especiales, conchas.	Terreno cretáceo superior.
	Creta tobosa, creta verde, gres verde, depósitos neocomianos. Fósiles especiales, belemnites.	Terreno cretáceo inferior.
TERRENOS SECUNDARIOS.	Grupo portlandiano, grupo coralífero, grupo oxfordiano, grupo oolítico, lias. Reptiles y moluscos gigantescos, pocos vegetales.	Depósitos jurásicos.
	Margas irisadas, calizas conchíferas, gres abigarrado. Fósiles especiales, plantas.	Terreno de trias.
	Gres vosgiano, caliza pénnea, gres rojo. Saurios.	Terreno pénneo.

TERRENOS DE TRANSICION.	Gres hullífero, caliza carbonífera. Vegetales fósiles, pocos peces y moluscos, no hay plantas dicotiledóneas.	Terreno hullífero.
	Gres antiguo rojo, gres diversos, esquisto antracitoso. Fósiles de vegetales y animales; vegetales y poliperos.	Terreno siluriano. y cambriano
	Esquistos micáceos, calizas gneiss No hay fósiles.	Terreno estratificado y cristalino.

Las plantas (sobre todo las de organizacion complicada, no podian encontrar en estos terrenos los elementos de su nutricion y desarrollo; así es que solo ha podido producirse la vegetacion cuando una capa de tierra vegetal ó de humus ha venido á mezclarse y á cubrir estos terrenos suministrando materias orgánicas fertilizadoras. Los principales elementos de las tierras arables son la arena (sílice), la arcilla (silicato de alumina), la cal (carbonato de cal), y el humus (sustancias vegetales en descomposicion, ácido úlmico).

MM. Fonssagrives y Morache han determinado la importancia de la constitucion geológica de un lugar. Así es como M. Fonssagrives divide las ciudades en cinco categorías: ciudades rocosas, arenosas, arcillosas y de aluvion, asentadas en terrenos artificiales producidos ó creados por la industria, ciudades sobre estacas. En las rocas graníticas, dice Morache, las aguas corren con facilidad, hay bastante vegetacion, el aire es seco y el suelo salubre. En los esquistos pizarrosos las condiciones generales son casi idénticas, el agua es potable. Los terrenos calcáreos tambien están inclinados, pero se dejan socavar fácilmente por las aguas que retienen, de donde resultan los pantanos. El agua no es tan buena, demasiado caliza. Si los terrenos cretáceos no descansan en una capa arcillosa, que retenga las aguas, son muy saludables.

«Las arenas pueden constituir terrenos muy salubres, si no contienen materias orgánicas, y si la altura de sus capas es

bastante considerable; el aire es aquí puro y de buena calidad; algunas veces las arenas contienen grandes cantidades de sales ferruginosas; por el contrario, los terrenos arenosos pueden ser perjudiciales si están constituidos, como en las landas, por partículas silíceas, rodeadas de una ganga de materia vegetal. La insalubridad de los terrenos arenosos puede depender de la presencia de capas arcillosas subyacentes, estratificadas, en cuyo caso las arenas retienen las aguas y dejan pasar los efluvios febrígenos; por último, pueden contener sustancias minerales solubles, como carbonatos de magnesia y de cal, no siendo entonces las aguas potables.

Los terrenos arcillosos, las masas aglomeradas, los terrenos de aluvion, deben considerarse *á priori* como insalubres. Las aguas corren difícilmente en su superficie y no les penetran, de aquí la facilidad con que se forman los pantanos en estos terrenos. En los de aluvion, se encuentran frecuentemente capas alternativas de arenas aglomeradas y de arcillas, con grandes cantidades de materias orgánicas.

Los terrenos cultivados son, por lo comun, principalmente salubres, pues entonces los principios orgánicos perjudiciales y el esceso de humedad son arrastrados por la vegetacion » (Morache.)

Las capas superficiales del terreno, las plantaciones que en él se desarrollan ejercen una gran importancia. Obran de un modo positivo sobre el calórico; pero su absorcion calorífica es muy distinta de su poder radiante. Así, las arenas que se calientan mas fácilmente que las arcillas, convienen en los paises frios, pero son muy molestas en las regiones cálidas. La vegetacion detiene, como una pantalla, los rayos solares. Si los terrenos cubiertos de follage mantienen la humedad en las comarcas frias, producen por el contrario una agradable frescura en los paises cálidos.

No son estas las únicas condiciones de salubridad del terreno, es preciso conocer tambien sus relaciones con el aire y con el agua, es decir, su respiracion y su humedad.

Los esperimentos de Boussingault, los de Corenwin-

der [1], y de M. Hervé-Mangon [2] han demostrado que el terreno contiene considerables cantidades de Co^2, que segun M. Hervé-Mangon, se conservarian en las capas superficiales del suelo. Este gas es absorbido por los vegetales, ó se exhala en la superficie del terreno esparciéndose en seguida en la atmósfera. Boussingault ha demostrado, además, el desprendimiento de otros gases, como el óxido de carbono, el hidrógeno carbonado y el ácido sulfhídrico.

Los terrenos arcillosos se saturan fácilmente de los gases amoniacales. Segun el mismo autor, estas mismas tierras absorberian mucho oxígeno, á causa de los oxídos de hierro que contienen.

Disuelto en el agua es como penetra el oxígeno en el terreno. No hay duda que los terrenos porosos se secan fácilmente, y son, por esta causa, los mas sanos. Pero tambien pueden desprender emanaciones telúricas, por cuyo motivo es necesario producir la impermeabilidad de todo terreno donde se quiera edificar una casa.

Los esperimentos de Schübler, citados por M. Levy, han demostrado que las arenas silíceas y calizas retienen muy poca cantidad de agua; cosa que verifican principalmente las tierras abundantes en humus; de aquí su aptitud para desprender efluvios.

Pero esta agua puede encontrarse formando una superficie estensa contínua y constituir la capa de agua subterránea sobre cuya influencia patogénica ha llamado la atencion Pettenhofer en su teoría de la «Grandwassertand.»

Segun la facultad que tienen los elementos constitutivos de un terreno de absorber y retener el agua se distingue la humedad del mismo. Se dividen en terrenos no permeables y en terrenos permeables. En la primera categoría, se encuentran los granitos, las rocas metamórficas, las arcillas, las calizas; en la segunda, las arenas, las margas y los terrenos arables. La naturaleza de los terrenos, su inclinacion, así como la rapidez de descenso de las lluvias, influyen sobre la cantidad de agua que filtra el terreno, y como se concibe igualmente, sobre la capa de agua subterránea situada á una profundidad variable (de 1 á 50 metros). La altura se aprecia fácilmente por la inspeccion de los pozos.

[1] COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, 30 julio 1855.
[2] *Idem*, noviembre 1869.

Indiquemos, por último que la vegetacion del terreno ejerce tambien una gran influencia sobre la higiene. El hombre cultiva esta superficie y, en virtud de un trabajo perseverante y frecuentemente difícil, puede modificarla por completo; tierras incultas, eriales, se han hecho fértiles, se han desecado algunos pantanos, y se han plantado ó desmontado bosques. Hacer productiva la tierra es obrar poderosamente sobre los dos grandes modificadores de la salud: la alimentacion y la respiracion. Influyen en el clima de un país [1], por una accion física, química, fisiológica y mecánica. «La accion química resulta de la descomposicion por los órganos foliáceos de los árboles, del Co^2 que produce la fijacion del carbono en los tejidos leñosos y el desprendimiento del O en la atmósfera. La accion física de las selvas se manifiesta por el aumento de las propiedades higroscópicas que los detritus vegetales prestan al terreno cubierto de follage, por los obstáculos que las copas de los árboles oponen á la evaporacion del terreno, finalmente por las barreras que presentan á los movimientos del aire. La accion fisiológica es el resultado de la traspiracion de las hojas que restituyen á la atmósfera una parte del agua que las raices han estraido del terreno; por último, la accion mecánica se produce por las raices que sujetan, por decirlo así, las tierras, impidiendo su trasporte súbito, y facilitan la infiltracion de las lluvias en las capas inferiores.»

II.—Consecuencias fisiológicas.

Segun lo que acabamos de esponer, se observa fácilmente que la accion del terreno depende de causas múl-

[1] Clavé, *la Meteorologie forestiere*. (REVUE DES DEUX MONDES, 1875).

tiples; es, por lo tanto imposible deducir las consecuencias fisiológicas y apreciar los cambios que producen. Además intervienen las fuerzas físicas y las cualidades del aire en movimiento; ya hemos tratado de estas cuestiones. Sin embargo, si ya hemos demostrado la accion de los climas, con el objeto de no omitir nada, podemos decir algunas palabras acerca de las estaciones que, despues de todo, introducen momentáneamente en las localidades las condiciones renovadas de un nuevo clima.

Los estudios estadísticos de Quetelet y Villermé, han demostrado que el máximum de las concepciones se verifica en la primavera, y el mínimum en otoño. Así, el mayor número de nacimientos se efectúa en invierno y el mínimum en estío.

Lo mismo sucede bajo el punto de vista de la mortalidad. Segun Casper, que ha hecho una estadística con mas de tres millones de defunciones en las principales ciudades de Europa, la primavera sería la estacion mas mortífera, y el estío la mas escasa en defunciones, salvo el caso de que en la localidad haya alguna endemia, la malaria, por ejemplo.

Segun los esperimentos del doctor E. Smith, la cantidad de carbono quemada varía con las estaciones; en la primavera se hallaria en su grado máximo, y en otoño en el mínimo, lo cual probaría la actividad vital de esa exuberancia de vigor que determina tan perfectamente las concepciones como acabamos de verlo, como tambien los crímenes y los atentados contra la propiedad. Segun Quetelet, se demuestra que, en invierno, se verifica el máximum de crímenes contra la propiedad, y en estío contra las personas: «estas diferencias, dice, se esplican bastante bien considerando que durante el invierno se manifiestan la miseria y la necesidad, mientras que en el estío predomina la violencia de las pasiones.» Segun el mismo práctico, durante el tercer trimestre se verificaría el mayor número de suicidios. En Junio se observa el máximum de los entrados en Charenton.

III.—Accion patogénica.

Ya nos hemos ocupado de las enfermedades climáticas al tratar de la accion patogénica del calor; solo nos resta actualmente dar á conocer las enfermedades estacionales y las que dependen del terreno, denominadas enfermedades telúricas.

La lectura de los libros hipocráticos: *De los humores, epidemias, aires, aguas y lugares*, manifiestan que en todo tiempo los médicos se han fijado en la influencia del medio cósmico y en las modificaciones que produce en la salud del hombre de un modo regular y sucesivo.

Hipócrates empleó la palabra καταστάσις ó constitucion para designar la manera de ser de las estaciones cuyas vicisitudes determinaban cambios en la salud. Las enfermedades catastáticas eran todas las producidas por la sucesion de las estaciones. Distinguia tantas constituciones estacionales como estaciones. Las constituciones eran regulares ó irregulares, segun que cada estacion presentaba, ó no con sus caractéres meteorológicos su tipo ordinario de evolucion. Por la constitucion médica cotidiana determinaba la constitucion estacional, y por el conjunto de estas, la constitucion anual. Del exámen de las tres constituciones deducia la constitucion ordinaria ó fija. En resúmen, el médico griego ha establecido perfectamente que las enfermedades no eran las mismas con las estaciones, entre dos años sucesivos, y que, durante un período de muchos años, las enfermedades, á pesar de la diferencia de naturaleza y asiento, presentaban un sello especial, revestian formas particulares, eran, por decirlo así, en cierto modo características. Todas estas modificaciones reconocian por causa la influencia prolongada de tal ó cual elemento cósmico, el

calor ó el frio, lo seco ó lo húmedo, el viento austral ó el boreal.

Estas ideas hipocráticas sobre las constituciones médicas largo tiempo admitidas, aceptadas por los médicos del renacimiento, no tardaron en modificarlas Baillou, Sydenham y Stoll.

Baillou no considera ya la palabra constitucion como significativa de la manera de ser de la atmósfera, sino que designa con ella las enfermedades predominantes. En lugar de decir, como Hipócrates, constitucion fria, seca, caliente, dice constitucion inflamatoria, biliosa, mucosa... Admitia, pues, al parecer, una relacion entre las influencias cósmicas y la forma de las enfermedades que se desarrollan, en un momento dado, en los habitantes de una misma comarca.

Sydenham no negaba las influencias de los agentes atmosféricos, pero no les reconocia la facultad de producir la constitucion estacional, que sería determinada por una alteracion secreta é inesplicable del aire que se produce en el interior de la tierra.

Existe la constitucion estacional, pero la esplicacion dada por Sydenham, no es mejor que la de Hipócrates. Exageracion por un lado, misticismo por otro.

Qué debemos juzgar acerca de estas contituciones médicas fijas? Forget no las admitia y reprochaba con razon la teoría de Sydendam. Pero existe un hecho indudable, cual es que en ciertos casos las enfermedades mas diversas se manifiestan con cierto aire de familia. Nuestro colega y amigo M. A. Laveran, (*loc. cit.*, pag. 45), espone la verdadera esplicacion. «Los años de carestía ó de abundancia, las guerras sangrientas ó los largos períodos de paz, el abandono del cultivo en un país, la desecacion de los pantanos en otro, el alcoholismo, la sífilis y la vacuna, son otras tantas causas que modifican lentamente el temperamento de las generaciones enteras; no son las enfermedades las que se modifican, sino el terreno donde se desarrollan... La palabra constitucion ya no representa en la actualidad ninguna idea precisa, y lo mejor sería

desecharla completamente; en lugar de decir: La constitucion médica se halla caracterizada por tales ó cuales enfermedades diríamos mejor: Las enfermedades reinantes son, etc. Pero al decir constitucion médica se cree haber dicho alguna cosa mas, y, por lo tanto, aun durará mucho tiempo esta palabra en boca de los médicos.»

Es indudable que la influencia de las estaciones no se manifiesta de un modo positivo mas que en los climas templados. En estos puntos la regularidad y persistencia de una causa tienen tiempo de producir modificaciones que no podian manifestarse en los climas estremos. Cerca de los polos ó del Ecuador, las enfermedades estacionales se confunden con las enfermedades climáticas.

Hemos visto que los climas calientes producen las enfermedades infra-diafragmáticas, mientras que, en los climas frios, se observaban las enfermedades supra-diafragmáticas. Las estaciones que constituyen verdaderos climas en el año, activando la accion funcional del pulmon durante el invierno, y del sistema intestinal y de sus anejos en verano, determinan alternativamente, en un aparato distinto, la actividad orgánica necesaria para el sostenimiento de la salud. Esta oscilacion sucesiva entre dos funciones importantes cuyo equilibrio se establece de este modo, no existe en los climas estremos donde los estaciones apenas se notan.

Cuando la influencia de las estaciones se halla perfectamente marcada, ocasionan enfermedades parenquimatosas, como congestiones pulmonares, bronquitis, pleuresías en invierno; congestiones hepáticas, disenterias y enteritis en verano. Estas enfermedades inflamatorias estacionales, rara vez tienen los caracteres clínicos y patológicos de las enfermedades análogas, en los países calientes ó frios. Pudiera decirse que las causas no son bastante contínuas para caracterizarlas perfectamente, hallándose el organismo impresionado, por decirlo así, de un modo superficial.

Tal es lo que tambien sucede en las estaciones intermedias ó de transicion (primavera ú otoño), que Sydenham denomi-

naba estaciones intermediarias; las alteraciones son superficiales, limitadas á la capa epitelial (inflamaciones catarrales, coriza, anginas simples, diarreas...)

Tambien es un hecho la influencia de las estaciones en el desarrollo de las enfermedades específicas. En el verano se manifiestan las formas mas graves de la intoxicacion palúdica. El invierno, que obliga al hombre á permanecer mas tiempo en las habitaciones, facilita la infeccion tífica y las epidemias de enfermedades contagiosas.

En esta estacion, durante la cual se afectan con mas frecuencia las mucosas, tambien se observa muy á menudo el sarampion y la difteria. Héaquí, por otra parte, cómo se manifiestan las distintas enfermedades estacionales: A fines de Octubre ó Noviembre, las enfermedades que aparecen á la terminacion del verano (fiebres tifoideas, eruptivas, diarreas...) disminuyen, y se observan las afecciones del aparato respiratorio; estas, catarrales en los primeros dias de Noviembre (anginas, amigdalitis, laringitis, traqueitis, bronquitis, bronco-neumonias), aumentan en número, y se vuelven mas parenquimatosas en Diciembre. Tambien se afectan las serosas, observándose entonces las pleuresías y los reumatismos. Durante los meses mas frios,—Enero, Febrero y Marzo,—las congestiones pulmonares, las bronco-neumonias, las pleuroneumonias, las bronquitis y las pleuresías En Abril y Mayo disminuyen estas enfermedades y se manifiestan las afecciones mucosas: saburras gástricas, fiebres catarrales, ictericias. Llega el verano, y entonces se presentan al mismo tiempo las fiebres contínuas, las remitentes, las obstrucciones gastro-intestinales, las disenterias, y el cólera nostras. En Setiembre existen todas estas enfermedades, pero con tendencia á la disminucion.

No mencionamos la neumonia lobular aguda, franca y de evolucion cíclica, el reumatismo articular agudo y la erisipela de la cara; enfermedades todas que, como las fiebres eruptivas, se desarrollan en cualquier estacion, y cuyas causas son desconocidas todavia. Debemos dar mayor importancia á la etiología que á la sintomatología de las enfermedades.

Las enfermedades propias de cada localidad constituyen las endemias; pero estas abandonan frecuentemente sus focos y se hacen epidémicas en los países donde aparecen consecutivamente; tal es lo que sucede con la endemia pestilencial del Bajo Ejipto, con la endemia colérica de la India, y con la de fiebre amarilla del golfo mejicano. Aun algunas de estas enfermedades que parecen mas afectas á la localidad donde se desarrollan, se recrudecen algunas veces anualmente: la endemoepidemia de Argelia, por ejemplo, que comienza siempre á manifestarse en Julio.

Evitando el confundir las enfermedades de las localidades con las que dependen del clima, debemos admitir que ciertas localidades favorecen, al parecer, el desarrollo de algunas enfermedades particulares. Quien no se ha sorprendido al observar el desarrollo de la peste, fiebre amarilla y cólera cerca del estuario de un rio caudaloso, en un clima cálido, y en medios sociales análogos?

El miasma palúdico, segun indica M. Colin, no constituye, como estas tres últimas plagas, un peligro para la poblacion de las ciudades. Es, bajo todos los climas, una enfermedad del campo, algunas veces se aproxima á los arrabales; el vómito, por el contrario, penetra en el centro mismo de las poblaciones.

En todo tiempo, se ha á atribuido al terreno una gran influencia patogénica. Antes de ahora se creia buenamente que de las entrañas de la tierra (palabras testuales de Sydenham) se desprendian vapores sutiles capaces de producir toda clase de enfermedades. En nuestros dias hay cierta tendencia á no considerar el terreno mas que como un soporte, un receptáculo donde los elementos morbosos encuentran algunas veces los medios de su trasmisibilidad, pero donde no adquieren propiedades especiales.

M. Colin, que ha estudiado perfectamente esta cuestion, divide los hechos en dos categorías bien distintas. El terreno sirve de substratum á las materias orgánicas. Segun sus cualidades físicas, estiende, propaga ó bien conserva en el mismo

punto las emanaciones, pero no cambia de naturaleza. En una letrina, en un vertedero, en cualquier clase de recipiente, y con las mismas condiciones de superficie y putrefaccion, el efecto sería el mismo. Aquí la accion del terreno es pasiva, y no se trata de enfermedades telúricas. Pero, segun el profesor de epidemiología en el Val-de-Grace, no sucede así con el miasma *telúrico*. «Cuando un terreno, que pudiera ser fértil por la naturaleza de sus elementos, por las condiciones de temperatura de la localidad, como la mayoría de las tierras vírgenes de los climas cálidos, no estrae en modo alguno esta potencia de rendimiento por medio de una vegetacion suficiente, se producen en su superficie emanaciones febríferas. Estos efluvios no dependen únicamente de los gases suministrados por la putrefaccion de las materias orgánicas, la cual verificándose en otros puntos además de la superficie del terreno, no producirá la fiebre tan fácilmente como se ha creido. En una comunicacion reciente de la Academia de ciencias (9 de Noviembre de 1873) hemos demostrado, con hechos observados en el mismo París, que, para la produccion de la fiebre intermitente, no solo se necesitan sustancias vegetales, humedad y calor, sino tambien otro elemento, el terreno que, á nuestro parecer, es tan indispensable á la produccion de la fiebre como á la vegetacion.

Lo que caracteriza la malaria, á diferencia de los otros miasmas, es que se necesita el terreno ó un medio análogo (el pantano náutico de Fonssagrives, por ejemplo) para producirlas; además, el hombre ó los diferentes objetos que le rodean, no trasportan estos efluvios de modo que trasmitan mas lejos la enfermedad. En alta mar, nunca se han observado fiebres intermitentes; si, despues de saltar á tierra, algunos indivíduos han contraido estas fiebres, nunca conservaron los gérmenes de esta enfermedad, para constituir á bordo un foco infeccioso de la malaria.

No sucede así enteramente respecto de otras enfermedades infecciosas que se han querido aproximar á las fiebres palúdicas, como la peste, el cólera y la fiebre amarilla. Indudable-

mente estas últimas tienen focos donde se elaboran sus gérmenes morbosos específicos, pero estamos plenamente convencidos que un buque que no haya estado en contacto con estos focos, no podrá encontrar en sí mismo las condiciones de estos principios especiales. En esta casa flotante y aislada se manifestarán enfermedades producidas por el hacinamiento, por los alimentos y por la miseria, lo cual será tanto mas fácil puesto que la vida es comun, y la estancia en el mismo medio obligatoria.

Pero creemos que si el medio náutico es incapaz de producir los gérmenes de la peste, fiebre amarilla y cólera, se halla en cambio, admirablemente constituido para conservarles y trasportarles.

Pettenkofer, que se ha ocupado de estas cuestiones, ha llamado la atencion sobre la influencia que ejerce el terreno en la produccion epidémica de ciertas enfermedades y principalmente del cólera y de la fiebre tifoidea.

M. Boubée [1], que ha estudiado la epidemia colérica de 1832, espuso las relaciones que se habian manifestado entre la distribucion de la epidemia y el estado de porosidad del terreno. Segun este práctico, esta permeabilidad del terreno era la condicion indispensable, á la cual podia añadirse la existencia de una capa impermeable del terreno capaz de retener las aguas, que, de este modo se hallaban espuestas á una fácil evaporacion. La abundancia de las lluvias, y la elevacion de la temperatura aumentaban tambien el desprendimiento de las exhalaciones infecciosas.

Buhl y Pettenkofer, en Munich, practicaron numerosas observaciones para descubrir la etiología de la fiebre tifoidea [2]. Desechando la idea del contagio de trasmision por el agua que sirve ordinariamente de bebida (*Trinkwassertheorie*), Pettenkofer admite un miasma telúrico. Segun este profesor, el enfermo ni las cámaras tíficas reproducen el principio específico, que puede prosperar y generalizarse si encuentra en el

[1] Comptes rendus de l'academie des sciencies, 1854.
[2] Véase J. Arnoult, *loc. cit.*

terreno condiciones favorables. El estado físico de este último es el que verifica la estension de la epidemia.

El observador de Munich ha comprobado que en esta ciudad, la cantidad de agua llovida mensualmente se hallaba en relacion constante con la altura de la capa de agua subterránea *(Grundwassertand)*. Ambos fenómenos están en razon inversa de la frecuencia de la fiebre tifoidea; cuando desciende el agua subterránea, aumentan los casos de esta enfermedad, y reciprocamente. El principio específico, es, pues, inherente á las capas superficiales y permeables del terreno, y el nivel del agua, como una cortina impermeable, descubre ú oculta las manifestaciones de este agente infeccioso. Esta ley de Pettenkofer, positiva en Munich y en Berlin, no ha sido comprobada en Basilea, y en Stuttgart; y, sin embargo, en las poblaciones que carecen de capas de agua subterránea tambien se ha observado la enfermedad. Como indica perfectamente Arnoult, esta proposicion ganaría en importancia perdiendo en rigor.

Por nuestra parte creemos que el terreno constituye para estos principios morbosos un receptáculo que favorece, por su constitucion física, la generalizacion epidémica de las enfermedades que determinan. Y si es cierto, segun los esperimentos del doctor Thiersch, de Munich, que los líquidos intestinales son cada vez mas activos algunos dias despues de su salida del intestino, si es cierto que los principios del cólera encuentran en ciertos terrenos condiciones favorables de existencia y hasta de pululacion, se concibe la fácil estension de la enfermedad. El hombre, ó los objetos que lleva consigo, pueden ser simples portadores de gérmenes; y si estos encuentran un terreno favorable, se multiplican y gozan de las mismas propiedades nocivas, sin que para esto tengan necesidad de esperimentar una elaboracion morbosa en el organismo.

IV.—Reglas de higiene privada y social.

Ya hemos indicado estas reglas en los capítulos especiales que tratan de los climas, del vestido y de la habitacion; repetirles en este lugar sería innecesario.

Es mejor conocer las numerosas modificaciones dependientes de la intervencion humana y las ventajas que de esto resultan para la salud pública.

Las regiones pantanosas pueden trasformarse completamente. Los trabajos de desecacion y de drenage hacen el terreno apto para el cultivo y, por consiguiente, inofensivo para el hombre. En Francia, en Bresse, Sologne y Saintonge, á orillas del Mediterráneo, tenemos todavía 190.000 hectáreas de aguas estancadas que realmente, cuando queramos, podemos hacer productivas.

El drenage, que tantos servicios ha prestado á la agricultura, tambien debe utilizarse en la higiene de las ciudades. Toda ciudad que no se halle asentada sobre un terreno de rocas debe drenarse; es indispensable que las aguas y las materias orgánicas que estas contienen no permanezcan en el terreno ó no se mezclen con la capa de agua subterránea.

Pudiendo de este modo correr las aguas con facilidad, se forman menos nieblas, disminuye la humedad, y hay menos fiebres y reumatismos. Segun M. Fonssagrives, si una ciudad drenada constituye una poblacion seca, no es porque únicamente el drenage arrastre el agua, sino tambien porque introduce el aire en el terreno para secar y quemar las materias orgánicas. Por lo tanto, segun este autor, debe reservarse la palabra drenage al empleo único de los tubos permeables que airean el terreno, y aplicar el de canalizacion á los sumideros, tubos de gas, y cañerías de agua.

Los Ayuntamientos deben tambien fijarse en el empedrado de las calles. Como no es posible hacer un empedrado impermeable, debemos guiarnos del principio de higiene urbana: «La superficie de la calle debe ser

tan poco permeable como posible para la buena construccion del empedrado, y el subsuelo donde descansa este último debe gozar de toda la permeabilidad posible.» (Fonssagrives).

Pero la condicion mas importante, la que influye en el clima de toda una comarca, es la que se refiere á los bosques. Estos retienen el agua, hacen mas lenta la fusion de las nieves, sirven de obstáculo á los movimientos atmosféricos y de abrigo á las poblaciones, é impiden el desbordamiento de las montañas y, por tanto, la formacion de torrentes.

Es indudable que los bosques hacen descender de un modo sensible la temperatura de los países cálidos, su accion es insignificante en los climas templados, y nula en los climas frios. «En los países cálidos, dice Clavré, es donde deben conservarse principalmente los bosques, y donde es necesario formar otros nuevos cuando aquellos han desaparecido, porque, de un lado descienden la temperatura, y de otro, determinan lluvias, sin las cuales no hay vegetacion posible. Todos los que han estado en Argelia refieren que á lo espuesto últimamente se debe la salubridad de nuestra colonia. De la accion química de las selvas depende tambien la propiedad de ciertas esencias de producir la salubridad de un clima descomponiendo los miasmas deletéreos. Sabemos que las plantaciones de árboles constituyen una condicion de salubridad para las poblaciones y que son indispensables en los cementerios para evitar las emanaciones pútridas.»

Un economista aleman, M. Pfeil, acaba de demostrar la utilidad de los terrenos arenosos, y ha indicado la influencia de este carácter del terreno sobre sus habitantes, así como las ventajas de que goza por esto

la Prusia en las arenas de la Marche de Brandeburgo [1]. M. Pfeil establece respecto de este país que: 1.° Las arenas del Norte presentan, en general, para el cultivo mas terreno que las montañas del Sur-Oeste; 2.° Que en las arenas, la actividad y el capital de los habitantes encuentran un camino mas ámplio y fácil; 3.° Que se puede disponer con mas libertad del terreno segun las necesidades locales; 4.° Que en un país llano se verifican con mas comodidad las comunicaciones; 5.° Que el cultivo, en estos países, no ha adquirido el desarrollo que adquirirá indudablemente, y que no puede menos de adquirir, mientras que, en las montañas, la naturaleza encuentra obstáculos insuperables.

1 Véase *la Prusse expliquée par son sol*, en la REVUE POLITIQUE ET LITTERAIRE, n.° 51, 1875.

3.—AGUA.

El estudio del agua, como medio fisiológico, tiene una importancia tan grande como la del aire y la del terreno. El agua y el aire constituyen dos fluidos y, por su movilidad, sus relaciones recíprocas, sus cambios de lugar, tan fáciles como frecuentes, contribuyen á las modificaciones que se verifican en la superficie del planeta.

El agua, dotada de la propiedad de adquirir tres estados distintos, penetra el terreno lo mismo que el aire. Los estudios modernos, al demostrar que los continentes estaban formados en el seno mismo de los mares, han ratificado la opinion de los pueblos antiguos, de que la tierra era hija del Océano.

Para apreciar completamente la accion del agua, estudiaremos en primer lugar las aguas marinas y continentales, y despues su accion sobre el organismo, es decir, su influencia sobre los fenómenos de la vida terrestre y humana.

I.—Caractéres físicos.

Ya hemos visto la intervencion del vapor acuoso en los fenómenos atmosféricos, el paso de este líquido al

terreno; ahora es preciso conocer la circulacion de las aguas en la superficie de la tierra.

a.—*Aguas marinas.*

Comunicándose entre sí los mares en el hemisferio austral, carecen, al parecer, de la disposicion armónica que observamos en los continentes. Sin embargo, fijándonos un poco, vemos que se hallan distribuidos inversamente á las tierras. Su fondo no es horizontal, sino que contiene montañas, cerros, valles, llanuras y quizá hasta desiertos.

El agua del mar tiene en disolucion sustancias químicas, de aquí su peso específico que es de 1,028 en los parages profundos de los Océanos. Luego, un metro cúbico de agua marina pesa 28 kilos mas que otro igual de agua destilada. El cloruro sódico forma los tres cuartos de la salinidad de estas aguas, que contienen, por lo tanto, grandes cantidades de este cuerpo.

La superficie de los mares se halla ordinariamente agitada. Los vientos constantes, como los alisios, levantan olas regulares; pero casi siempre, atendida la suma facilidad de los movimientos del aire, son estas irregulares. Su altura mas ó menos considerable facilita, como se comprende, la evaporacion de las aguas, yendo á estrellarse con una fuerza colosal, contra las costas cuyos contornos modifican, destruyendo las rocas, corroyendo las dunas, y escavando en ciertos puntos golfos ramificados como los fjors de la Noruega.

En los mares se verifican otros movimientos, no tan aparentes, pero de gran importancia; tales son los rios oceánicos. «En su virtud, son arrastradas á través de los Océanos inmensas capas líquidas que llegan á tener hasta millares de kilómetros de anchura, y centenares

de metros de profundidad; las aguas de las zonas polares se vierten en las regiones ecuatoriales, y á su vez, estas envian sus olas en direccion á los polos» (Reclus). Se comprende perfectamente como trasportando consigo estos movimientos de fluidos grandes masas de calor á diversos grados, influyen en la temperatura general de la tierras.

Las causas primeras de estos movimientos consisten en la diferencia de temperatura de los diversos mares y en la rotacion del globo. Las aguas del mar en el Ecuador pierden por evaporacion mas cantidad de agua de la que reciben de las nubes, y el vacío inmenso que de este modo se forma le llenan las masas líquidas procedentes de las regiones polares. Siendo estas aguas del Norte, mas frias ó mas densas, son, por otra parte, fácilmente arrastradas hácia el Sur. La contra-corriente mas ligera se dirige, por el contrario, hácia el Norte, empujada, además, por los vientos alisios que soplan constantemente en esta direccion.

Llegadas á los trópicos ambas corientes oblicuan en parte al Oeste, en sentido inverso á la rotacion de la tierra. La corriente que de este modo se produce en el Ecuador se denomina *corriente de rotacion*, las otras se llaman *corrientes termales*. En cada Océano se verifican distintos movimientos, pero son determinados por las grandes corrientes que acabamos de citar; modificando su curso la forma de los continentes, constituye otros rios oceánicos.

El mas interesante de todos, bajo el punto de vista de la climatologia, es el *Gulf-Stream*, así llamado por que se forma en el golfo de Méjico. Maury, en su *Geographie de la mer*, le ha descrito de un modo muy pintoresco. «Es un rio en el Océano; en las mayores sequías, nunca

se agota, ni en las crecidas mas considerables se desborda. Las orillas y lecho se hallan constituidos por capas de agua fria entre las cuales se deslizan inmensas cantidades de agua tibia y azulada. En ninguna parte del globo existe una corriente tan majestuosa. Es mas rápida que el Amazonas, mas impetuosa que el Misisipí, y la masa de estos dos rios, no representa la milésima parte del volúmen de agua que este trasporta.»

Al salir del canal de la Florida, y cuando se dirige hácia el Norte, con una velocidad media de 5 kilómetros y medio por hora, el Gulf-Stream tiene 59 hilómetros de ancho y 370 metros de profundidad; así es que da paso á cuarenta ó cuarenta y cinco millones de metros cúbicos por segundo. En el Atlántico, se ensancha mas, pero disminuye en profundidad; adquiere á cada instante mayor estension y concluye por cubrir el espacio comprendido entre las Azores y la Islandia, desde el litoral de España hasta las costas de Spitzberg.

Este rio, cuya temperatura al salir del golfo de Méjico es de mas de 30° grados centígrados, contiene una gran cantidad de calórico que poco á poco se distribuye por las capas líquidas próximas. Los peces de los trópicos descienden por la corriente del Gulf-Stream sin cambiar de zona, y las aves así como los vientos y las tempestades se dirigen hácia el Norte por la atmósfera templada que existe sobre la corriente. Por el contrario, los animales de los polos no pueden separarse de sus regiones y las audaces ballenas se detienen ante el Gulf-Stream como «ante una barrera de llamas» (Maury). La corriente del golfo ejerce cierta influencia benéfica en el clima de Europa. «En virtud de la tibieza de sus aguas, dice Reclus, nunca se hielan en invierno los lagos de Feroer y de las islas Shettlant; la gran

Bretaña se cubre de nieblas á modo de un inmenso baño de vapor, y el mirto, «cual esmeralda de los mares», crece en las costas de la Irlanda bajo la misma latitud que la tierra del Labrador, el país de los hielos. En la fértil Erin, isla privilegiada bajo todos conceptos, las costas occidentales, las primeras que encuentra el Gulf-Stream despues de atravesar el Atlántico, gozan una temperatura dos grados mas elevada que la de las costas del Este. A pesar de la posicion del sol, hace, por término medio, tanto calor en Irlanda bajo el 52° de latitud, como en los Estados-Unidos, bajo el 38°, á 1,650 kilómetros de mayor distancia en la direccion del Ecuador.»

Añadiremos que estos movimientos de los mares se verifican del mismo modo en ambos hemisferios.

La corriente ecuatorial en el Pacífico, con el Kuro-Siwo ó «rio negro», que vá desde las costas del Japon á las orillas de la América del Norte; con la corriente de Humboldt que lleva á la parte occidental de la América del Sur, y á las costas ardientes del Perú y Chile, las aguas frias del polo antártico; con la corriente de Mozambique que existe entre el Africa y Madagascar.

Todos estos grandes rios trasportan cantidades inmensas de calor, y modifican todo por donde pasan, la flora, la fauna y los climas.

b.—*Aguas continentales.*

Las aguas corrientes tienen depósitos constituidos por las nieves y los glaciares, los manantiales y los lagos. Su circulacion se verifica por los arroyos y los rios, «caminos que andan» como decia Pascal. Lo esencial no es fijar el límite de las nieves, sino determinar la cantidad media anual que cubre las montañas. Poco á poco,

esta nieve se trasforma en hielo, etc., etc., y despues este reservorio de alimentacion se cambia en ventisquero, el cual se termina en torrente ó en rio.

Los glaciares que son verdaderos rios congelados, carecen bajo el punto de vista del régimen de las aguas, de una verdadera importancia, si se esceptúa en los climas del Norte.

Las aguas de lluvia son las que alimentan en todas partes los continentes. Absorbidas por los terrenos permeables, empapan el suelo á modo de una esponja, filtran ó se saturan de las sales que encuentran á su paso, y, llegadas á una capa impermeable, brotan en forma de manantiales. De este modo se las encuentra al pie de las montañas ó en las llanuras. Su distribucion depende de la abundancia de las lluvias, del calor, de la evaporacion del terreno, etc. Cuanto mas húmedo es un año, mayor cantidad de agua producen, y si todo este depósito de líquido no puede fluir por el orificio ordinario, se forman otros nuevos conductos de salida. Esta es la razon por la cual no se nota tanto la influencia de las lluvias y de las estaciones en las fuentes termales cuyo nacimiento se verifica á grandes profundidades y fuera de los cambios que se producen en la superficie.

Todas las corrientes de agua se distribuyen con cierto órden y obedecen á ciertas leyes, desde el mas pequeño arroyuelo hasta el caudaloso rio de las Amazonas, verdadero mar interior, por donde los buques suben hasta cerca de 5000 kilómetros y que contiene en su cáuce la cuarta parte de las aguas dulces de toda la tierra. Todos, «establecen la circulacion de los sólidos lo mismo que la de los líquidos; constituyen, como la sangre humana, una carne todavía fluida.»

Reclus resume de este modo los caracteres generales de la hidrografía de cada parte del mundo:

«El Asia se distingue por los rios simples al Norte, paralelos en el Sur y en el Este, é irradiantes al rededor de una gran meseta central.

»La Europa, por dos centros de dispersion de las aguas; el uno en el centro de vastas llanuras, y el otro en el corazon de las montañas mas elevadas del continente.

»La América septentrional, por una radiacion de rios al rededor de tres centros, de los cuales dos compactos, formados por una cordillera de montañas, se hallan reunidos por el tercero, que ocupa una prominencia pantanosa de las llanuras.

»La América meridional, por el cruzamiento de dos cuencas hidrográficas trasversales entre sí, procedentes de los sistemas de rios.

»El Africa, por la independencia relativa de sus corrientes de agua y su escasez de afluentes.

»La Australia, por el exíguo número de sus rios y la periodicidad de su existencia.

»De este modo es como la forma de cada continente, y los fenómenos climatológicos que les son propios, han producido rios conformes á un tipo especial en cada parte del mundo. Todos los cuerpos continentales difieren entre sí; el sistema circulatorio de cada uno de ellos se armoniza naturalmente con el conjunto de las tierras que las aguas corrientes necesitan vivificar.»

Producen, además, cambios incesantes en la superficie de la tierra, cuyos bordes corroen, cubren algunas de sus partes, dejan otras al descubierto, forman islas, ocasionan crecidas y hasta inundaciones ó deshielos, estuarios y deltas siempre invasoras; condiciones importantes para la salud pública.

Como todos los fluidos, los vientos, las grandes corrientes marinas, los rios y los riachuelos esperimentan tambien un movimiento de desviacion al Este en el hemisferio boreal, y al Oeste en el austral. Las corrientes de agua paralelas al Ecuador no sufren ninguna influencia y se deslizan sin descarnar sus orillas. Pero que el terreno no produzca obstáculo alguno, las que son oblícuas atacan en nuestro hemisferio sus orillas derechas; en el hemisferio Sur las aguas se inclinan hácia la izquierda. Esta ley, perfectamente espuesta por Baer, permite comprender los cambios de lecho de muchos rios, y por consiguiente, las variaciones en la climatologia de las localidades.

c.—*Agua.*

Únicamente nos ocuparemos del agua empleada como alimento ó como bebida. El agua H_2O es el protóxido de hidrógeno. El agua de los manantiales, la que procede de los rios ó de las lluvias, se halla compuesta de gases y de materias fijas.

En un litro de agua, existen, por término medio, de 25 á 35 centímetros cúbicos de gases: 13 á 17 de N, 7 á 8 de O, y 8 á 10 de Co_2.

Este ácido carbónico mantiene en disolucion los carbonatos y los fosfatos en estado de bicarbonatos y bifosfatos. Un agua se hallará suficientemente aireada, cuando apenas tibia, desprenda burbujas gaseosas.

Tambien contiene sustancias fijas y materias orgánicas que producen en seguida su putrefaccion, á no ser que esté salada. De este modo es como se conserva el agua bendita.

Las sustancias fijas se hallan constituidas por carbonatos alcalinos y térreos, indicios de ioduros, fosfa-

tos; despues, algunas sustancias inútiles para nuestro organismo; sulfato de cal, nitratos, silicatos.

El sulfato de cal, denominado en otro tiempo selenita, hace á las aguas de mal gusto y pesadas. Las aguas selenitosas se digieren mal, no cuecen las legumbres ni blanquean el lienzo. El agua dejaría de ser potable cuando contuviera mas de 5 diez milésimas de sustancias fijas, mas de 1 diez milésima de sulfato de cal y mas de 5 diez milésimas de bicarbonato de la misma base.

Hé aquí los reactivos ordinarios que se emplean para analizar cualitativamente el agua: El oxalato amónico indica las sales de cal; el fosfato amónico las de magnesia; el cloruro áurico ó el sublimado las materias orgánicas; el ácido nítrico y el cloroformo ponen el iodo en libertad. Añadiremos que evaporando hasta sequedad un litro de agua, se obtiene un residuo que manifiesta la cantidad de sustancias fijas. Si este residuo es negro, no hay duda que existen materias orgánicas.

Para la análisis cuantitativa se emplea el procedimiento hidrotimétrico debido á MM. Boutron y Boudet.

En su tésis de concurso para la cátedra de higiene en 1852 *(Choix et distribution des eaux dans une ville)*, Guérard describe de este modo los caractéres de una agua potable: Debe ser clara, inodora, de un sabor agradable, ligera, templada en invierno, fresca en verano, debe disolver el jabon sin formar grumos, cocer las legumbres sin endurecerlas, no contener sustancias orgánicas y mantener disuelta una cantidad conveniente de aire, de ácido carbónico y de sustancias minerales.

Sus principios fijos no deben esceder de un gramo por litro. El agua del Sena contiene 0'30 gramos.

M. Gérardin, en una escelente memoria [1], al estudiar las aguas comunes y especialmente las que se modifican por su mezcla con las aguas industriales y las sucias de las casas, ha demostrado perfectamente la importancia del conocimiento de los seres que viven en las mismas. Espondremos los resultados mas prácticos de este inteligente trabajo.

M. Gérardin emplea tres métodos distintos para apreciar el grado de alteracion ó de infeccion de estas corrientes de agua: 1.° La observacion de los peces, de los vegetales verdes y de los moluscos acuáticos; 2.° El exámen microscópico de las algas é infusorios; 3.° La dosificacion del oxígeno disuelto.

Un agua está sana, decia en 1868, M. Gérardin, al consejo municipal de Saint-Denis, cuando los animales y vegetales dotados de una organizacion superior pueden vivir en ella. Por el contrario un agua se halla infectada, cuando produce la muerte de los animales y vegetales dotados de una organizacion superior y que solo puede alimentar infusorios y criptógamas.

El color, olor, sabor, y quizá tambien la análisis química, no pueden servir enteramente para diferenciar las aguas sanas de las infectas. El mejor reactivo es el ser viviente.

En cuanto las aguas se corrompen vemos que los *peces* se agitan y esperimentan un gran malestar, suben á la superficie, se reunen formando hileras en los pasages donde corren algunos filetes de agua pura, se entumecen y mueren.

Casi todos los *moluscos* perecen y no tardan en descomponerse en las aguas corrompidas; mientras que ex-

1 *Rapport sur l'altération et l'assainissement des rivières*, in ARCHIVES DES MISSIONS SCIENTIFIQUES ET LITTÉRAIRES, 1874.

puestos al aire, se secan sin morir y pueden recuperar su vitalidad muchos meses despues, cuando se introducen nuevamente en el agua. Así, dice Gérardin, en cuanto un agua se corrompe, los moluscos se suben á las yerbas, se esconden bajo sus hojas y esperan en ellas á que desaparezca el peligro para luego volver al agua. En Julio de 1869, cuando los peces murieron en el Sena, las limneas permanecieron cinco dias fuera del agua y no bajaron hasta el sesto.

Si aumenta la corrupcion del agua, el rio es menos diáfano, su superficie adquiere un color gris pizarreño ó se halla cubierto contínuamente de espuma. En el fondo, un limo negruzco, espeso y fétido desprende á cada instante burbujas de gas, cuyo olor recuerda el del ácido sulfhídrico, y que en tal caso no es debido á los sulfuros, puesto que M. Gérardin no ha observado en él ninguna accion sobre los compuestos de plomo ni de plata.

Al poco tiempo ya no existe duda alguna y se manifiestan los sulfuros con desprendimiento de hidrógeno sulfurado. Los objetos de plata, la batería de las cocinas próximas, adquieren en pocas horas un color negruzco. Las tapias de los molinos se cubren del color plomizo característico de los lugares escusados cuando no se hallan bien limpios. Las vacas y los caballos que frecuentemente calman su sed en el agua de los charcos, rehusan beberla, y si se les hace beber por fuerza padecen de cólicos.

La alteracion del agua no influye al mismo tiempo sobre todas las *plantas verdes*. La mas sensible y delicada es el *berro*. Siempre se ha dicho, y se dice actualmente, que esta planta es la salud del cuerpo; con mayor razon debe decirse que constituye la salubridad de

las aguas, porque su presencia caracteriza las que son escelentes. En las que son de buena calidad se encuentran las *espigas de agua* y las *verónicas*; las *cañas*, las *paciencias*, *cicutas*, *mentas*, las *cepas de agua*, los *juncos*, y las *ninfeas*, en las medianas. Los *carex* tambien viven en las aguas muy medianas. La planta mas vigorosa que Gérardin ha observado tambien en las aguas mas infectas, es el *arundo phragmites*.

Entre los moluscos, la *physa fontinalis* ó *bulla* es limpia como el armiño, así es que solo se encuentra en las aguas muy puras. En las aguas sanas, la *valvata piscinalis*; en las ordinarias, la *limnæa ovata* y *estagnalis*, y el *planorbis marginatus*; en las medianas, el *cyclas cornea*, la *bitinia impura* y el *planorbis corneus*. Gérardin nunca ha observado moluscos vivos en las aguas corrompidas.

La naturaleza del agua ejerce tambien una gran influencia en los *infusorios*, en las plantas *criptógamas* y principalmente en las *algas*. El oxigeno que estas desprenden en gran cantidad, oxida las materias orgánicas del agua, por cuyo medio la hacen saludable. Cuando las materias animales en descomposicion alteran un agua, se observan en seguida los *euglenos*, infusorios verdes ó rojos de formas muy variadas; «su abundancia es proporcional á la cantidad de materia contenida en el agua. De este modo, durante el sitio de Paris, los euglenos del Bievre nos anunciaron el establecimiento de mataderos enemigos en Jouy-en-Josas, indicándonos aproximadamente la cantidad de sangre que bajaba mezclada con el agua.»

Las algas de las aguas corrompidas son blancas, sin clorofila verde. Si el agua se halla mas alterada, estas algas blancas son mas pequeñas, sin ramificaciones ni

articulaciones; el término final y constante de esta série es la *beggiatoa alba*, tan frecuente en las aguas procedentes de las fábricas de almidon, pero que tambien se observa en las aguas de los sumideros. Consisten en peliculas blancas no consistentes que manchan el lienzo de un color blanco grisáceo y le comunican un olor desagradable [1].

De un modo general, en tanto que las aguas son sanas, las algas adquieren mayor ó menor volúmen, contienen clorofila de estructura complexa con articulaciones marcadas, y frecuentemente las células fructíferas son distintas de las células vegetales. Estas algas de organizacion superior no se manifiestan mas que en las aguas muy aireadas, en las cascadas, arcas de agua, y en las aguas corrientes. «Por el contrario, las algas unicelulares se encuentran en las aguas detenidas y en las desprovistas de una parte de su oxígeno por las materias orgánicas en descomposicion.»

Las aguas procedentes de las fábricas de cartones, de almidon, de los charcos de agua detenida, y de los abrevaderos y sumideros, de las fábricas de estiércol, de abonos, de los hornos para blanquear los huesos, de las tenerías, de las albercas donde se introduce el cáñamo, etc., carecen de oxígeno disuelto.

[1] He aquí, segun Gérardin, la descripcion del último grado de infeccion de una corriente de agua: «De todos los puntos del lecho y orillas del rio se elevan materias de aspecto sucio que flotan en la superficie. Se amontonan encima de los enrejados y de las presas; sin embargo, nada puede contenerlas. Se fraccionan al chocar contra las presas hechas de ramas, juncos, etc., y las atraviesan para rehacerse mas abajo Producen en el lienzo manchas negras adherentes, que difícilmente desaparecen por el lavado. Estas sustancias son muy abundantes, sobre todo cuando las aguas se hallan bañadas por el sol. Tambien se producen en el agua de una artesa cuando se mezcla con este líquido un poco de cieno.» Además de los *beggiatoa alba* existe en descomposicion otra alga, *la oscillaria natans*.

Veamos la conclusion práctica que deduce juiciosamente Gérardin. «Las materias orgánicas en vía de descomposicion, son esencialmente oxidables; puesto que sustrayendo el oxígeno disuelto en una corriente de agua, destruyen la vida de los seres dotados de una organizacion superior. Reducen los sulfatos, les trasforman en sulfuros, y son la causa de las emanaciones de ácido sulfhídrico, las cuales abundan mucho en el estanque de Saint-Denis, porque siendo las tierras de naturaleza yesosa, las aguas son naturalmeute selenitosas. Si, pues, en vez de abandonar las aguas industriales á la fermentacion pútrida en los pozos de decantacion muy profundos y de poca superficie, se espacian estas aguas para esponerlas á la accion oxidante del aire en una gran superficie, las materias orgánicas disueltas se oxidan hasta saturacion, en cuyo caso se podrán verter en los rios, sin que produzcan los inconvenientes citados.»

Si tanto hemos insistido en estos trabajos de M. Gérardin, es porque son muy notables y de ellos se deducen consecuencias eminentemente prácticas.

II.—Accion fisiológica.

Ya hemos visto en los capítulos especiales, la accion fisiológica del agua suspendida en la atmósfera ó circulando en los continentes; solo nos resta, pues, ocuparnos de su accion, cuando se introduce en el organismo.

Los antiguos no se engañaban al considerar el agua como uno de los cuatro elementos; debieran tambien haber añadido que la presencia de cierta cantidad de agua en el organismo, es indispensable para el sosten de la vida y el cumplimiento de las funciones.

«El elemento dominante del glóbulo, dice Küss, es

el agua; este líquido constituye los 4/5 de aquel, y es una de las condiciones indispensables de su vitalidad, porque sirve de ménstruo á las demás sustancias. Así la humedad puede considerarse como un carácter empírico de la vida de un glóbulo; los cánceres, que no son mas que un esceso de la vida globular, adquieren mayor agudeza cuanto mas húmedos se manifiestan.»

M. Chevreul, en una Memoria donde trata de la influencia del agua sobre las materias nitrogenadas, ha demostrado que los tendones, el tejido amarillo elástico, la fibrina, los cartílagos, los ligamentos, la córnea y el cristalino, deben sus propiedades mas características al agua que contienen.

Todo animal nace y se desarrolla primero en un líquido. Cuanto mas jóven es, mas agua encierran sus partes constitutivas. Parece que conforme envejecen los órganos se van secando lentamente. Las partes mas importantes, el cerebro y los músculos, son al mismo tiempo las mas acuosas.

El cuerpo humano se halla compuesto, segun Burdach, de mas de dos tercios de agua. De 75 kilógramos que pesa un hombre, puede evaluarse en 50 kilógramos su peso de agua.

Esta gran cantidad permite comprender lo útil de los cambios, de los fenómenos físico-químicos que se verifican, en virtud de los alimentos y bebidas. Constituyendo de este modo una de las condiciones de la vida, se comprenden los tormentos de la sed, mas difíciles de soportar que los del hambre. La mayor parte de los pueblos han espresado en su lengua, por la palabra sed ó sus correspondientes, todos los deseos inmoderados del alma.

Segun los esperimentos de Chossat y de Boussingault, que demuestran la absorcion de todos los elementos minerales de las aguas, podemos concluir con Wurtz, *(Dictionnaire de chimie)*, «que toda sustancia salina dotada de su representante en la economía, por esta misma causa, debe ser útil, si no necesaria al organismo; y que, por el contrario, toda sustancia impropia para formar parte de la composicion de nuestros tejidos, será inútil y algunas veces peligrosa.»

¿Qué influencia ejercen, pues, algunas de estas sales?

La sal marina, en muy corta porcion, en la mayor parte de las aguas potables, aumenta positivamente su digestibilidad.

El bicarbonato de cal las hace mas agradables al paladar, y al mismo tiempo, facilita su digestion. Llegada al estómago, el jugo gástrico descompone esta sal, desprendiéndose ácido carbónico libre, que estimula las paredes de este órgano.

Las aguas de Saint-Galmier, de Contrexeville, de Condillac, contienen escesivas cantidades de esta sal, habiendo sido adoptadas, por este motivo, como aguas de mesa.

La cal suministra los materiales necesarios al desarrollo ó al sostenimiento del esqueleto.

El sulfato de cal y las sales de magnesia, irritan y congestionan el intestino, y producen una hipersecrecion abundante en su mucosa; de aquí los cólicos y la diarrea.

El agua es digestiva, puesto que favorece la modificacion de los materiales alimenticios. Las personas que beben poca cantidad de este líquido, no digieren bien, y tienen necesidad de segregar mucho mas jugo gástrico. Los verdaderos glotones, por el contrario, in-

gieren en todas sus comidas grandes cantidades de agua.

El agua es tambien un verdadero alimento, un tipo de bebida con la cual se satisfacen las 9/10 partes de la especie humana. Auxiliando á la evacuacion secretoria, repara incesamente las pérdidas que se verifican por las escreciones, la respiracion pulmonar y cutánea.

Puede evaluarse en uno ó dos litros la cantidad de agua que necesita el organismo en las veinticuatro horas. Además, la economía, segun las condiciones de medios esteriores ó interiores, no toma mas que lo indispensable para conservar intacta la composicion de los líquidos y de los sólidos. Si se ingiere una cantidad considerable, el organismo procura desprenderse de ella por la piel, el intestino ó los riñones; pero, eliminándose de este modo, diluye los líquidos normales, perjudica á su accion fisiológica y concluye por debilitarles.

III.—Accion patogénica.

El agua, empleada como bebida, puede producir enfermedades, en virtud de su temperatura, la cantidad ingerida y sus cualidades.

El *agua fria* puede determinar ciertos accidentes estensamente descritos por Guérard [1], y que se verifican cuando el cuerpo se halla caluroso, el estómago vacío, la cantidad de agua ingerida es bastante considerable y su temperatura muy baja. Se comprende con facilidad que, en tales casos, las paredes gástricas, puestas repentinamente en contacto con una masa fria, no tienen otro remedio que congestionarse fuertemente: hay aflujo sanguíneo, vómitos, calambres de estómago,

[1] Guérard, *Mémoire sur les effets des boissons froides* (ANN. D'HYG ENE. Paris, 1842, t. 27, p. 71).

cólicos y algunas veces síncope mortal. Así es como murió en Vincennes, en 1316, Luis X, llamado el Hutin.

Si en el individuo no se ejerce una reaccion suficiente, se producen con frecuencia inflamaciones, pleuresías y anasarcas. En la espedicion de Túnez, referida por de Haen, despues de una marcha forzada seguida de un alto en un sitio húmedo, muchos soldados de Cárlos V, que habian bebido gran cantidad de agua fria, se hallaron afectados de hidropesías.

El agua caliente ó templada estimula y fluxiona las paredes del estómago y escita el sistema vascular, como se comprueba fácilmente en las personas que toman la sopa ó las bebidas demasiado calientes.

Los romanos eran muy aficionados al agua caliente, de la cual abusaban mucho. Si este líquido aumenta la secrecion del sudor, hace mas lenta la digestion, porque el fermento gástrico no obra mas allá de 60°. Además, estas fluxiones contínuas en este órgano, favorecen el cáncer.

Hemos dicho que *en escesiva cantidad* hace mas lentas las digestiones, produce la dispepsia y una atonía general. Chomel cree que, de este modo, predispone á la tísis; Bouchardat á la diabetes y á la polidipsia.

Si se absorbe en *cantidad insuficiente*, en el instante de las comidas, las digestiones son lentas y difíciles, disminuyen las secreciones, hay estreñimiento habitual; en las personas predispuestas á la litiasis, se depositan los uratos en las articulaciones. El agua es tambien el mejor de los litontrípticos.

Alterada en su calidad, y sospechosa de constituir el vehículo de muchos gérmenes morbosos, desde hace mucho tiempo se han atribuido al agua enfermedades especiales, y hasta su generalizacion epidémica.

MM. Colin [1] y Arnoult [2], han estudiado perfectamente esta cuestion de gran importancia práctica.

Las aguas de los rios que alimentan las grandes ciudades se alteran pronto, y si no se tiene cuidado de purificarlas bien, producen cólicos y diarrea, perfectamente conocidas de los viajeros que llegan á París. Pero esto mas bien constituye una indisposicion que una enfermedad.

El bocio y los accidentes que le acompañan, se han considerado como producidos por una causa existente en el agua alimenticia. Los unos, con Boussigault, han creido que estas aguas no contenian bastante oxígeno. M. Chatin considera esta enfermedad como la consecuencia de una escasa proporcion de iodo en el aire, agua y alimentos. La racion cotidiana sería de $^1/_{400}$ de miligramo; en los Alpes existiría cuatro veces menor cantidad; en Paris hay cuatro veces mas de la necesaria. M. Grange concede una gran importancia á la presencia en el agua de un esceso de sales magnesianas y selenitosas. Cree M. Martin-Damourette que si la riqueza del agua en sales de magnesia va unida siempre á la escasez de la misma en iodo, es preciso atribuir esta coincidencia á la naturaleza misma de los terrenos. «Por mas que en el estado actual de la ciencia, dice M. Baillarger en su notable relacion sobre el bocio y el cretinismo, no parezca posible formular una doctrina etiológica definitiva, sin embargo, el conjunto de los hechos hasta aquí recogidos, tiende á demostrar que la endemia del bocio y del cretinismo es debida á un agente tóxico especial contenido en las aguas potables,

[1] *De l'ingestion des eaux marécageuses* (ANN. D'HIGIENE, 1872, t. 38).

[2] *L'eau comme véhicule de miasmes et virus* (GAZ. MÉD. DE PARIS; números 5 y siguientes.)

y quizá tambien en las plantas alimenticias. A pesar de numerosas investigaciones, parece aun desconocida la naturaleza de este agente.» Si existe un principio tóxico, le destruyen fácilmente los efectos de la alimentacion, puesto que en el ejército, por ejemplo, los oficiales y subalternos se hallan exentos del mismo.

En ciertas epidemias militares, de una etiológia complicada y que se han manifestado bajo un aspecto enteramente nuevo, se han buscado en el agua usada como bebida las causas de la enfermedad [1]. M. Worms ha atribuido la epidemia del cuartel de Saint-Cloud al uso del agua de una cisterna que contenia materias orgánicas en descomposicion. Este depósito hacia cinco años que no se habia limpiado; se encontraron en él detritus animales y vegetales, y cadáveres de ratas. Una vez limpia la cisterna desapareció la epidemia. M. L. Laveran, que ha observado la epidemia del cuartel de Lourcine, la ha atribuido á la mala calidad del agua que no contenia indicio alguno de plomo, pero sí muchas materias orgánicas y cadáveres de ratas. En estas dos epidemias, los síntomas eran análogos á los del envenamiento por el fósforo ó por el arsénico á cortas dósis. Segun nuestro colega A. Laveran, las ratas que se suelen matar en los cuarteles por medio de pastas fosforadas ó arsenicales, pudieran de este modo haber intoxicado estas aguas. En epidemias semejantes, seria necesario investigar en el agua si contenia una sustancia metálica, plomo, arsénico, fósforo.

Si se concibe fácilmente que un principio químico se distribuya así en el agua y la intoxique, el desarrollo y la presencia en este liquido de un gérmen morbífico,

[1] Véase en A. Laveran *(loc. cit.)*, las epidemias de fiebres biliosas de Gaillon, Civita-Vecchia, Saint-Cloud y Lourcine.

y luego su introduccion en el organismo, se hallan mucho mas sujetas á duda.

Respecto á las fiebres palúdicas, M. Colin demuestra perfectamente que la ingestion de las aguas pantanosas nunca ha producido calenturas intermitentes. «El agua pantanosa carece de la accion específica del miasma palúdico atmosférico y solo obra, en el desarrollo de esta intoxicacion, como la série de causas ordinarias que disminuyen la resistencia del organismo á las influencias morbosas.» Tal es la opinion de M. Arnoult.

Estos dos ilustrados médicos convienen por otra parte, en que las aguas abundantes en materias orgánicas, producen las afecciones intestinales y especialmente la disentería.

MM. Colin y Kelsch han demostrado que las causas y lesiones producidas por esta enfermedad se habian exagerado ó no comprendido bien. Esta afeccion se presenta frecuentemente, á consecuencia de una alimentacion escasa ó de mala calidad, así es que se observa en los paises pobres. Los hechos para probar la influencia etiológica de las aguas alteradas, son bastante numerosos. Annesley en las Indias, Cambay en Argelia, la han demostrado en la disentería. En un lugar de la Cochinchina, se presentaba ó desaparecia la afeccion disentérica con el uso de ciertas aguas. En la Guadalupe, una epidemia de disentería desarrollada en los soldados, cesó en el momento de sustituir el agua de rio por la de lluvia. Las aguas de Cambodge estudiadas por M. Foucaut, se hallan tan cargadas de materias orgánicas, que, despues de tres filtraciones, precipitan todavia por el cloruro áurico; de este modo, los annamitas y los europeos que hacen uso de ella, adquieren la disentería. Si esta enfermedad es mas frecuente

en los paises cálidos que en nuestros climas, depende de la congestion fisiológica del intestino, como ya lo hemos indicado al estudiar la influencia de estas latitudes, y tambien de la gangrena ó esteatosis aguda tan comun en estas regiones, y que ha recibido el nombre de fagedenismo de la zona tropical.

«Si en el ejército, dice M. Colin, es mas frecuente la disentería en el campo que en el interior de las poblaciones, no es debido esto únicamente á una esposicion mas completa á los agentes atmosféricos cuya influencia debe, no obstante, colocarse en primer término, sino que tambien debemos recordar que, en el interior de las poblaciones, el soldado participa con el habitante de un agua generalmente salubre, mientras que, durante las marchas, suele recurrir, para calmar su sed, á los riachuelos, estanques y canales cuyo nivel desciende en la época mas calurosa del año; de aquí el aumento momentáneo en cifra de las materias orgánicas contenidas en estas aguas.»

Como espresa Arnoult, respecto á las fiebres palúdicas, es muy difícil, en las epidemias de tifus y fiebre tifoidea, encontrar uno sin otro estos dos elementos: aire y agua. Sin embargo, segun este práctico, no debe adoptarse una opinion demasiado esclusiva, y cita la notable epidemia del orfelinato de Halle, y la no menos instructiva de Leeds. Sin embargo, la fiebre tifoidea se manifiesta con una intensidad casi igual en los soldados y parisienses de la misma edad, y, no obstante, beben aguas bien distintas.

Idéntica duda existe respecto del cólera. La opinion de Blanc es exagerada; Arnoult cree que «el cólera se propaga por contagio del terreno.» Los esperimentos de Tiersch, los de Legros y Goujon, no prueban que los

accidentes producidos hayan sido realmente efecto del cólera.

Como ha espuesto M. Bouley, esto se asemeja al cólera, como la accion producida por un purgante á la diarrea. La comision del cólera del imperio aleman (Agosto, 1873), compuesta de hombres como Pettenkofer, Bœger, Hirsch, no admitió la traslacion de esta enfermedad por el agua empleada como bebida. El agua es pura ó impura, pero las análisis no aislan el principio colérico, cuyas propiedades físicas y químicas se desconocen. Arnoult se ha convencido de que el mismo individuo atacado del cólera y su atmósfera, favorece mas que nada la propagacion de esta enfermedad; así que es necesario su aislamiento.

El doctor Cunningham, en sus estudios sobre el cólera de 1872 en las Indias, confirmando la opinion de Pettenkofer, no admite que el uso de las aguas potables corrompidas por las deyecciones cólericas, pueda esplicar la evolucion del cólera endémico en estos paises. El doctor Decaisne, en una memoria presentada á la Academia de Ciencias, esplica por la teoría telúrica, la inmunidad, tocante al cólera, de las ciudades de Lion y Versalles, y la facilidad con se propaga este azote en Paris [1].

IV.—Reglas de higiene privada y social.

Si hemos conseguido apreciar bien las numerosas influencias que las aguas marinas y continentales ejercen en la climatología de una comarca, tambien hemos

[1] Véase *Revue medicale*, del Dr. Decaisne, en la Revista científica, número 24, 1874; y las publicaciones de M. Pellarin que ha indicado desde hace mucho tiempo el peligro de las deyecciones cólericas.

hecho comprender la utilidad de la intervencion humana para el régimen de las aguas.

Las numerosas entradas ó recortes producidos por los mares en las costas, como los Polders de la Zelanda ó los Bugors del mar Caspio, pueden regularizarse y protegerse. Se cuidarán especialmente los estanques, los pantanos y las dunas; un inteligente drenage, plantaciones apropiadas, pinos y eucaliptus, podrán prestar grandes servicios.

No se descuidarán las selvas, y las plantaciones de árboles llevadas á cabo con inteligencia, ciertos trabajos especiales, la contencion por medio de diques de las corrientes de agua, evitarán las inundaciones suministrando á las tierras la humedad necesaria.

Lo que principalmente debe procurarse es proveer á las poblaciones del agua indispensable para sus necesidades. «Si importa á la sociedad, dice Lavoisier [1], conocer la naturaleza de las aguas saludables cuyos magníficos efectos han sido tantas veces celebrados en los fastos de la medicina, no es menos interesante el conocimiento de las que se emplean diariamente para las necesidades de la vida. En efecto, de ellas depende el vigor y la salud de los ciudadanos. El exámen de las aguas comunes interesa á toda la sociedad y principalmente á esa parte de la misma cuyos brazos son al mismo tiempo la fuerza y la riqueza de un Estado.»

Esta cuestion de las aguas potables comprende el estudio de su procedencia, purificacion y distribucion.

El *agua destilada* es poco agradable al paladar y esponiéndola al aire durante algun tiempo, se mezcla suficientemente con este elemento. Los aparatos destilatorios perfeccionados actuales, permiten utilizar el agua

[1] *Œuvres*, edic. de 1865, t. III, p. 117.

del mar en las travesías, lo cual es una gran ventaja. El uso del agua destilada es necesario en las localidades donde hay imposibilidad de procurarse un agua conveniente, como en Suez, Schang-Hai, y en la Reunion. En todos los puntos faltos de aguas potables debiera seguirse este ejemplo.

El agua de los estanques, pantanos, lagos, etc., abunda mucho, en general, en sustancias orgánicas, contiene gases olorosos y algunas veces, pequeñas sanguijuelas que se fijan en las paredes de la faringe y determinan algunos accidentes. Las aguas mas perjudiciales de esta clase, son las de los estanques pequeños, charcos y zanjas. Debemos beber estas aguas estancadas con mucha moderacion, y, si es posible, modificar sus caractéres empleando infusiones calientes de té ó café. Blanc, en su viaje á Abisinia, solo ha bebido el agua salobre bajo la forma de té. En su estudio sobre Pekin y sus habitantes, refiere Morache que el uso tan comun del té en China, reconoce por causa su valor alimenticio y su propiedad de disimular el sabor del agua; motivos análogos han contribuido á vulgarizar el café entre los Arabes. Tambien pueden filtrarse estas aguas, precipitar las materias que mantengan en suspension por medio del alumbre (cinco céntigramos por litro) ó del permanganato potásico, y añadirlas vino ó un poco de alcohol; pero el medio por escelencia es la ebullicion.

Las aguas de nieve ó de hielo son insalubres por la insuficiencia de su mineralizacion y aireamiento; se digieren con dificultad y producen trastornos intestinales [1]. Los habitantes de Terranova, que usan ordinariamente esta clase de aguas, padecen, segun se dice, infartos

[1] Todos los líquidos frios deben beberse á sorbos pequeños ó por medio de un canutillo de paja.

glandulares en el cuello, accidentes que Cook vió desarrollarse en algunos individuos de su tripulacion en circunstancias análogas.

Las aguas de lluvia son aguas destiladas por la radiacion solar. Recogidas antes de caer á la tierra, son bastante puras. Las primeras contienen muchas materias órgánicas que se hallaban suspendidas en el aire, y sobre todo amoniaco cuya cantidad es bastante considerable, principalmente en las grandes poblaciones. Si estas aguas son de dificil digestion, deben añadirse las sales de que carecen. Viena, Constantinopla, Cádiz, emplean estas aguas sin inconveniente alguno. Se recogen en grandes algibes de mampostería cimentados con cal hidráulica. Si permanecen mucho tiempo en estos depósitos, disuelven sales calcáreas suministradas por las paredes. Esta agua puede constituir un precioso recurso para los navegantes ó las columnas espedicionarias. Morache indica los medios prácticos para recogerlas: «Con trozos de lona dispuestos en forma de embudo, ó tambien con las velas; algunas veces habrá necesidad de filtrarla, á consecuencia de su contacto con estos objetos generalmente impregnados de polvo; se añadirán 30 á 40 centígramos próximamente de sal marina por litro de líquido y se tendrá un agua muy salubre.»

El agua de los pozos, varia con su orígen y las capas de terreno que ha atravesado; presentan todos los numerosos inconvenientes que hemos espuesto al ocuparnos del terreno. En general, son de mala calidad ó pueden serlo de un momento á otro. La de los pozos artesianos debe recogerse en depósitos donde pueda enfriarse.

Las aguas de los manantiales son positivamente las mejores, siempre que no estén alteradas por las capas

geológicas que han atravesado; las de mejor calidad se encuentran en los terrenos secundarios.

Deben preferirse estas aguas para el consumo de las ciudades. Su temperatura y composicion permanecen constantes, se airean suficientemente durante su trayecto, y se hallan menos espuestas á las causas de impureza que alteran el agua de los rios.

Las aguas de los rios y riachuelos son escelentes, en tanto que no han recibido en su lecho todas las impurezas de los ribereños. «A medida que la industria, dice M. Peligot, adquiere mayor desarrollo, el agua de los rios que cruzan los grandes centros de poblacion, es cada vez mas impura; porque á igual masa, corresponden diariamente mayores cantidades de materias recibidas.» Una Comision inglesa, presidida por Frankland, cuyo objeto era estudiar esta polucion de los rios, espuso que la oxidacion de las materias orgánicas se verificaba con tal lentitud, á pesar de una gran cantidad de agua pura, que un trayecto de 300 kilómetros, no bastaba para purificar un agua sucia.

Esta cuestion es de las mas graves, así que preocupa vivamente á las Administraciones y Municipios. Deberán vigilarse rigurosamente los establecimientos industriales que vierten sus productos en los arroyos ó en el terreno. Las fábricas de fucsina, de anilina, que arrojan productos arsenicales, han podido envenenar de este modo la capa de agua subterránea en una estension de mas de 200 metros. Estas causas son las que han producido el despoblamiento progresivo de nuestras corrientes de aguas; en semejantes condiciones, es imposible la piscicultura, y sin embargo, como ha indicado M. Cloüet [1], no debe olvidarse que, en igualdad

[1] *Étude sur les eaux courantes*, Rouen, 1873.

de superficies, las corrientes de agua han de producir mas que las mejores tierras.

En Prusia, los reglamentos, prohiben á los directores de las fábricas que viertan los productos tóxicos procedentes de estas últimas en los rios; un registro especial determina la entrada ó salida de cada veneno, aun bajo la forma de resíduo. Las materias peligrosas resultantes, se trasportan á un sitio designado por la Administracion. Una ordenanza promulgada desde hace poco tiempo en Inglaterra, considera como capaces de alterar las corrientes de agua, los líquidos que contengan principalmente 0'05 de arsénico metálico en cien mil partes de agua en peso. Igualmente pudiéramos adoptar medidas análogas que interesan al mismo tiempo á la salud y á la fortuna públicas.

La purificacion de las aguas se verifica por diversos medios que vamos á indicar brevemente, suprimiendo la descripcion, siempre muy lata, de los aparatos.

Los principales medios, son la epuracion y la filtracion.

La epuracion del agua por el reposo en grandes depósitos (aguas de la Durance en Marsella), clarifica un poco las aguas limosas y arcillosas; pero si estas mismas aguas permanecen mucho tiempo estancadas, se alteran. Se han clarificado echando en los depósitos cinco centígramos de alumbre por litro; la arcilla se deposita bajo la forma de sulfato de alúmina. La Administracion no debe pasar desapercibido este procedimiento cotidiano empleado por los chinos.

La filtracion de las aguas es natural ó artificial. En las márgenes del rio se forman galerías, llamadas filtradoras, cortadas en sentido perpendicular á la corriente. El agua se dirige á estos puntos atravesando la

arena fina y los guijarros, que constituyen el lecho del rio. Tolosa, Lion, Viena y Glascow, emplean este procedimiento, que no siempre es realizable, pues se necesita una conformacion especial del terreno.

Existen filtros mistos; el del muelle de los Celestinos, en París, es un ejemplo. El agua pasa á través de esponjas, de arena gruesa, de ladrillo machacado ó de cisco de tahona. Funcionan bastante bien y pronto, pero su limpieza es larga y necesaria frecuentemente.

Diremos tambien algunas palabras de los *filtros portátiles*.

En los filtros de Fonvielle, las materias filtrantes de que acabamos de hablar, son contenidas en divisiones separadas. El agua debe llegar con una presion bastante fuerte (de 20 metros por lo menos sobre el nivel del filtro, lo cual es el único inconveniente). La presion aumenta el flujo del líquido; hay doble corriente; una sirve solo para el lavado. Funcionan en el Hotel-Dieu y en muchas fuentes de París.

En los filtros de Souchon, se usa la lana tundida y desengrasada; se mezcla primero con arcilla, luego se lava, y por último, se adhiere al cañizo. El agua se filtra bastante bien y queda limpia en algunos minutos. Estos filtros se emplean en algunas fuentes públicas de París.

Morache, despues de haber indicado los filtros de campaña, recomienda pequeños filtros portátiles de una mezcla compuesta de coke y carbon animal, contenidos en una caja cilíndrica de hojalata de 6 centímetros por 5, provista de un tubo de goma con su contera. En la espedicion inglesa á la Costa de Oro, en 1873-74, todos los soldados iban oficialmente provistos de filtros de esta clase.

La distribucion de las aguas no carece tampoco de importancia, y merece la atencion del higienista. Para elevar el agua de un rio ó de un riachuelo á una altura conveniente y distribuirla por diversos barrios, se emplean turbinas y máquinas de vapor. Las turbinas exigen una caida de agua que solo se obtiene por medio de una presa. Las máquinas de vapor son costosas, necesitan gastos para sostenerlas, y algunas veces largas reparaciones que interrumpen el servicio. Todas estas consideraciones de importancia, no deben pasar desapercibidas para los Ayuntamientos.

Si fuere posible, estos utilizarán los manantiales próximos á las ciudades, conduciendo sus aguas á estas últimas. Tal era el procedimiento de los romanos, y el que ha adoptado el ilustrado ingeniero de la ciudad de París, M. Belgrand.

Las aguas son conducidas de los manantiales á los depósitos ó de estos á las fuentes de diversos modos.

Primeramente los acueductos de cimento romano, mayores que la corriente y donde el agua se desprende de su ácido carbónico. Despues los tubos de hierro fundido cuyo diámetro es tres veces mayor que el agua que pasa por ellos; pues las aguas calcáreas forman en su interior depósitos de la misma especie, y hasta las que lo son menos constituyen tubérculos ferruginosos. Por último, los tubos de estaño que, por otra parte, deben ser de estaño casi puro, y no contener nada de plomo.

Desde un accidente ocurrido en el castillo de Claremont, en la familia de Luis Felipe, se ha dicho y creido que los tubos de plomo podian alterar el agua; otros han opinado por su inocuidad. Hé aquí lo que sucede en los diversos casos: El agua de lluvia ataca al plomo, formandose óxido de plomo hidratado, bicarbonato de

plomo y carbonato en polvo; estas aguas no pueden servir para la alimentacion. Se ha exagerado mucho relativamente á la accion de las aguas de los manantiales que, segun manifestaban, contenian sales calcáreas y cloruros alcalinos incapaces de ejercer ninguna accion sobre estos tubos. En cuanto á las aguas de los rios, su accion es la misma que tratándose de las aguas de lluvia, pero precipitando las sales calcáreas las sales insolubles de plomo, estas se depositan en las paredes como un barniz protector; por esta causa son inofensivas.

4.—ALIMENTO.

«El ser vivo se halla caracterizado esencialmente por la *nutricion*. El edificio orgánico es el centro de un contínuo movimiento nutritivo, movimiento intestino que no deja parte alguna en reposo; todas, sin tregua ni de canso, se alimentan en el medio que las rodea y en el cual vierten sus pérdidas y productos. Esta renovacion molecular no es asequible á nuestros sentidos, pero, como vemos el principio y el fin, la entrada y la salida de las sustancias, concebimos las fases intermedias, y nos representamos una corriente de materias que atraviesa el organismo de un modo contínuo y le renueva en su sustancia conservando su forma. Este movimiento que se ha denominado torbellino vital, ó círculo material entre los mundos orgánico é inorgánico, existe en la planta, nunca se interrumpe y constituye la condicion y al mismo tiempo la causa inmediata de todas las demás manifestaciones vitales. La universalidad de semejante fenómeno, la constancia que manifiesta, su necesidad, forman el carácter fundamental del ser vivo, el signo mas general de la vida. No debe, pues, sosprendernos el que algunos fisiologistas hayan querido definir por él la vida misma.... El movimiento nutritivo comprende dos operaciones distintas pero cone-

xas é inseparables: una en cuya virtud la materia orgánica se fija ó incorpora á los tejidos vivos como parte integrante, otra por la cual se separa de estos últimos y les abandona.... Es una verdad muy notable y de comprension necesaria, que estas dos fases del círculo nutritivo se traducen de un modo tan diverso, permaneciendo latente la organizacion y hallándose caracterizada sensiblemente la desorganizacion por todos los fenómenos de la vida. Aquí, como casi siempre, nos engaña la apariencia; lo que llamamos fenómeno de la vida, es, en el fondo, un fenómeno de muerte orgánica. Los dos factores de la nutricion son, pues, la asimilacion y la desasimilacion; de otro modo, la organizacion y la desorganizacion.» De esta manera es como M. Cl. Bernard, en su estudio sobre la *Definition de la vie* [1] espone magistralmente el fenómeno que nos vá á ocupar en este capítulo.

La nutricion es una funcion complicada donde contribuyen únicamente los materiales sólidos ingeridos. Ya hemos estudiado el alimento respiratorio y la accion del agua, teniendo ocasion de observar que ambos casos constituyen funciones importantes de este fenómeno.

Pero si es cierto que todos los actos del organismo tienden al mismo objeto (*consensus unus*, *concursus unus*, *conspiratio una*, decia la medicina antigua), no lo es tambien menos que se necesitan hacer divisiones y establecer separadamente los puntos principales.

Así, para ordenar un poco los numerosos materiales que deben estudiarse, despues de haber demostrado rápidamente las condiciones de la nutricion, apreciaremos la accion de los diversos principios alimenticios. Estos preliminares facilitarán mas el estudio de los alimentos

1 Revue des Deux-Mondes, 1875.

complejos, los que el hombre emplea diariamente y cuyo valor nutritivo debe conocer bien el higienista, para indicar el régimen de los individuos ó las necesidades de los pueblos.

Todos los autores se han esforzado en tratar esta cuestion con toda la amplitud que requiere; hasta pudiera reprocharse á algunos el haberse estendido demasiado en los esperimentos fisiológicos; puesto que los resultados consecutivos se han hallado en contradiccion con el uso ó la práctica diaria. Moleschott [1], en un libro de vulgarizacion, Liebig, Payen [2], Bouchardat [3], en sus lecciones, MM. Fonssagrives [4], Coulier, [5], en el *Dictionnaire encyclopédique*, M. Letheby [6], en sus conferencias, han estudiado este problema y encontrado soluciones interesantísimas. Recientemente, uno de nuestros colegas, Marvaud [7], ha presentado sus trabajos ya conocidos, y en un estudio minucioso les ha agrupado hábilmente en favor de la tésis que sostiene. Indicaremos, por último, las lecciones tan científicas como eminentemente prácticas del curso de nuestro respetable é ilustrado amigo, el profesor M. Martin-Damourette.

Tales son los principales documentos que nos permitirán trazar un cuadro completo de la alimentacion y llegar de este modo á verdaderas conclusiones higiénicas.

1 *De l'alimentation et du regime*. Paris, Masson, 1858.

2 *Traité des substances alimentaires*. Paris, 1865.

3 *De l'alimentation insuffisante*. Tésis de concurso, 1862. Coleccion de la Facultad de Medicina, Abril, 1874.

4 Art. *Alimentation; Hygiène alimentaire*. Paris, 1867.

5 Art. *Aliments —Blé.—Lait.*

6 *Les aliments*. Cuatro conferencias verificadas ante la sociedad de las artes de Lóndres (Traduccion por el Abate Moigno, 1859).

7 *Les aliments d'épargne*, etc., 2.ª edic., Paris. 1874.

CAMBIOS MOLECULARES.

Los alimentos constituyen sustancias introducidas en el organismo para reparar las pérdidas, conservar el calor ó proveer al trabajo esterior y, cuando hay necesidad, contribuir al desarrollo del cuerpo.

Siendo la vida un cambio de la materia, las sustancias alimenticias se presentan bajo los tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Ya sabemos la accion del agua y del alimento respiratorio, solo nos falta ahora estudiar los principios sólidos, los que ordinariamente se designan con el nombre de alimentos.

Tambien se denominan ingesta en oposicion á los excreta, que sirven para designar los resíduos y materiales espulsados por el organismo.

A esta entrada y salida de los alimentos acompaña una série de fenómenos intermediarios que comprenden los dos factores importantes de la nutricion; la asimilacion y la desasimilacion.

Cl. Bernard, á quien es preciso citar constantemente, cuando queremos profundizar cualquier cuestion de fisiología, en sus lecciones en el Museo [1], ha espuesto la síntesis química é histológica de la nutricion.

El movimiento de la nutricion consiste siempre en un doble movimiento de edificacion y destruccion; la célula viviente organiza antes de destruir. Estos dos elementos de la nutricion completa no tienen la misma importancia; el acto de la edificacion ó de síntesis es un fenómeno esencial, vital; el otro, el de destruccion es mas independiente de la vida.

[1] Revue scientifique, Setiembre, Octubre y Noviembre, 1874.

La célula vegetal ó animal forma en determinado órgano la materia amilácea ó la sustancia glucógena, en virtud de procedimientos imposibles de imitar por los químistas. Utiliza los materiales procedentes del esterior ó de la alimentacion.

«Pero no es preciso, como se ha creido, que la utilizacion sea directa. La teoría de la utilizacion directa de los alimentos prescinde por completo de los caracteres mas esenciales de la nutricion; es antifisiológica en grado sumo. Cómo creer, en efecto, que los feculentos produzcan la materia amilácea, si hemos visto la independencia del almidon y del azúcar respecto de la alimentacion? Y así debe ser. Si el animal en su composicion química, dependiera de los alimentos que absorbiese, aquella variaría á cada instante, de un indivíduo á otro; la vida se hallaría en condiciones de instabilidad parcial. De este modo, la célula vital, no se encuentra sujeta á verificar la síntesis nutritiva por medio de los principios inmediatos procedentes del esterior, si no de los principios elementales. No forma azúcar con el azúcar, glucógena con la glucógena, sustancias grasas con la grasa; tiene su objeto y su funcion asignados desde que nace, los cuales desempeña como puede, con los elementos de que dispone, con mas ó menos dificultad segun los casos, y en virtud de procedimientos, que siendo esclusivamente químicos en el fondo, se adaptan, sin embargo, á cada caso nuevo. La consigna es absoluta, pero los medios presentan cierta laxitud; si obra químicamente, no es á la manera de uno de los reactivos ciegos que emplea el químista, sino del mismo modo que este último, el cual elige sus agentes y arregla sus condiciones de accion con un fin determinado.»

Como ha demostrado en las anteriores líneas Cl. Ber-

nard, no adquiriendo la célula los materiales que la son necesarios, sino de principios muy simples, disminuyen de importancia las cualidades de un alimento complejo, en cuyo caso lo mas esencial es la célula con su propiedad vital, el agente que la hace funcionar.

La esencia de este acto, esta virtualidad que Cl. Bernard denomina potencia de evolucion, es análoga al acto generador y tan inesplicable como este. «No obstante, no deja de realizarse un progreso reduciendo todas las fuerzas misteriosas de la vida á una causa única, por mas que todavia no haya podido esplicarse.»

Tan cierto es que el estado de la célula predomina sobre la accion del alimento, que durante el estado de enfermedad, en la vejez, á pesar de los materiales alimenticios mas apropiados y mejor elegidos, se dificulta la síntesis nutritiva.

Es indudable que los alimentos escitan la actividad celular, pero es necesario que esta pueda producirse. Desempeñan un doble papel: despertar la irritabilidad nutritiva de la célula y suministrarla los elementos químicos del producto que debe fabricar. La digestion de los alimentos, segun Cl. Bernard, no sería por otra parte sino el primer acto de una multitud de trasformaciones y elaboraciones que se verifican en los tejidos donde se depositan y almacenan, por decirlo así, algun tiempo antes de servir realmente para el acto nutritivo, para la incorporacion celular.

«En resúmen, dice Cl. Bernard, no vemos ninguna relacion directa entre el alimento y el tejido similar, y creemos que, en el instante de verificarse el acto real y verdadero de la nutricion, los materiales sobre que obra la célula, se hallan muy descompuestos.

Si esta manera de ver es positiva, hace desaparecer

los límites que se han querido colocar entre los animales y los vegetales, obteniendo estos sus alimentos de sustancias minerales simples, mientras que los animales necesitarian materiales complejos. En realidad, tanto á unos como á otros les son indispensables alimentos muy sencillos; porque es preciso considerar el alimento ante la célula vegetal ó animal que le vá á utilizar, y no como procede del esterior. La digestion, funcion accesoria, quizá no tenga por objeto sino llenar esta diferencia aparente, é igualar á las células animal y vegetal ante el alimento.»

Fijándose un poco mas en la cuestion, y elevando el problema al terreno histológico, el sábio profesor deduce las siguientes notables conclusiones: «De todos estos hechos, de todos estos ejemplos, en especial los que tienen analogía con el embrion, debemos concluir evidentemente que la materia amilácea, en los animales como en los vegetales, es indispensable á la síntesis histológica nutritiva, y que su presencia en ciertos tejidos se halla unida á la evolucion celular de los elementos que les componen. Es mucho mas difícil de establecer, con pruebas de la misma clase, que suceda lo mismo respecto de las sustancias nitrogenadas y grasas. Sin embargo, estamos convencidos que estas sustancias no llegan del esterior á los animales, completamente formadas. La albúmina de la sangre, las sustancias albuminoideas de los tejidos, no proceden directamente de los alimentos, porque primero se disgregan en el estómago donde la albúmina se trasforma en peptona, producto mal determinado y peor conocido, pero análoga á la gelatina, que no existe precisamente en los tejidos, y que solo es el resultado de su ebullicion prolongada. Es necesario, pues, que haya

en el organismo animal elementos celulares que formen, por síntesis, la albúmina y los productos nitrogenados, absolutamente como sucede en el embrion y en el adulto que producen el azúcar y la fécula. La idea de la evolucion química, verificada por los elementos celulares, adquiere, pues, de dia en dia una generalidad que tiende á hacer de ella una de las leyes mas interesantes del desarrollo y de la nutricion.»

Resulta de todo esto, que los químistas se equivocan frecuentemente acerca de los fenómenos de nutricion, suponiendo que los alimentos, una vez introducidos en el organismo, no hacen mas que descomponerse y luego fijarse por justa-posicion en los órganos. De este modo se olvida el punto esencial, el elemento celular organizado, que siempre es el intermediario de toda nutricion, es decir, de toda síntesis vital.

Los fenómenos de desorganizacion ó de combustion, dependen de las fuerzas físico-químicas que pueden apreciarse; pero los fenómenos de síntesis ó de organizacion, aunque sometidos á las leyes generales de la química, no pueden verificarse mas que en un elemento vivo, que es el gérmen ó la célula. «Lo esencial del organismo vivo, es el trabajo celular. Los fenómenos de síntesis nutritiva, se hallan ligados á la evolucion de las células, y tienen por punto de partida una célula primitiva, que es el gérmen ó el óvulo, de donde se deriva en realidad una multitud de células ó de gérmenes secundarios para el cumplimiento de los fenómenos de evolucion y nutritivos del organismo. Esta célula primordial, el óvulo, se forma sin nuestro concurso; procede de los padres. Así es como comprendemos la perpetuidad de las especies y la descendencia de los séres, unos de otros. Así es tambien como nos esplicamos la

relacion íntima que existe entre los fenómenos de nutricion y los del desarrollo. Hemos visto que la fecundacion es una especie de impulsion nutritiva que se continúa toda la vida. La nutricion se suspende con la muerte, no porque falten los elementos necesarios, sino porque la impulsion ha agotado toda su virtud, porque se suspende la evolucion celular creadora ú organizadora.»

Acabamos de estudiar la nutricion en sus partes mas íntimas, y para hacer que se comprenda mejor esta funcion que se verifica en lo íntimo de los tejidos, hemos espuesto la teoría de M. Cl. Bernard.

Pero los elementos sólidos introducidos en el aparato digestivo, antes de ponerse en contacto de la célula, esperimentan una série de trasformaciones cuyos efectos han apreciado, en parte, los químistas. Satisfecha el hambre, el cuerpo encuentra luego los materiales de calor y de fuerza.

Ya se han estudiado la influencia calorífica del sistema muscular (p. 32), así como las raciones de actividad (p. 214), de lo cual deducimos las siguientes conclusiones: Las sustancias ternarias son principalmente las que se queman y suministran en seguida mucho calórico. Los materiales albuminoideos se queman en parte con los precedentes, y en parte se emplean para reparar los tejidos. Parece, pues, segun lo que acabamos de ver, que los alimentos pueden considerarse efectuando dos condiciones: por un lado, auxilian á la actividad celular, para lo cual bastan los materiales muy simples; por otro, desarrollan fuerzas que, trasformándose fácilmente unas en otras, producen calor y movimiento. Tales son los elementos alimenticios y los materiales ó principios alimenticios.

Entre los elementos alimenticios, citaremos el oxígeno, el nitrógeno, el hidrógeno, el carbono, el azufre, el fósforo, el sódio, el hierro.....

Entre los principios alimenticios, las sustancias albuminoideas, los azúcares y las féculas, los cuerpos grasos y los alcoholes. Estos principios son mas ó menos aptos para trasformarse inmediatamente en calor, ó reparar los tejidos. Así, á ejemplo de Marvaud, que tan estensamente ha insistido en este punto, consideramos en los alimentos dinámicos (corroborantes ó reparadores), dos variedades bien distintas, y que interesan especialmente al higienista: los alimentos respiratorios y los alimentos nervinos.

Hé aquí nuestra clasificacion en forma de cuadro:

- I. ELEMENTOS ALIMENTICIOS Ó DE REPARACION.....
  - Oxígeno, hidrógeno, carbono, nitrógeno, azufre y fósforo.
  - Cloro.
  - Sódio y potasio.
  - Hierro y manganeso.
- II. PRINCIPIOS ALIMENTICIOS.
  - Que suministran principalmente los alimentos de reparacion.....
    - *A.* Minerales....
      - Agua.
      - Sal marina.
      - Fosfato de cal.
    - *B.* Vegetales y animales.....
      - Albúmina.
      - Caseina.
      - Fibrina.
      - Musculina.
      - Gelatina.
  - Que sirven principalmente para el calor y la fuerza.
    - *C.* Respiratorios.
      - Azúcares.
      - Féculas.
      - Grasas.
    - *D.* Nervinos.....
      - Alcoholes y sustancias estimulantes.

De este modo estudiamos sucesivamente los elementos y los principios alimenticios, antes de comenzar el estudio de los alimentos complejos.

I.—De los elementos alimenticios ó de reparacion.

Los elementos que entran en la composicion normal de los tejidos y de los humores, son bastante numerosos. Su estudio no constituye una abstraccion, y si es cierto que con el carbono, hidrógeno y hierro no se vive, tampoco es menos positivo que conviene conocer su accion individual.

El *oxígeno* proviene del aire respirado ó de los principios alimenticios orgánicos. Hemos demostrado estensamente su intervencion en los fenómenos de combustion, su combinacion con el hidrógeno ó el carbono para formar el agua ó el ácido carbónico, trasformaciones químicas todas que producen el calor y la fuerza nerviosa ó muscular.

Los alimentos llamados hidrocarbonados suministran el *carbono* y el *hidrógeno*. Por la proporcion de estos dos cuerpos es como se ha determinado la *potencia calorífica* de los alimentos. Segun Germain Sée, esta potencia resulta mas bien de la relacion de estos elementos con el oxígeno, y la mejor condicion termógena de una sustancia alimenticia, consistiria en su pobreza en oxígeno y su abundancia en hidrocarbono. Así, los alimentos hidrocarbonados, como los azúcares y las féculas, no tienen una potencia calorífica tan grande como las grasas. Recordemos que, en sus oxidaciones respectivas, el hidrógeno produce 34'500 calorías, y el carbono 8100.

El *nitrógeno* penetra con el aire y las materias albuminoideas, las cuales nunca esperimentan mas que una incompleta oxidacion. Segun Voit, el nitrógeno de los alimentos albuminoideos, se elimina enteramente

por la orina y los escrementos. La mayor parte constituye la urea (de 20 p. de nitrógeno, 17 se trasforman en urea). Luego la cantidad de urea se halla en relacion con la riqueza de los alimentos en nitrógeno. Recuérdese que Fick y Wislicenus han demostrado que una alimentacion no nitrogenada puede sostener el organismo durante un corto ejercicio, sin que haya aumento de nitrógeno en la orina. Para comprobar estos resultados, Parkes ha practicado nuevos esperimentos que le han permitido deducir, que admitiendo la posibilidad de un ejercicio penoso, con una alimentacion no nitrogenada, no resulta de aquí que sea inútil el nitrógeno. «Algunos esperimentos muy latos, demuestran que no sólamente debe suministrarse nitrógeno cuando el cuerpo trabaja, sino que en tal caso aumenta la cantidad de este agente. El cuerpo bien alimentado, contiene bastante nitrógeno para que pueda verificarse el trabajo muscular durante algun tiempo, sin que haya necesidad de suministrarle de nuevo; pero la destruccion de los tejidos nitrogenados en estos dos hombres, objeto del esperimento, se halla demostrada por el hecho de que, al suministrarles nuevamente nitrógeno, retenian gran cantidad en el cuerpo, para sustituir al que habian perdido antes.»

El *azufre* se combina con el oxígeno, produciéndose sulfatos que son eliminados. El azufre de las sustancias albuminoideas esperimenta tambien una combustion que produce por término medio 7 gramos diarios de sulfatos.

El *fósforo* desempeña asimismo un papel importante, entra en la formacion de todos los tejidos resistentes, en el sistema óseo, del cual constituye la mitad de su peso. Forma parte de la sustancia nerviosa, de la fibra

muscular, del elemento nervioso, del glóbulo sanguíneo (fosfato potásico). El fosfato sódico, existe en el suero; los músculos contienen fosfato de potasa. Letheby cree que la primera de estas sales sirve para conservar la albúmina y la fibrina en el estado de líquido coloideo, y para evitar de este modo que desaparezcan por las secreciones, mientras que la segunda interviene de una manera enteramente opuesta. La albúmina de la sangre sirve para oxidar las materias orgánicas, y como un carbonato alcalino, el fosfato sódico absorbe el ácido carbónico. Cuando el fosfato de sosa no se halla en suficiente cantidad para desempeñar este acto, le sustituye un carbonato alcalino, como puede observarse en la sangre de los herbívoros; donde las cantidades de estas dos sales se hallan en razon inversa de las que existen en la sangre de los carnívoros. Donde quiera que falta el ácido fosfórico, viene á sustituirle el ácido carbónico.

El *cloro* tambien ejerce una accion importante. El fluoruro de calcio entra en la composicion del esmalte de los dientes. En el organismo existe igualmente un poco de cloruro potásico; pero el que determina una accion positiva, es el cloruro sódico. La sangre contiene un 4 por 100 de este último, es decir, la mitad del peso total de las materias salinas existentes en este líquido. Esta composicion de la sangre, en la cual ejerce poca influencia el uso de alimentos salados, como lo ha demostrado Lehmann en sus esperimentos, es, pues, al parecer, una necesidad fisiológica, indispensable para los fenómenos de absorcion y de secrecion. No entra, por otra parte, en la composicion de los tejidos.

El *sódio* y el *potasio* se encuentran combinados. Las sales de potasio existen en menor cantidad que las de

sódio, y frecuentemente se introducen unidas á los ácidos vegetales.

El *bromo* y el *iodo* (bromuros y ioduros) se encuentran en muy escasas cantidades.

El *calcio* y el *magnesio* (fosfatos de cal y de magnesia), van unidos como cuerpos isomorfos, del mismo modo que el *hierro* y el *manganeso*. Estos últimos ejercen cierta influencia sobre la composicion de la sangre. Los animales de sangre blanca, tienen principalmente manganeso, los de sangre roja hierro (hematina, hemoglobulina, próximamamente 2·50 gramos de hierro para el cuerpo de un adulto).

La *sílice* entra en la composicion de los apéndices tegumentarios. Es, sobre todo, importante en los animales cuyo calor se conserva en virtud de la proteccion que les dispensa un vestido siliceo (plumas, pelos, lana).

Tales son los elementos alimenticios mas importantes y cuya accion debe tener por principal objeto auxiliar á la traspiracion de la materia. Letheby (*loc., cit.*, página 79), cree que es la única funcion que desempeñan estos principios minerales: «Lo peculiar de estas sustancias, es hacer que se disuelvan los principios plásticos de los alimentos y de los tejidos animales. Intervienen por consiguiente en los fenómenos de la digestion, absorcion, asimilacion, desintegracion y secrecion. Constituyen verdaderamente el principal, si no el único medio de trasporte de la materia orgánica de un punto á otro del cuerpo del animal; pues, por una parte, introducen las materias nutritivas en el sistema, y por otra, le privan de las sustancias eliminadas; además, es muy probable que sean los agentes que hacen pasar el alimento del estado líquido al sólido, como en

la formacion de los tejidos sólidos por medio de la sangre.»

II.—Principios alimenticios.

Los hemos dividido en dos grupos importantes: unos que sirven para la reparacion, otros para el calor y la fuerza.

En el primer grupo, hemos distinguido los principios alimenticios minerales, vegetales y animales. Vamos á ocuparnos en primer lugar, de los principios minerales.

A.—*Principios alimenticios minerales.*

Casi hemos hecho su estudio en los capítulos anteriores. Así, hemos hablado del agua, del hierro, cloruro sódico y fosfato de cal.

La sal marina tiene positivamente una gran importancia, puesto que casi todos los pueblos hacen uso de ella como alimento. Entra en la composicion del suero sanguíneo, de las secreciones, de los cartílagos, y auxilia, como condimento, á la formacion de los líquidos del intestino, jugos gástrico, pancreático y bilis. Estomáquico y eupéptico, favorece la digestion y el trabajo íntimo de la nutricion de los tejidos. Los encargados de la cria de animales, dice Mathias Duval, conocen perfectamente la provechosa influencia que la administracion del cloruro sódico ejerce en el desarrollo de los mismos; sin admitir absolutamente que esta sal, mezclada con el alimento, favorece el desarrollo y la gordura, debemos reconocer con Boussingault, que los animales nutridos con alimentos mezclados con cloruro sódico, tienen un pelo mas lustroso y mas largo, un aspecto mas saludable, una gran viveza, mas deseos de saltar, etc. [1]

El *fosfato de cal* tambien es de suma importancia. Constituyendo la mitad del peso de los huesos, entra en la composicion de los glóbulos sanguíneos, de los músculos y de los elementos nerviosos. Se encuentra en todos los protoplasmas unido á la albúmina, y esta relacion es tan constante, que puede decirse que no existe albúmina sin fosfato de cal. Mouriés observó el primero que los niños de pecho se debilitaban, disminuian de peso, y padecian de diarrea cuando la leche de las nodrizas carecia de fosfatos; por lo cual ha aconsejado tomar á estas últimas unos 4 gramos diarios de fosfato cálcico.

El uso de los fosfatos medicamentosos alivia ó cura la denticion tardia, la nutricion lánguida, y la escolioxis de los niños, pero tambien puede prescribirse un régimen donde estos últimos intervengan en cierta proporcion; los vegetales comestibles abundan en fosfatos; así es que pueden prescribirse á las nodrizas, espinacas, achicorias, judías verdes. Sin embargo, convendrá no usar las crucíferas, las aliáceas ni las plantas de esencia sulfurosa que se eliminan por la leche, y ocasionan al infante diarrea y cólicos.

B.—*Principios alimenticios vegetales y animales.*

SUSTANCIAS ALBUMINOIDEAS.

Las *sustancias albuminoideas ó protéicas*, ó alimentos plásticos de Liebig, son: la legúmina (judias), el gluten (pan), la albúmina (huevo) la caseina (leche), la fibrina (sangre) y la musculina (músculos).

[1] Los Romanos añadian sal al forrage de sus caballos.

I.—Caractéres físicos.

Todas estas sustancias son nitrogenadas ó cuaternarias y se representan por la fórmula $C^4H^{14}N^2O^3+S+CaO\ PhO^4$. Se forma carbonato amónico, azufre eliminado bajo la forma de ácido sulfúrico, agua y ácido carbónico. Es una descomposicion análoga á la de putrefaccion. Pero en esta última, es mas lenta y se forma entonces ácido sulfúrico.

II.—Accion fisiológica.

Mejor se apreciará considerando aisladamente su origen y utilizacion.

Todavia se ignoran los procedimientos por cuyo medio el organismo puede formar estas sustancias, ó si las obtiene únicamente de los alimentos. Los vegetales las producen, porque no hay duda que, en ellos, la suma y la energía de las acciones reductoras predomina sobre las acciones oxidantes. Introducidas en el estómago, estas sustancias se disuelven en el jugo gástrico en virtud del ácido clorhídrico ó láctico unidos á un fermento de la naturaleza de los solubles: la pepsina. Ciertas sustancias, denominadas peptógenas por Luciano Corvisart y Schiff, tienen la propiedad de facilitar la produccion de un jugo gástrico cada vez mas activo. Rápidamente absorbidas y mezcladas con la sangre, suministran la pepsina á las glándulas gástricas. Estas sustancias como los principios de la carne solubles en el agua, la gelatina.... (caldo, sopa) sirven, pues, para preparar el estómago y *cargarle* preventivamente de cierta cantidad de pepsina que facilita la digestion.

De todos modos, estas sustancias porfirizadas, modificadas en su testura y aspecto, se trasforman de este modo en diversas *peptonas*. Llegadas al intestino, una

parte se absorbe y esperimenta en el hígado las modificaciones que vamos á ver, encontrándose lo restante en el quimo. El jugo pancreático interviene entonces por su fermento especial, y la pancreatina tambien trasforma en peptona las sustancias albuminoideas inmediamente liquidadas, pero sin experimentar porfirizacion alguna.

En la vena porta, puede comprobarse la presencia de las peptonas, absorbidas por los vasos sanguíneos. Llegadas al hígado, volverian á pasar, segun Béclard, al estado de albúmina normal, y despues se dividirían en dos partes: una que serviría para la funcion glucogénica del hígado, y la segunda para la reparacion de los elementos nitrogenados del organismo.

En 1855, Cl. Bernard demostró en el tejido hepático la existencia de la glucocena ó sustancia glucógena de una composicion análoga á la materia amilácea de los vegetales. Se encontraba en el hígado un almidon animal capaz de trasformarse en seguida en destrina y en glucosa. Los quimistas han creido que la materia glucógena resultaba de la descomposicion de las sustancias protéicas; es una interpretacion dependiente de la teoría que Cl. Bernard denomina teoría de la albúmina. «Esta apreciacion, dice, es puramente hipotética; á nuestro parecer, la anterior hipótesis de la formacion de los elementos orgánicos por descomposicion directa de las sustancias albuminoideas, es inexacta como hecho, y contraria como tendencia á las doctrinas que deben obtenerse de los resultados conocidos.» El ilustrado profesor no puede decir cómo se verifica la síntesis de la sustancia glucógena, pero, segun él, las materias suministradas por la alimentacion no son tan esenciales como la actividad misma de la célula.

Sea como fuere, puesto que no existe demostracion alguna, se admiten las hipótesis. La de Martin-Damourette merece un maduro exámen. La sustancia albuminoidea se descompone en dos productos: el glucógeno y los ácidos biliares; estos últimos son cuerpos nitrogenados, uno de ellos sulfurado. Las sustancias protéicas sirven, pues, para formar el azúcar y la bilis, como parecen probarlo diariamente los hechos observados. Los glotones producen materia glucógena hasta hacerse diabéticos; ahora bien, diabéticos y glotones, segregan mucha bilis. Bajo este punto de vista, el régimen nitrogenado constituye el tratamiento racional de la enfermedad sacarina. Tambien puede añadirse que si el hígado de las personas que habitan en los paises cálidos, se congestiona y segrega mucha bilis, consiste en que tiene que descomponer muchas sustancias protéicas en glucógena y en grandes cantidades de ácidos biliares.

¿En qué se trasforma este azúcar de hígado? Cuando en todos los tejidos ó en todas las glándulas, la sangre venosa ó de salida es mas pobre en azúcar que la sangre arterial, en el hígado, por el contrario, los vasos eferentes contienen mayor cantidad de esta sustancia. Durante la digestion misma, llega hasta mas allá del pulmon. Salvo esta circunstancia momentánea, el azúcar de hígado se trasforma en los pulmones en ácido láctico que se combina con las sales de la sangre para formar lactatos alcalinos. Hemos dicho en otro lugar que esta trasformacion favorecia la eliminacion del ácido carbónico (ácido néumico de Robin y Verdeil). Mas allá de los pulmones, se trasforman y oxidan estos lactatos. Si así sucede, los albuminoideos intervienen en el acto de la respiracion, y no merecen de ningun modo el nombre de plásticos dado por Liebig.

Sin embargo, esta última accion es positiva y, segun Würtz, se verificaria la reparacion de los elementos nitrogenados por los albuminatos disueltos en la sangre arterial. De este modo se efectuaria el cambio de los materiales (el stoffwechsel de los alemanes) con los glóbulos sanguíneos, su plasma, el músculo, la sustancia nerviosa; elementos todos que contienen materia protéica. Añadamos que la oxidacion mas completa de las sustancias albuminoideas produce la gelatina; los tejidos gelatígenos, no debemos olvidarlo, constituyen una gran parte del cuerpo.

Segun Marvaud, los alimentos nitrogenados, «activan poderosamente la nutriccion, como podemos convencernos de ello por el esceso de las pérdidas (aumento de urea), por la mayor actividad de la circulacion y por la elevacion de la temperatura orgánica, que se manifiestan en la economía bajo la influencia de su uso. Así, estos alimentos esencialmente reparadores facilitan la asimilacion y la desasimilacion como si, por el hecho mismo de la riqueza y abundancia de los materiales que suministran al elemento vivo, obligaran á que la separacion de los materiales contenidos en el interior de este elemento fuera mas brusca y rápida. Por esta razon les hemos denominado *desasimiladores.*»

En resúmen, los albuminoideos desaparecen sobre todo por los riñones, despues por la respiracion y por la bilis.

III.—Accion patogénica.

La alimentacion contiene muchas ó ningunas sustancias albuminoideas.

Indicaremos como consecuencia de un régimen nitrogenado casi esclusivo: el estreñimiento, la dispepsia ácida, la pletora y las congestiones, (vértigos, hemorragias), la uricemia

ó diatesis úrica. Si las carnes producen calor, si los huevos estriñen, consiste en que, trasformándose completamente en peptonas las sustancias albuminoideas, quedan menos resíduos. Así, á los indivíduos estriñidos por un régimen semejante, se les prescribe el uso de vegetales, pan de salvado, y hasta sustancias completamente inasimilables, como la mostaza blanca.

Esta abundancia de materiales, al dar mas calor y fuerza, aumenta la actividad circulatoria y la masa sanguínea. Si por cualquier concepto, los vasos sanguíneos son algo débiles, se producen trastornos graves: ateromas, aneurismas miliares...

La gota y la litiasis roja dependen, sin duda alguna, de un régimen nitrogenado. La abundancia de los elementos nitrogenados impide su completa oxidacion quedando una parte en el estado de uratos. La urea, dice M. Martin Damourette, es un producto de oxidacion en mayor grado que el ácido úrico, pero que no puede depositarse por ser muy soluble. Por el contrario, los uratos son poco solubles y en cuanto aumenta su cantidad forman arenillas, cálculos mas ó menos voluminosos. En la proximidad de las cavidades articulares, donde se verifica lentamente la circulacion y en los capilares muy prolongados, se depositan tofos. La herencia y la predisposicion ejercen positivamente un gran influjo, pero asímismo se comprende que la vida sedentaria haciendo mas lentos los cambios, y el alcohol retardando las combustiones, favorecen las metamorfosis de que hemos hablado.

Los gotosos, ó los indivíduos de la misma diatesis, se hallan tambien espuestos, bajo la influencia de un régimen nitrogenado, á eritemas y á la dispepsia ácida; el esceso de carne produce un desprendimiento de ácido sulfúrico.

Cuando es insuficiente el suministro de las sustancias protéicas, vemos producirse enfermedades inversas á las que acabamos de citar. Tal es lo que sucede en las personas cuya alimentacion es grosera, en los indivíduos que viven exclusivamente de vegetales, de raices y pan.

Estas enfermedades consisten en diarreas frecuentes, con dispepsia flatulenta producida por un resíduo que obstruye el intestino. Despues disminuyen la masa de la sangre, hay menos glóbulos, aparece, en una palabra, la anemia de miseria; se verifica un completo menoscabo de la nutricion, existe demacracion, disminucion de las secreciones. Hasta la ovulacion se encuentra afectada, persiste la amenorrea, y los años de carestía son, al mismo tiempo, años de esterilidad.

El plasma sanguíneo abunda menos en albúmina, aumenta la cantidad de sales, y las filtraciones se verifican con mas facilidad. Se presenta la hipoalbuminuria con sus consecuencias, la anasarca y las hidropesías.

IV.—Reglas higiénicas.

Es necesario que el régimen nitrogenado se halle en relacion con el gasto muscular. He aquí la conclusion que hemos deducido al tratar del movimiento (p. 217), y que viene á confirmar estas últimas observaciones: el obrero debe hacer uso de una alimentacion mista, absorber sustancias ternarias para producir consecutivamente calor por su trasformacion en trabajo esterior, y cierta cantidad de sustancia nitrogenada que sirve para sostener y reparar un sistema muscular desarrollado enormemente por el ejercicio.

Marvaud ha determinado la cantidad de carne consumida diariamente por las clases obreras y los soldados de las principales comarcas europeas, habiendo llegado á deducir que este gasto no se halla en relacion con la actividad, fuerza y resistencia de los obreros, sino mas bien con la abundancia del pais en ganados y con el grado de bienestar de las personas.

Siendo esencialmente reparador el régimen nitrogenado, es necesario prescribirle cuando la asimilacion se verifica de una manera muy activa, ó hay pérdidas

considerables. A la mujer, por causa de la menstruacion, y á los convalecientes, que necesitan reparar tantas pérdidas, convienen perfectamente las carnes asadas; estas tambien deben prescribirse á los niños en quienes el crecimiento y el aumento de peso exigen grandes ingresos alimenticios; es tan activa en ellos la desasimilacion, que un kilógramo de peso de su cuerpo elimina, cada veinticuatro horas, una cantidad de nitrógeno doble de la que desprende, en el mismo tiempo, un hombre adulto.

Las personas de vida sedentaria, los hombres de bufete, deberán hacer uso de carnes blancas: ternera y pollo. Los individuos afectados de diatesis úrica, ó que se hallan predispuestos á la gota y á la plétora, comerán muchas frutas y vegetales herbáceos.

GELATINA Y SUSTANCIAS COLÓGENAS.

La gelatina, $C^{13}H^{10}N^2O^5$ es una sustancia orgánica obtenida por la accion del agua hirviendo sobre los tejidos gelatígenos. Es insípida, inodora, esperimenta con facilidad la fermentacion acética, es soluble en cualquier cantidad de agua hirviendo, é insoluble en el alcohol y en los aceites fijos ó volátiles, se espesa por el fuego trasformándose en cola, y constituyendo por el enfriamiento de su disolucion concentrada, una gelatina trémula.

A fines del último siglo, Papin tuvo la idea de estraerla de los huesos por medio de su marmita.

Se han distinguido dos clases de disoluciones cológenas: la de los huesos y la de los cartígalos (condrina). Los tejidos cológenos, que sirven de aparato intermediario ó de proteccion, se hallan muy distribuidos en el cuerpo donde existen unidos al fosfato de cal. Tambien se encuentran en los tendones, ligamentos, tejido conjuntivo, piel, músculos, nervios y huesos.

Todas estas sustancias se consideran, con razon, como procedentes de los cuerpos albuminosos ya oxidados. Introducidas en el organismo, pueden reparar los tejidos de la misma clase, pero volviéndolas de nuevo al estado de albúmina, no pueden esperimentar modificaciones nuevas. No podemos, pues, considerarlas como sustancias perfectamente reparadoras y reconstituyentes. Segun los esperimentos de Darcet, de W. Edwards, Dumas, los trabajos de la comision de la gelatina en el Colegio de Francia, los ensayos verificados en las grandes poblaciones y en los hospitales, la Academia ha declarado que la gelatina no era nutritiva.

La gelatina de Darcet que habia sido preparada á mas de 100°, se hallaba, por esta misma causa, desorganizada y contenia productos pirógenos. Por lo tanto, siempre que se quiera obtener una gelatina conveniente, no debe prepararse á esta temperatura.

La gelatina solo se prescribirá á las personas que pierden poco, tanto muscular como intelectualmente. Las carnes que la contienen, como el pollo ó el pescado, no son á propósito para las personas debilitadas.

Vamos á estudiar los principios alimenticios que sirven principalmente para desarrollar el calor y la fuerza. Comenzaremos por los principios alimenticios que parecen, sobre todo, respiratorios.

C.—*Principios alimenticios respiratorios.*

AZÚCARES Y FÉCULAS.

I.—Caractéres físicos.

Tales son las sustancias hidro-carbonadas, los alimentos respiratorios de Liebig; tambien se consideran estas sustan-

cias como hidratos de carbono, porque el oxígeno y el hidrógeno se encuentra en ellas en las mismas cantidades que en el agua. Por lo tanto, el carbono es el que se oxida, y al instante se comprende que su potencia calorífica ó motora s rá inferior á la de las grasas, puesto que en estas se encuentra el hidrógeno que tambien puede oxidarse En efecto, la espeperiencia ha demostrado que la potencia calorífica de la grasa es dos veces mayor que la del almidon y azúcar. Entre estas sustancias se distinguen:

Las glucosas $C^6H^{12}O^6$.
Las sacarosas $C^{12}H^{22}O^{11}$.
Las amilosas $C^6H^{10}O^5$.

Marvaud añade tambien el alcohol, y admite que este cuerpo esperimenta una combustion en la economía. No es un hidrato de carbono, sino que resulta de la asociacion de los elementos del agua á un hidro-carburo.

II.—Accion fisiológica.

Cl. Bernard, en sus cursos en el Museo, ha demostrado perfectamente la identidad de evolucion de la materia azucarada en los vegetales y animales, como tambien que el azúcar es un elemento constitutivo, indispensable, y que el organismo animal forma principios azucarados y amiláceos. En ambos reinos, son idénticos tanto el orígen como el mecanismo: en las plantas, el almidon; en los animales, la glucógena, es decir, en los dos una materia amilácea, insoluble, que se trasforma en azúcar de glucosa. Este último ejerce la misma accion fisiológica en todos los seres vivos.

Los fenómenos de análisis, de descomposicion ó de combustion de la materia azucarada son tambien los mismos. El acto digestivo esencial se verifica por la accion de fermentos idénticos. «La patata digiere el almidon del mismo modo que el intestino delgado: el fermento diastásico es el mismo. La grasa oleaginosa digiere, es decir, emulsiona y saponifica la materia grasa que contiene, como lo verifica el páncreas.» En el intestino de todos los animales, para la digestion del azúcar, se encuentra un fermento, el fermento inversivo, que desempeña un papel análogo en la raíz de remolacha, en el instante de germinar, es decir, cuando digiere el azúcar que contiene.

El azúcar es, pues, un agente de gran importancia; así se le encuentra siempre en la sangre. Experimenta, dice Cl. Bernard, una verdadera evolucion química; nace en el organismo y desaparece en él esperimentando contínuas modificaciones.

La glucosa tiene una gran potencia osmótica. Los manjares azucarados que producen una abundante secrecion de jugo gástrico, son digestivos; la miel purga; en el diabético, donde no solamente hay glucemia, sino glucosuria, es muy patente la reabsorcion de los líquidos, la sed intensa, y la sequedad constante de la piel.

Estas sustancias hidro-carbonadas digeridas por la tialina de la saliva, la pancreatina, el fermento inversivo se trasforman en glucosa, que pasa fácilmente á la sangre, ó en ácido láctico. Tambien se forman en el líquido sanguíneo, que es un medio alcalino muy favorable á esta produccion, los ácidos butírico, fórmico y acético, que se encuentran en la traspiracion.

Pero la accion mas importante de los almidones y de los azúcares es su trasformacion en cuerpos grasos. Los esperimentos de Boussingault y de Persoz, al demostrar que la grasa procede de los hidratos de carbono, han confirmado la observacion vulgar de que los ali-

mentos abundantes en materias farináceas producen la gordura.

Estas sustancias tienen un doble orígen: uno vital, cual es el que acabamos de ver. Segun Cl. Bernard, esta funcion glucógena, es primero difusa en los órganos embrionarios, y por último, permanece localizada definitivamente en el hígado.

El otro orígen es la llegada al intestino de alimentos azucarados y feculentos. Modificados, como hemos visto, y absorbidos despues, se dirigen al hígado, donde esperimentarían una série de trasformaciones productoras de la grasa. El hígado sería el órgano esteatogénico por escelencia. En efecto, se ha notado que los ánades y gansos alimentados con grasa, así como los puercos cebados con fécula, se ponen muy gordos, comenzando la esteatosis por la glándula hepática.

III.—Accion patogénica.

Rara vez faltan los feculentos en cualquier clase de alimentacion; así es que no describiremos las enfermedades producidas en semejante caso. Al contrario, es muy comun un régimen azucarado ó feculento. La circulacion en la economia de mayor cantidad de sustancias azucaradas, puede depender de la exageracion de las dos condiciones ya espuestas en otro lugar: esceso del azúcar interno ó esceso del azúcar alimenticio.

Si aumenta la funcion glucogénica, cuyo asiento es el hígado, aumenta á su vez la circulacion hepática y se destruye una escesiva cantidad de sustancias albuminoideas. Esta enfermedad es la diabetes.

Sus causas son numerosas. En primer lugar las irritaciones directas del hígado. Las inyecciones irritantes en la vena porta (éter, cloroformo, curare) producen la glucosuria. Lo mismo sucede con las materias pútridas, pero se ha dicho

que estas pueden aumentar la produccion del fermento que trasforma el azúcar en glucógena. Todas las condiciones capaces de producir ó suspender la fermentacion, son aptas para favorecer ó suprimir la diabetes. Las ranas diabéticas, colocadas en un medio frio, cesan en seguida de serlo; pero vuelven otra vez á adquirir este carácter cuando se las coloca nuevamente en parage bastante caliente para que pueda verificarse una fermentacion. Probablemente ciertas causas del mismo género ocasionan la diabetes consecutiva á la intemperancia, al abuso del alcohol y de las especias.

Pero donde se observa fácilmente la relacion de causa á efecto, es en el notable esperimento de Cl. Bernard, sobre la picadura del suelo del cuarto-ventrículo (entre las raices de los acústicos, y las de los neumogástricos). Al poco tiempo se encuentra azúcar en las orinas. Es indudable que esta glucosuria es debida á un trabajo hepático, porque si se elimina este órgano, no hay produccion de azúcar. En el envenenamiento arsenical, las alteraciones hepáticas impiden que esta glándula produzca glucógena; así la picadura del cuarto ventrículo ya no determina la diabetes. El lazo nervioso que uniera el centro encefálico y el hígado, sería el gran simpático y no el neumogástrico. Procediendo los nervios vaso-motores del hígado, del cuarto ventrículo, cuando se hiere este último, se paralizan los vaso-motores, de lo cual resulta una congestion hepática. Se ha dicho tambien que dicho órgano pudiera hallarse escitado por algunos filetes nerviosos especiales. De este modo, el centro de orígen se hallaría afectado por irritacion directa ó refleja en las lesiones de los pedúnculos cerebrales, de diversas partes del encéfalo y bulbo. Todo esto esplica la diabetes consecutiva á los tumores ó á ciertas alteraciones cerebrales ó bulbares, la frecuencia de la enfermedad en los individuos, en las personas que trabajan intelectualmente. Sea cual fuere la causa, el tratamiento racional [1] se halla basado en las consideraciones fisiológicas que acabamos de esponer; se aumentan

[1] Véase Bouchardat, *le Diabète son traitement hygiénique.*

los materiales albuminoideos (pan de gluten, carne,) los cuales, se trasforman en bilis y glucógena, y se disminuyen las descomposiciones por el alcohol, arsénico y alcalinos.

Si el azúcar alimenticio se encuentra en esceso, observamos la alteracion de los dientes. Moleschott no admite esta idea, y pone como ejemplo á los negros que tienen los dientes muy blancos, y sin embargo, comen mucha azúcar. Pero es cuestion de raza. De lo que no puede dudarse, es que el azúcar se convierte en la boca en ácido láctico, el cual ataca al esmalte ($CaFl^2$.) El diente ennegrece y pierde su vitalidad.

Este ácido láctico, en esceso en el estómago, puede determinar tambien la dispepsia ácida, la pirosis.

La oxaluria ó los calcúlos oxálicos provienen tambien de una trasformacion del azúcar, pero entonces la combustion ha sido incompleta. En lugar de ácido carbónico se ha producido C^2O^3 ó ácido oxálico. Tal es lo que sucede frecuentemente en los niños y mugeres.

El esceso de fécula determina la *obesidad*. Con los feculentos, el agua, el reposo... los que crian animales hacen engordar pronto estos últimos.

He aquí los medios que deben emplearse para evitar esta enfermedad, ó atenuar sus efectos. La alimentacion se compondrá de carne, de legumbres herbáceas, de frutas; como bebida, vino y café. Se suprimirán los feculentos, los manjares azucarados, y sobre todo, las legumbres secas, judías, guisantes, patatas y el agua. Un ejercicio muscular conveniente (pág. 230) activará la combustion, y precipitará la desasimilacion. Esta accion se hallará, por otra parte, favorecida con el uso de los alcalinos (agua de Vichy.)

IV.—Reglas higiénicas.

Acabamos de darlas á conocer al tratar de las enfermedades ocasionadas por el esceso de los azúcares ó de las féculas. Un régimen análogo conviene á las personas sedentarias; el azúcar es el alimento de los pequeños gastos; así, es muy útil en los paises cálidos, donde apenas es necesario absorber alimentos termógenos. Convendrá tambien en ciertas enfermedades del hígado, cuando esta viscera no funciona normalmente, en algunas enfermedades sebáceas de la piel, para derivar hácia la glándula hepática esta accion secretora.

CUERPOS GRASOS.

I.—Caracteres físicos.

Constituyen por escelencia los agentes de la calorificacion. Siendo tres veces mas hidrogenados que los azúcares y las féculas, producen mucho mas calor.

Entre las grasas debemos distinguir la oleina, la margarina y la estearina. La oleina, que entra sobre todo en los aceites, suministra á las grasas su fluidez, y el frio la impresiona poco. Por el contrario, la margarina se solidifica con mucha facilidad, y aparece en cristales nacarados. La estearina es la mas sólida de estas tres grasas; con las dos primeras, forma parte de la grasa de carnero y vaca.

Estas grasas no son solubles en el agua, y por consiguiente carecen de tendencia á unirse con otras materias disueltas. A causa de esto, Moleschott las denomina grasas neutras.

Si se combinan con un ácido, estas grasas neutras se descomponen, y un grupo de hidrógeno y carbono, el mismo para todas, se une al agua para formar la glicerina ($C^6H^6O^8$), el resto se trasforma en un ácido graso que, con el álcali, produce un jabon, formándose deeste modo los ácidos oléico, esteárico y margárico. Los jabones así formados son solubles en el agua.

II.—Accion fisiológica.

No hay duda que tienen un orígen doble. Ya hemos demostrado anteriormente que los albuminoideos y los

azúcares, constituian las sustancias de que tratamos. Es, pues, evidente, que desempeñan un papel importante en la economía, puesto que una gran parte de los alimentos contribuye á su produccion.

Segun Lehman, la grasa es un agente activo de la trasformacion de la sustancia animal; concurriria á la conversion de las sustancias plásticas nutritivas en células y fibras. Facilita, durante la digestion, la disolucion de los alimentos nitrogenados, que, sin ella, no pueden por menos de permanecer mucho tiempo en el estómago; además, su presencia en la sangre favorece la absorcion, y probablemente contribuye á la formacion de los ácidos biliares.

Su importancia es aun mayor en la vida celular. En todas las células jóvenes transparentes, se encuentra una combinacion de agua, albúmina y grasa. Cuando llegan á madurarse, existe acumulacion de cuerpos grasos que se manifiestan bajo la forma de perlas esféricas que dan al elemento un aspecto opaco. Es la degeneracion grasosa. «Esta aparicion, dice Kuss, debe considerarse como un signo de muerte próxima, ó por lo menos de vejez del glóbulo, que no ha de tardar en descomponerse ó en producir toda una generacion de elementos jóvenes en los cuales se ocultará la grasa. Así, la abundancia de agua y albúmina, caracterizadas por una gran trasparencia, es un signo de vida; el esceso de grasa, con opacidad del glóbulo, es un signo de muerte; cuando un tumor, primitivamente agudo, comienza por presentar elementos grasosos, en ocasiones puede predecirse que tiende á desaparecer.»

La grasa interviene, pues, en todas las operaciones de composicion y descomposicion molecular, así es que se manifiesta en todos los fenómenos de regeneracion, los cuales se verifican en virtud de un retroceso al estado embrionario que indica el principio de la reparacion ó de la metamórfosis de los tejidos.

La grasa se encuentra como depósito provisional ó permanente, en los tejidos que no han funcionado todavia (en el feto: pulmones, riñones, hígado, nevroglia [1]), ó cuya funcion disminuye de actividad (médula de los huesos en el adulto, tejidos conjuntivos adiposos). La cantidad de estos depósitos de grasa varía, por otra parte, con las condiciones de edad, sexo, temperamento, alimentacion, herencia y hábito (vida sedentaria, animales hivernantes).

La grasa tambien se manifiesta en los órganos cuya funcion se halla próxima á suspenderse, y determina un proceso atrófico, como en el útero despues del parto, en la membrana caduca, en el timo, en el cuerpo amarillo del ovario, etc. Se manifiesta, por último, en los epitelios glandulares, que, despues de una fase de hipernutricion caen en deliquio, se disocian y suministran un producto de secrecion como la leche y el sebo.

La distribucion de la grasa en los tejidos, al rededor de los órganos, debajo del tegumento, en las cavidades, permite suponer cuán indispensable es dicha sustancia para el funcionamiento general del organismo. Es muy probable que favorezca la accion de los nervios; sin grasa, no hay cerebro, dice Moleschott. Llena los espacios que existen entre los órganos, donde

[1] Parrot (ARCH. DE FISIOLOGIA, 1868) ha descrito la esteatosis intersticial difusa del encéfalo en el recien nacido, que, segun este práctico, es una degeneracion grasosa primitiva de los elementos de la nevroglia. —*(N. del T.)*

La palabra nevroglia indica la sustancia amorfa cerebral considerada como tejido laminar, pero del cual difiere en todas sus partes.—*(N. del T.)*

se acumula formando depósitos que son los almacenes de reserva; da flexibilidad á los tejidos, y evita en ellos la pérdida de calor.

¿Qué sucede á las grasas ingeridas? Sabemos que no se digieren inmediatamente en el sentido literal de la palabra. El jugo pancreático las emulsiona en finísimos glóbulos que son absorbidos [1]. No está demostrado que esta grasa emulsionada pase íntegra á los linfáticos, por donde circula con lentitud. Los quilíferos son principalmente unos reservórios donde la sangre se provee de materiales ya adquiridos, á fin de encontrarse en un estado tal, que no pueda verificarse una nueva absorcion, ni que haya saturacion.

De todos modos, despues de haber emulsionado las grasas, el jugo pancreático permanece en su contacto, pasa con ellas á la sangre, en cuyo medio alcalino las saponifica separando la glicerina y los ácidos grasos.

De todas estas numerosas trasformaciones resulta que una parte de la grasa alimenticia se reune formando depósitos para las diversas combustiones, otra parte se quema en seguida, puesto que es indispensable para las necesidades de calor ó de movimiento, y el resto se elimina con los ácidos biliares, ó por las glándulas sebáceas de la piel. En los casos escepcionales, son acarreadas por la secrecion láctea, y hasta por la orina (orinas quilosas de los paises cálidos.)

III.—Accion patogénica.

En los diversos procesos morbosos, la grasa desempeña un papel tan importante como en los actos fisiológicos de que acabamos de hablar. Se la encuentra tambien frecuentemente en todos los procesos donde hay una lentitud progresiva de los fenómenos de nutricion, y hasta falta de estímulo nutritivo (afecciones de los centros nerviosos, trastornos tróficos), en las disgregaciones granulo-grasosas, y en las fusiones de esta última clase que constituyen las esteatosis agudas ó crónicas, en los envenenamientos (fósforo [1], arsénico), y principalmente en todas las enfermedades ó estados patológicos que la medicina antigua designaba con el nombre de putridez

El esceso de una alimentacion grasosa es tanto mas perjudicial, cuanto mas sedentaria es la vida y mas caliente el clima. Entonces se produce una sobreactividad hepática y cutánea, y de aquí las hepatitis tan frecuentes en los paises cálidos, los abcesos hepáticos, la lepra, y quizá lo que se ha llamado fagedenismo de la zona tórrida.

IV.—Reglas higiénicas.

La alimentacion será grasosa en invierno, y sobre todo, en los paises frios, y contendrá tanto mayor número de sustancias cuanto mas trabajo mecánico tenga que ejecutar el individuo.

Bajo el punto de vista patológico, en las enfermedades de miseria, en todas las personas de constitucion empobrecida (tisicos, escrofulosos.....) se prescribirán los cuerpos grasos; el aceite de hígado de bacalo, por ejemplo.

En las enfermedades sebáceas de la piel, se evitará todo régimen grasoso, y por medio de los purgantes colagogos se derivará hácia el hígado el trabajo morboso del tegumento.

Marvaud, que ha estudiado la importancia de los alimentos grasos y de las sustancias adipógenas en el régimen de las clases obreras de Europa, ha observado

[1] Consúltese la tesis de L. Lereboullet: *De l'épithélium intestinal au point de vue de l'absorption des matières grasses*, Strasbourg, 1866.

[1] Véase *Mémoire de Lécorché sur le phoshore*, en los ARCH. DE PHYSIOLOGIE, p. 583, 1868.

que la cantidad de estos alimentos estaba en relacion con el trabajo corporal mas ó menos penoso y prolongado á que se halla espuesta cada clase de obreros. «En ciertas comarcas, el consumo de cuerpos grasos (tocino, manteca, queso, leche, aceites, etc.), que verifican los obreros, se eleva á una cifra tan exorbitante que, en los Backirs, ó pastores semi-nómadas de la vertiente asiática de los Urales, llega á 132 gramos diarios. Este hecho es general y se observa en todos los obreros europeos, en el pobre agricultor del Maine y del Morvan, ordinariamente falto de carne, como en el artesano inglés y en el obrero de las fábricas de Suecia y de Noruega, sujetos ambos á un régimen abundantemente animalizado. Igualmente vense figurar las sustancias grasas en las raciones alimenticias de la mayor parte de los ejércitos europeos, y su cantidad se aumenta de ordinario á las tropas espuestas á las fatigas de la guerra.»

Marvaud denomina á los alimentos que acabamos de esponer en esta série, anti-desasimiladores ó anti-desnutritivos, á causa de su influencia sobre la desasimilacion que moderan é impiden, al parecer. Estos alimentos de economía tambien contienen alcohol; pero de los efectos especiales de este y de las sustancias estimulantes, trataremos en otro lugar.

D.—*Alimentos nervinos.*

Tal es el nombre que, en 1859, les dió Mantegazza, y que nos parece justificado por su accion indiscutible sobre el sistema nervioso cerebro-espinal. El alcohol es su principal representante, á cuyo lado se encuentran otras sustancias que se han considerado de igual accion: té, café, coca, mate, cacao, guarana, etc.

No pudiendo hacer la historia individual de cada uno de estos agentes, solo nos ocuparemos de los mas importantes, aplicando, sobre todo, al alcohol las consideraciones que siguen.

I.—Caractéres físicos.

El alcohol ($C^4H^6O^2$) se produce por la accion sobre el azúcar de un fermento especial, denominado levadura de cerveza. Los alcoholes, dicen Littré y Robin, constituyen principios neutros, aptos para combinarse con un ácido cualquiera, con eliminacion de agua, de lo cual resulta la formacion de compuestos neutros (los éteres), dotados de la propiedad de reproducir sus generadores, fijando de nuevo los elementos del agua.

Todas las glucosas esperimentan fácilmente la fermentacion alcohólica. Pero ciertos azúcares, como las sacarosas, deben trasformarse primero en azúcar trocado [1] ($C^{12}H^{12}O^{12}$). De este modo es como la industria estrae el alcohol del vino, de la leche, de la caña de azúcar, de la remolacha y hasta de las sustancias feculentas y amiláceas (semillas, patatas).

La riqueza alcohólica de los vinos y de las bebidas fermentadas (de 2° c. á 17° c.) es mucho menor que en los licores destilados (aguardiente, rom), donde varia de 20° c. á 75° c. Marvaud ha insistido con justa razon en la necesidad de elegir el alcohol para los esperimentos fisiológicos (el alcohol rectificado, marca de 88° c., y el diluido, 10° á 55° c.) En efecto, es indispensable distinguir los resultados producidos por este líquido, segun su procedencia, preparacion y sustancias que contenga.

El *café*, generalmente empleado bajo la forma de infusion, contiene, además de sustancias grasas, nitrogenadas (legúmina) y minerales, un principio especial, la cafeina $C^{16}H^{10}N^4O^4$, frecuentemente combinado con un ácido llamado

[1] Se llama así porque este azúcar desvia la luz polarizada á la izquierda, mientras que el de caña lo hace á la derecha. Es una mezcla de glucosa y de levulosa.—*(N. del T.)*

clorogénico ó caféico, y una esencia aromática, la cafeona. Los árabes, que toman el café en cocimiento, utilizan todos sus principios nutritivos. Resulta de los esperimentos de Aubert: 1.° que la torrefaccion no ejerce ninguna influencia apreciable sobre la cantidad de cafeina contenida en las semillas del café; 2.° que la infusion, sea cual fuere el tiempo que haya durado contiene siempre la casi totalidad de este alcaloideo.

El *té* tiene una composicion química análoga y un alcaloideo la teina, cuyas propiedades son análogas á las de la cafeina. En él existe principalmente una gran cantidad de nitrógeno (5 á 7 p. 100). Ningun vegetal contiene tanto.

Respecto al mate, cacao, coca....., y otras bebidas aromáticas, remitimos á los lectores á la obra de Marvaud, donde se hallará su historia completa.

II.—Accion fisiológica.

El alcohol se introduce algunas veces por el aparato pulmonar, pero lo mas á menudo por el digestivo. En el estómago irrita la mucosa, y esta escitacion puede reflejarse en el corazon y producir palpitaciones. Disminuye la secrecion del jugo gástrico; ciertos alimentos, como los cuerpos grasos, se disuelven con mas facilidad, y se coagulan el moco y la albúmina. Segun Leuret y Lassaigne, el alcohol se trasformaria entonces en ácido acético; MM. L. Lallemand, Perrin y Duroy [1], creen que solamente una parte se modifica. Llegado al intestino, pasa á la vena porta y se dirige al hígado, donde en seguida se quema una parte. La otra parte, libre y en circulacion, obra sobre todos los tejidos y órganos. El sistema nervioso-cerebro espinal, se escita manifiestamente; es una accion análoga á la de los

[1] *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques, etc.*, Paris, 1860.—Perrin, artículo *Alcohol*, en el DICT. ENCYCLOPÉDIQUE.

principales anestésicos (éter, cloroformo); los trastornos sensoriales, físicos y motores, son del mismo género, como hemos tenido ocasion de demostrarlo en otro trabajo [1].

Al mismo tiempo, se escita el corazon, las pulsaciones son mas numerosas y fuertes, despues comunicándose esta escitacion á los neumogástricos y vasomotores, disminuye la frecuencia de los latidos y aumenta la tension arterial. La respiracion es en un principio mas frecuente, la piel está coloreada, acrecen el calor y las secreciones, de aquí los sudores y la diuresis. Mas tarde disminuye la frecuencia de la respiracion, desciende la temperatura hasta la algidez, y puede sobrevenir la muerte por detencion de la respiracion.

Hé aquí, segun Marvaud, como el alcohol suspende las oxidaciones intra-orgánicas y hace mas lenta la nutricion de los alimentos: «1.° Disminuyendo la corriente endosmótica, y, por lo tanto, los cambios que se verifican entre los glóbulos sanguíneos y el líquido reparador (plasma), de donde estraen los materiales, y principalmente el oxígeno necesario para su sostenimiento y accion funcional.

2.° Escitando el gran simpático, cuyos nervios vasomotores obran como moderadores de las combustiones intra-orgánicas y de la desnutricion.»

La parte de alcohol que se oxida, tambien produce calor. Y empleando al efecto el oxígeno de la sangre, disminuye la combustion de los tejidos vivos, lo cual es una economía para el organismo.

Segun Martin Damourette, el alcohol produce al principio un efecto nervino, la escitacion; despues se

[1] Lacasagne, *Des phénomènes psychologiques avant, pendant et après l'anesthésie provoquée.* (MÉM. DE L'ACAD. DE MÉP., 1869.)

trasforma en agente nutritivo, y desarrolla un temperamento sanguíneo, que, perpetuándose en la raza, se vuelve específico; así los Galos, y, entre ellos el Borguiñon. Como fenómeno secundario, el alcohol, por su presencia en los tejidos, puede moderar la nutricion, pero en este caso es necesario prolongar la accion del alcohol, lo cual no esplica su accion en las enfermedades adinámicas. En estos casos, no produce economía, sino que determina un accion escitante.

En resúmen, el alcohol obraria como agente dinámico, por su parte libre, y como alimento calorífico y agente de economía por su parte trasformada.

Las bebidas aromáticas (té, café, cacao.....) escitan tambien las funciones cerebrales (inteligencia), sensoriales (hiperestesia), motoras (palpitaciones, temblores). La accion sobre el corazon y los vasos, es análoga á la que hemos visto respecto del alcohol, y lo mismo sobre la nutricion. Los alcaloideos de estas sustancias aumentarian el poder escito-motor de la médula, obrarian por el intermedio del gran simpático, sobre las circulaciones locales, y consecutivamente sobre la nutricion.

Estas bebidas deben su accion reparadora á los principios nitrogenados que contienen, y su potencia calorífica á las sustancias azucaradas.

III.—Accion patogénica.

Querer presentar la historia del alcoholismo agudo ó crónico, sería esponernos á describir un estenso capítulo de patologia. E indudablemente el cuadro cínico de la embriaguez, la lista interminable de toda clase de enfermedades producidas por el alcohol, ha sido la causa de haber llamado de pronto la atencion de los legisladores, y desarrollado el celo de las sociedades humanitarias.

Como veneno difuso, el alcohol se insinua por todas partes, y se fija en los órganos de la vida animal y vegetativa, cuyas funciones altera ó aniquila.

Se afecta el sistema nervioso, se perturban la sensibilidad y la motilidad, y se manifiestan alucinaciones, delirio, demencia, hiperestesias, temblores, despues epilepsia (ajenjo, Magnan) y paralisis. En el aparato digestivo, gastritis, úlceras y dispepsias. En el hígado, cirrosis ó esteatosis; en todos los órganos una alteracion vascular, degeneraciones grasosas, engrosamiento del tejido conjuntivo, y atrofia de los elementos.

El alcohol desgasta pronto, y produce todos los desórdenes de la vejez, con su decrepitud y sus alteraciones.

El abuso de las bebidas aromáticas determina trastornos en las funciones digestivas y circulatorias, y hasta desórdenes en el sistema nervioso, caracterizados por la debilidad, temblores y paresias.

IV.—Reglas higiénicas.

«Una cosa digna de llamar la atencion, dice Brillat-Savarin, es esa especie de instinto, tan general como imperioso, que nos induce á buscar las bebidas fuertes. Todos los hombres, aun los que se ha convenido en llamar salvages, tienen tal apetencia por estas bebidas, que se las han procurado, y se las procuran, cualquiera que sea el límite de sus conocimientos.»

Motard [1] desarrolla perfectamente la idea del autor de la *Fisiologia del gusto*. «En efecto, vemos al habitante de la zona tórrida que mezcla con sus bebidas, no solo los jugos ácidos y azucarados, sino tambien la

[1] *Traité d'hygiène générale*, t. I, p. 847. Paris, 1868.

canela, la pimienta y la guindilla; al isleño de Australia que prepara su vino de coco con el jugo de este fruto; al negro que, á semejanza del brasileño y mejicano, convierte la harina de maiz en bebida fermentada; al habitante de las zonas templadas, que bebe con avidez el vino que le prodiga su clima; al chino que se harta de té, se embriaga con el opio y con el saki alcohólico que prepara; al musulman que tolera la privacion del vino, pero en cambio abusa del tabaco, café y opio; al americano salvage, que sustituye el té de la China por el del Paraguay, y que ha dado á conocer el tabaco á Europa; á los habitantes de esta Europa civilizada que, no satisfechos de consumir casi esclusivamente las especias de la India, el té de la China, el café de la Arabia y de las Antillas, y el tabaco de América, hacen uso todavia de una manera deplorable, preciso es confesarlo, de grandes cantidades de bebidas fermentadas y de los mas ardientes espíritus; á los soldados y marineros de todos los países, que esperimentan la necesidad de estos diversos estimulantes; á la inmensa familia de las hordas tártaras que, á falta de otra cosa, hacen fermentar la leche de sus burras, y se embriagan con el koumis; por último, á los habitantes del polo, niños desamparados por una naturaleza madrastra, que entre los hongos de sus desiertos, buscan los que pueden servirles como bebidas estimulantes ó narcóticas.»

Esta necesidad instintiva de la humanidad no se discute, se consigna. Si la ciencia ha demostrado lo absurdo de las preocupaciones vulgares ó de las falsas ideas, productoras de ridículas prácticas, no ha hecho mas que demostrar la legitimidad ó la precision de ciertas necesidades impuestas siempre para la conservacion de la especie ó del individuo. Esta resultante es el buen

sentido de todos, de la esperiencia de cada uno, de la observacion de todo el mundo.

En este consumo universal de los alimentos nervinos, es preciso ver una necesidad y no un placer; constituye mas bien una necesidad orgánica que una satisfaccion brutal. Y sin embargo, no se quiere juzgar de su utilidad mas que por el abuso que de ellos se hace! Los accidentes rápidos que producen, las enfermedades consecutivas y que pueden reflejarse en la raza, manifiestan el peligro y hacen preveer las consecuencias. Pero en condiciones análogas, las otras sustancias alimenticias producen efectos diatésicos y hereditarios, menos aparentes, sin duda alguna, pero no por eso menos positivos.

Prescindiendo de toda idea seductora, la ciencia reune los hechos; es la luz que ilumina. Los sábios esponen los resultados, discuten, añaden ó cercenan; pero todo esto importa poco á la verdad. Puesto que la observacion demuestra que en toda época y en todas partes el hombre ha hecho uso de bebidas fermentadas, es necesario buscar las causas de esta necesidad instintiva ú orgánica.

El hombre encuentra en los alimentos nervinos un sostenimiento de su actividad, la fuerza necesaria para el concurso vital, los materiales de calor y de reparacion, el esfuerzo indispensable para la ejecucion de un trabajo, y algunas veces, para qué negarlo, el olvido momentáneo de la miseria y de las penalidades.

El estudio de las raciones alimenticias de las principales clases obreras de Europa y de los soldados europeos, ha demostrado que, con un trabajo frecuentemente penoso, la cantidad de los materiales ingeridos era casi siempre mediana, y que, para un desarrollo

semejante de fuerza y de trabajo esterior, eran insuficientes los materiales de combustion.

Marvaud, en su concienzudo trabajo, ha determinado cuidadosamente segun los documentos M. L. Play[1] y las estadísticas oficiales publicadas en Francia y en el extranjero, la composicion del régimen alimenticio en las clases pobres, habiendo deducido estas importantes conclusiones: Es insignificante el consumo de carne; es muy pequeña la cantidad de este alimento, y falta á menudo en el régimen cotidiano del obrero y de los soldados;—hay un consumo exorbitante de alimentos feculentos y grasos;—es considerable, sobre todo, el uso de bebidas espirituosas y fermentadas. Se halla generalmente en relacion con la insuficiencia del régimen alimenticio, y con la cantidad de fuerzas que cada obrero tiene que gastar por su trabajo.

Esta última consecuencia es la verdadera solucion de la cuestion. El obrero mal alimentado, y algunas veces sumido en la miseria, encuentra en los alimentos nervinos, con la fuerza necesaria para luchar contra la fatiga, la energía indispensable para ejecutar su trabajo. Esta necesidad degenera frecuentemente en intemperancia, mas, de ordinario es para el obrero el complemento de la insuficiencia alimenticia; como ha dicho muy bien Carpenter, obra sobre él á la manera de la espuela en el caballo; es un latigazo, un esfuerzo artificial y pasajero indudablemente, pero una resistencia vencida y un fin alcanzado.

M. L. Play lo ha comprendido de este modo: «Muchos observadores, dice, insinuan la idea de que los obreros, cuya profesion exige un desarrollo de fuerza muscular, necesitan cierta cantidad de bebidas fermentadas; los que trabajan en metales, que imprescindiblemente tienen que hacer grandes esfuerzos, entran sobre todo en esta categoría. Además, la esperiencia universal, que, tratándose de higiene, lo mismo que del conjunto de hábitos sociales, constituye uno de los medios de observacion mas positivos, parece indicar que una cantidad de sustancias fermentadas, siempre moderada, pero creciente en cada paraje con la rudeza de los trabajos, y de un punto á otro, en relacion con la aspereza y humedad del terreno, ejerce sobre la constitucion física una influencia saludable.»

[1] F. Le Play, *Les Ouvriers européens*, Paris, 1855.

Sea cual fuere el modo de obrar de los alimentos nervinos, ya obren como medios de economía, ó mejor como estimulantes, se halla demostrado que su consumo está en relacion con los esfuerzos exigidos, por cuya razon aumenta cada dia mas en las clases pobres y laboriosas.

Presentado de esta manera, cambia de aspecto el problema social, y las bebidas espirituosas solo se manifiestan como una compensacion á la insuficiencia de la alimentacion, y como el escitante necesario para el cumplimiento de un trabajo penoso.

Las clases laboriosas son las clases pobres. Mal alimentado, casi siempre mal alojado, y frecuentemente peor vestido, el jornalero carece con frecuencia del calor indispensable para la ejecucion de su tarea.

Por la mañana la gota de aguardiente (¡y qué aguardiente!) le suministra ardor y fuerza para dedicarse á su faena; se siente reanimado y caliente, y en ciertos casos, y aquí es donde existe el peligro, engañando su hambre, halla el olvido de sus necesidades y la pérdida de su dignidad.

En América y en Inglaterra, en las ciudades mas

industriales y comerciales, es donde se observa el máximum del consumo de estas bebidas espirituosas y aromáticas; y entre las clases obreras de una misma nacion, los jornaleros que suministran la mayor suma de trabajo, son los que mas uso hacen de estas bebidas. Pero se ha notado en las grandes ciudades manufactureras de Austria, Alemania é Inglaterra, que el uso de las bebidas fermentadas (vinos, cervezas), y sobre todo, de los licores fuertes, es tanto menor en relacion con la importancia que adquiere el del té y café.

Estos hechos interesantes, en los que, con justa razon se ha insistido, pueden encontrar su aplicacion en la profilaxia de la embriaguez alcohólica y del alcoholismo crónico.

¿Qué medidas, pues, deben adoptarse para atenuar los efectos del alcoholismo?

El uso de los alimentos nervinos constituye una necesidad, sobre todo en nuestra época de concurso vital; la miseria y la pobreza son las que producen el aumento del consumo alcohólico. Leyes severas ó sociedades humanitarias quizá evitarán ciertos abusos, suprimirán algunos escándalos, pero no impedirán la produccion del mal.

Los impuestos sobre las bebidas que producen la embriaguez, siempre han determinado, con la aparicion de nuevos licores, las falsificaciones mas perjudiciales para la salud de los desdichados que las beben.

El agua es poco reparadora para un sistema muscular constantemente ocupado. Y si no se pervierten todos los bebedores de este líquido, consiste en hallarse á menudo satisfechos.

Es necesario mejorar el régimen de los obreros, facilitarles la adquisicion de alimentos plásticos y reparadores. Los gobernantes y los economistas, deben, pues, esforzarse en mantener á cierto nivel el precio de las sustancias alimenticias de primera necesidad.

Hé aquí, por otra parte, cómo propone Marvaud luchar con éxito contra el alcoholismo, y los medios que indica para combatir este mal en todas sus formas: «Mejórese la condicion de las clases pobres, dadles una alimentacion mas sana, mas reparadora, mas corroborante. Fúndense establecimientos populares donde el obrero encuentre siempre, á poco precio, alimentos fortificantes y nutritivos. Abandónese la funesta costumbre de *dejar pasar* y *dejar hacer*, en cuya virtud los licores mas diversos se hallan exentos de toda inspeccion científica y se espenden todos los dias á precios ínfimos, á pesar del aumento creciente y progresivo de los impuestos correspondientes, pero siempre á espensas del consumidor.

Vigílese la fabricacion y venta de esos innumerables licores, cuya lista ya considerable, aumenta cada dia, y que, bajo los nombres mas diversos (bitter, ponche, ajenjo, ginebra, vermouth, etc.....), figuran en el régimen diario del pobre y del obrero. Aseguraos, no solamente de la pureza y orígen de los distintos espíritus empleados en su fabricacion, sino tambien de las numerosas sustancias que se le asocian frecuentemente por infusion ó destilacion, y cuya influencia se traduce en el organismo por modificaciones graves y perjudiciales para la salud.

En nombre de la fisiologia que vislumbra, si no esplica todavia, la accion nociva de estos principios esträños al alcohol; en nombre de la higiene que comienza á preocuparse de la gran parte que debe corresponder al consumo de los espíritus de calidad inferior y de pro-

cedencia sospechosa, y de las bebidas cargadas de principios aromáticos perjudiciales á la economía, en la estension creciente de la embriaguez entre las clases pobres y laboriosas; y, por último, en nombre del interés social por el que se verifican tarde ó temprano las mejoras necesarias al bienestar físico y moral de la humanidad, nos creemos en la obligacion de pedir, como medida verdaderamente eficaz para contrarestar con éxito el azote del alcoholismo, la organizacion de una policía científica encargada de vigilar la fabricacion y espendimiento de las bebidas espirituosas, así como de inspeccionar su orígen, composicion y calidad. Cuando estas bebidas se hallen compuestas esclusivamente de alcohol de procedencia vínica, ó por lo menos préviamente sometido á una purificacion suficiente; cuando no contengan las sustancias nocivas, muy á menudo mezcladas con ellas con un fin deplorable de especulacion; cuando se sometan los destiladores á una vigilancia regular y permanente, y se castiguen los falsificadores por obrar en contra de la salud pública, los males que diariamente produce el alcoholismo, y por desgracia tan comunes entre la clase del pueblo, disminuirán de gravedad y de frecuencia, haciéndose tan raros, como lo son actualmente en las clases ricas y privilegiadas.»

ALIMENTOS NATURALES.

Los reinos animal y vegetal nos suministran estos alimentos complejos. Estudiaremos sucesivamente la leche, los huevos, la carne, las semillas alimenticias, las frutas, los vegetales herbáceos, etc...

LECHE.

Es el alimento natural y único del jóven mamífero [1].

I.—Caractéres físicos.

La leche es un líquido mas pesado que el agua, de un color blanquecino y que debe su opalescencia á los glóbulos de manteca emulsionada que mantiene en suspension y á una parte de la caseina que tambien existe en el estado insoluble, como lo han demostrado Millon y Commaille Desde Leuwenhoeck que descubrió los corpúsculos, se han emitido muchas opiniones contradictorias acerca de estos glóbulos. M. de Sinety, que ha estudiado perfectamente todas las cuestiones que se refieren á esta funcion, ha deducido lo que sigue: En el organismo vivo, los glóbulos de la leche carecen de membrana envolvente; todas las producciones descritas como tales, ó consideradas como glóbulos de caseina, son producciones secundarias, debidas, ya á modificaciones espontáneas de este líquido, fuera del organismo, ya á la accion de los reactivos empleados por los diversos esperimentadores.

Calentada la leche entra en ebullicion, y su superficie se cubre de una película que se renueva al desprenderla; es la sustancia nitrogenada, constituida por la caseina en el estado insoluble.

La leche tiene algunas veces un tinte azulado que generalmente se atribuye á la influencia de la alimentacion (el pipirigallo, la anchusa officinalis, el equisetum arvense); esta coloracion se manifiesta solamente al contacto del aire.

La opacidad de la leche, depende, como hemos dicho, de

[1] Art. *Lait*:—DICTION. ENCYCLOPÉDIQUE, Coulier, Beaugrand, Dechambre;—DICTION. PRATIQUE, Duquesnel, Strauss;—DICTION. DE CHIMIE de Wurtz;—De Sinety, *Recherches sur les globules du lait*, in ARCH. DE PHYSIOLOGIE, p. 480, 1871.

la suspension de la grasa en el agua cargada de caseina. De aquí el empleo del *lactóscopo* de Donné que, mostrando esta opacidad, indica la riqueza de la leche en manteca.

Cuando se verifica lentamente la coagulacion, la crema se manifiesta en la parte superior. Batida, produce la manteca; el líquido resultante (agua, ácido láctico y sales) es el suero. En las curas por el suero, se coagula la leche por medio de la yerba llamada cuaja-leches ó por el ácido tártrico, y luego se filtra. Esta separacion de la leche en crema y suero ha conducido á la invencion del *cremómetro*. En una probeta graduada en 100 divisiones, se deja reposar la leche durante 24 horas y á la temperatura de 25°. Si la leche es de buena calidad, existe una capa de crema correspondiente á 10 divisiones de 90 á 100. Cuando se quiere proceder con mas rapidez, se añaden algunas gotas de ácido acético y se introduce el aparato por espacio de un cuarto de hora en el baño-maría. Este medio de prueba permite apreciar formalmente el valor de la leche.

Bajo el punto de vista químico, es una disolucion de caseina, de azúcar de leche, y de sales que tienen en suspension glóbulos butirosos y materia caseosa insoluble. Ordinariamente alcalina al salir de la mama, á causa de los carbonatos alcalinos, se vuelve ácida algunas horas despues de ordeñada, y si la temperatura es de 15 á 20°, se forma ácido láctico, verificándose la coagulacion del líquido. Si la temperatura es de 35 á 40°, y se tiene cuidado de agitarla, el azúcar de leche esperimenta la fermentacion alcohólica; de este modo obtienen los rusos el koumys.

En su última memoria, Mathieu y Urbain demuestran que «la coagulacion de la leche va precedida de oxidaciones como la coagulacion muscular, oxidacion que acompaña á la trasformacion de la lactosa en ácido láctico. Este último coagula la caseina á la temperatura ordinaria, ó tambien los lactatos alcalinos á una temperatura de 50 ó 60°.»

El sabor azucarado de la leche es debido á la lactina. La densidad que es de 1,032 (segun Becquerel y Vernois), desciende hasta 1,016 por la adicion de agua. De aquí el empleo del *lactodensímetro* de MM. Bouchardat y Quevenne.

Puesto que la leche constituye un tipo de alimento completo, deben encontrarse en ella, materiales plásticos y respiratorios. En efecto, contiene manteca (cuerpo graso); caseina, albúmina, y la lacto-protéina de Millon y Commaille (sustancias nitrógenadas); azúcar de leche (materia azucarada); sales diversas y sobre todo fosfato de cal indispensable para la formacion del sistema óseo.

He aquí, segun Regnault, la composicion de las diferentes clases de leche:

	VACA.	BURRA.	CABRA.	YEGUA.	PERRA.	MUJER.
Agua.....	87,4	90,5	82,0	86,9	66,3	88,6
Manteca	4,0	1,4	4,5	indicios	14,8	2,6
Azúcar de leche y sales solubles	5,0	6,4	4,5	8,7	2,9	4,9
Caseina, albúmina, sales insolubles...	3,6	1,7	9,0	1,7	16,0	3,9

MM. Becquerel y Vernois han llegado á este resultado, en una media de 89 análisis de leche de mujer:

Densidad.....	1032,67
Agua.....	889,08
Partes sólidas.....	110,92
Azúcar (lactina).....	43,64
Caseina y materias estractivas.....	39,24
Manteca.....	26,65
Sales.....	1,38

Los cuadros anteriores demuestran que si la leche es un

alimento completo, varía con la especie animal, y hasta con la alimentacion. Así es como el herbívoro tiene una leche mas abundante en lactina. La oveja, que en virtud de su vellon, pierde poco calor y almacena, por decirlo así, mucha grasa, tiene una leche muy cargada de esta última sustancia. Las leches de perra y de marrana, pueden considerarse casi como carne líquida. La leche de burra es la que mas se aproxima á la de mujer; contiene próximamente la misma cantidad de caseina, pero menos manteca.

Tambien se ha observado que en la última leche ordeñada hay mas manteca. El azúcar y la manteca predominan en la leche de los animales que acaban de parir. Posteriormente, aumenta la caseina.

Muchas circunstancias influyen en la cantidad de leche, como la edad, la cantidad y calidad de los alimentos, una constitucion fuerte, y la vida al aire libre.

Como la leche puede alterarse fácilmente, se han estudiado los medios para conservarla. Así es que se la hierve ó coloca en un parage fresco. La materia del vaso que la contiene influye en su conservacion, como lo ha demostrado M. Bouchardat. Es necesario prescindir de las vasijas de plomo. El hierro la comunica un sabor astringente; las vásijas de hojalata son las mejores; la estravasacion de una vasija de una materia determinada á otra de naturaleza distinta acelera la fermentacion.

Para conservarla indefinidamente, se ha empleado el procedimiento de Appert. M Poggiale ha propuesto introducirla, despues de hervida, en tubos de hoja de lata ó de laton. M. Williamson la hierve á la presion de 1 1/2 atmósferas, y luego cierra herméticamente la vasija. Este procedimiento de conservacion de los alimentos espuestos á una presion de muchas atmósferas, se encuentra actualmente en estudio por M. Bert, y promete dar buenos resultados. M. Martin de Lignac (citado por Gautier), reduce la leche de vaca normal, préviamente azucarada, al quinto de su volúmen primitivo calentándola en capas de poco espesor al baño-maría; en cuyo

caso la introduce en cajas de hoja de lata sometidas durante diez minutos á la ebullicion al baño-maría, y despues soldadas con estaño.

Para conservar la leche destinada á los niños, se la añade un álcali que satura el ácido láctico. El mejor medio es el que empleaba Bretonneau, y que consiste en mezclar treinta gramos de agua de cal por litro; Bouchardat vierte algunas gotas de amoniaco; Darcet y Petit añaden un gramo de bicarbonato sódico por litro.

La leche de vaca, que es de un consumo general, se halla sujeta á numerosas *falsificaciones*. Así es, dice Duquesnel que, en París, suelen desnaturalizarla el dueño de las casas de vacas, el encargado de llevarla á un depósito central, el director de este depósito, el receptor en París, el lechero que la distribuye por la ciudad, y el vendedor ambulante.

De este modo se han encontrado toda clase de productos estraños, arroz, clara de huevo, almidon, gelatina, y hasta, segun Jeannel, sesos de carnero. Pero lo que principalmente se hace en la actualidad, consiste en la sustraccion de la crema y en la adicion de agua. Ya tenemos indicados los procedimientos que permitirán descubrir si la leche está aguada ó descremada.

II.—Accion fisiológica.

Sabemos que el parto modifica el estado de la leche, que entonces recibe el nombre de *calostro*. Este líquido contiene glóbulos mas voluminosos, muriformes, y que M. Donné ha denominado cuerpos granulosos. De reaccion alcalina, y de una densidad mayor que la de la leche, el calostro puede distinguirse químicamente por la presencia de una cantidad mayor ó menor de albúmina coagulable por el calor. Existe al mismo tiempo poca caseina, pero mucha cantidad de manteca y azúcar. El período calostral se manifiesta algun tiempo

antes del parto, y desaparece generalmente quince dias despues.

Puesto que el infante y el jóven mamífero viven esclusivamente de leche y se desarrollan en todas sus partes, es indudable que basta para su nutricion. Constituye positivamente un alimento completo, en el cual existen mas sustancias plásticas, mas sustancias dinamógenas. Su gran utilidad consiste en asimilarse rápidamente y producir en seguida calor: lo esencial para el tierno infante.

M. Dechambre ha resumido perfectamente los caracteres generales de la leche empleada como alimento. «Es un alimento suave que produce ó mantiene la calma en el organismo, ya por su accion local, ya por la general. No estimula el conducto digestivo, ni le exige mucho trabajo, y si, por el contrario, le presenta sustancias fácilmente asimilables, y que apenas dejan residuo alguno. Trasmite al torrente circulatorio un quilo que no necesita mas que un trabajo hematósico poco activo. Pero al mismo tiempo que alimenta sin fatiga, y, por decirlo así, con poco gasto, apenas suministra materiales de combustion; eleva débilmente la temperatura del cuerpo, y activa de un modo poco sensible la circulacion. Es diurética..... Bien digerida, tiende á producir la gordura.»

Pero todas estas indicaciones generales esperimentan muchas escepciones. Todos los estómagos no toleran la leche, y reaccionan contra este líquido. Los niños y los ancianos, los neurópatas y campesinos se acomodan mejor al uso de la leche que los adultos, los linfáticos y los habitantes de las grandes poblaciones. Una vez en el estómago, la pepsina y la pancreatina digieren la albúmina y la caseina; la lactina se trasforma en

glucosa. Despues, estas sustancias pasan por la vena porta; lo mismo sucede á la manteca emulsionada.

La leche fresca y no ácida, se digiere mejor; lo mismo cuando cruda. Si la caseina no se disgrega en el estómago, produce diarrea (lienteria de los niños). En general, la leche ocasiona estreñimiento, y por todos conceptos conviene perfectamente en la disentería.

III.—Accion patológica.

Se ha dicho que podia contener gérmenes morbosos, y segun John Dougall (de Glascow), seria el vehículo mas frecuente de los venenos cimóticos. Un lechero hubiera trasmitido la fiebre tifoidea añadiendo á su leche agua contaminada (Murchisson, citado por Arnoult). Se ha dicho tambien que las vacas tísicas podian trasmitir de este modo la tuberculosis. A pesar de los esperimentos practicados al efecto por Klebs (de Berna), se necesitan, á nuestro parecer, otros nuevos antes de admitir esta posibilidad de trasporte de un virus. Lo mas positivo es la influencia de una alimentacion que contenga principios vegetales y minerales.

El olor y el color de ciertas plantas (ajo, cebolla, zanahorias, rubia) se comunican á la leche. La graciola y el euforbio hacen purgante la leche de las vacas que han comido estas plantas; á consecuencia de esto mismo, tambien se han observado algunos envenenamientos. Sabemos igualmente que por la clase de alimentacion, por la administracion de sustancias activas, pueden comunicarse á la leche ciertas cualidades y obtenerse *leches medicinales*.

Si la leche suministrada por la madre es insuficiente, se manifiestan las dispepsias, las diarreas, y despues la anemia, la escrófula y el raquitismo. Mencionemos los casos de trasmision de la sífilis por sus manifestaciones en el pezon, y los inconvenientes de la lactancia artificial, que produce de ordinario el muguet, felizmente combatido por el borax.

IV.—Reglas de higiene.

Comprende las condiciones de la lactancia y de alimentacion por la leche.

Bajo todos aspectos, la lactancia natural es preferible á la artificial. No debe darse al niño leche ácida; así podrá utilizarse el agua de cal en las condiciones indicadas.

M. Coulier ha propuesto la siguiente fórmula de una mezcla que tiene, bajo el punto de vista químico, la composicion media de la leche de mujer.

Leche de vaca no descremada.....	600,0
Crema.....	13,0
Azúcar de leche.....	15,0
Fosfato de cal porfirizado ó precipitado.....	1,5
Agua.....	370,5
	1000,0

Todas estas imitaciones de la leche son, en general, poco recomendables, y si la madre no puede alimentar á su hijo, es necesario tomar una nodriza.

M. Martin Damourette, expone perfectamente las diferentes condiciones que deben servir de guia para la eleccion de una nodriza. Hé aquí sus conclusiones realmente prácticas, y la discusion de las opiniones que se hallan en voga.

Se dice que la nodriza debe hacer poco tiempo que ha parido; es indudablemente preferible, porque así tendrá mas leche, pero no constituye una circunstancia indispensable.—La leche no debe contener pus, ni existir mamitis, pues en este caso la succion es muy

dolorosa para la nodriza.—Si la leche contiene suficiente cantidad de manteca, es blanca y muy opaca (lo cual se comprueba fácilmente depositando en la uña una gota del líquido); en el caso contrario, es fluida y azulada.—La nodriza debe ser jóven y tener menos de treinta años; seguramente todas las nodrizas tienen mayor cantidad de leche cuanto mas jóvenes son, pero la edad no constituye la mas importante de las condiciones que deben buscarse en una nodriza.—Es necesario exigir mas en cuanto al temperamento y estado general. Las borgoñesas, mas bien sanguíneas que linfáticas, son mas á propósito para nodrizas. Una alsaciana de aspecto linfático tambien puede ser tan buena nodriza como una meridional nerviosa é irritable. Becquerel y Vernois manifiestan que las rubias y las de pelo rojo tienen mas cantidad de leche, y sin embargo prefieren las morenas; el color carece de importancia.—La nodriza debe tener buena dentadura; en las escrofulosas, por lo general, no suele existir esta circunstancia; con dientes destruidos es defectuosa la masticacion y se digiere con dificultad.—La nodriza debe hacer uso de una alimentacion abundante: feculentos y grasas, es decir, sopas grasosas, patatas, tocino y manteca. El régimen adoptado en París (rosbif, pan de flor, vino de Burdeos) no es el mas á propósito para una buena nodriza, la cual no debe ser aficionada á las bebidas alcohólicas; y añade M. Bouchardat, su marido no debe embriagarse, porque, en este estado, suele golpear á su muger.—La nodriza ha de tener un genio apacible, no iracundo;—no padecerá ninguna diatesis trasmisible (sífilis) ó consuntiva (tisis, etc.); no estará embarazada, y si es posible, no reglada. Es indudable, que el desarrollo de un em-

brion ó las reglas, desvian los materiales necesarios para la secrecion láctea. En resúmen, concluye M. Martin-Damourette, la leche debe existir en cantidad suficiente y ser de una calidad adecuada.

En cuanto al régimen lácteo, manifestemos que se prescribe puro ó mezclado con otros líquidos; con el agua, constituye la hidrogala; con el vino, la enogala; con la cerveza, la citogala; mezclas poco apetecibles.

Como hemos visto, la leche se absorbe pronto y suministra en seguida materiales de reparacion, y sobre todo calor. Conviene á las personas que necesitan reparar pronto sus pérdidas: las mujeres y las personas de vida sedentaria, los convalecientes, los delicados del pecho (leche de burra con azúcar.)

A los enfermos sometidos á una dieta láctea, no es necesario obligarles, desde el principio del tratamiento, á que ingieran de una vez grandes cantidades de líquido. Este método no tarda en producir inapetencia y diarrea. Se administra primero en cortas dósis y con intervalos regulares; así es como se prescribe en las úlceras del estómago, y se utilizan sus propiedades diuréticas en las enfermedades del corazon, en el mal de Bright, en las hidropesías, en la gota y en la litiasis roja.

Queso.

El queso es la leche coagulada. Los quesos se diferencian por la naturaleza de la leche que se emplea, la cantidad de crema que se utiliza y la manera de fabricarles.

Se coagula la leche rápidamente por medio de la

yerba denominada cuaja-leches, ó bien se deja fermentar y se descrema para sacar la manteca. De este modo se obtienen quesos duros y blandos.

La caseina y la manteca se descomponen, formándose leucina, ácido valeriánico, y (mas tarde, al enranciarse) ácido butírico. El cuerpo graso engendra toda la série de los ácidos cápricos; el azúcar de leche se descompone en ácido butírico y en ácido carbónico, que forma los ojos observados en el queso de Gruyére.

Estos ácidos grasos dan al queso un gusto y un olor tanto mas pronunciados, cuanto mas añejo es; debe todo su mérito á las injurias del tiempo, como ha dicho Berchoux, en su *Gastronomía*. En los quesos salados, como el de Holanda, el cloruro sódico impide el desprendimiento de éstos ácidos. Puesto que el ácido butírico procede principalmente de la manteca, los quesos grasos exhalan mucho este olor.

Entre las principales clases de quesos, pueden distinguirse: 1.° Los quesos frescos y no salados: Neufchatel, quesos blancos con crema; se digieren bien y son nutritivos; 2.° Los quesos salados y fermentados: Brie y Marolles. Se cuaja la leche, despues se deja escurrir el suero, se la echa sal, y se deja fermentar en una cueva. De este modo se forma amoniaco; de aquí la existencia de elementos alcalinos que pueden utilizar las personas que padecen de dispepsia ácida; 3.° Los quesos duros: el Gruyére, el de Holanda. Se cuaja la leche, se calienta y despues se prensa. Su estado compacto hace que se digieran con mas dificultad; 4.° Los quesos friables obtenidos por fermentacion ácida: el de Roquefort constituye el tipo. Se cuaja perfectamente la leche fresca de ovejas, se deja secar el cuajo, se aromatiza con semillas de las umbelíferas (hinojo, anis), y

luego se deja que fermente en cuevas muy frescas. Bajo la influencia de esta temperatura baja, solo esperimenta la fermentacion ácida, y no puede desarrollar mas que organismos vegetales, generalmente verdosos. Los Roqueforts artificiales ó averiados, contienen gusanos y se hallan teñidos con sales de cobre para imitar el enmohecimiento.

Estos quesos son escitantes, producen la sed, y convienen al fin de las grandes comidas.

De un modo general, los cuerpos grasos y estos productos de descomposicion, son los que dificultan algunas veces la digestion del queso. Tambien se han atribuido al queso averiado verdaderos envenenamientos que han provocado informes judiciales en Alemania y en Austria. Vanden Corput, ha creido que estos efectos tóxicos dependian de un enmohecimiento ó de un hongo especial.

Pero la escitacion que generalmente produce el queso, facilita, por el contrario, la absorcion de las sustancias contenidas en el estómago. Con pan, constituye un escelente alimento, muy empleado por las clases trabajadoras, cuando su precio no es muy elevado. «No puede hacerse queso, dice Moleschott, sino en las comarcas donde la cria de ganados suministra una superabundancia de leche. Donde hay queso no puede faltar la carne; donde no falta carne, se encuentra una sangre nutritiva, y la riqueza de la sangre produce la fuerza muscular, la grandeza de alma y el valor ardiente que inspira la libertad. Este encadenamiento de ideas ha sugerido al historiador Juan de Muller, la de que allí donde se hace queso, florece la libertad.»

Huevos.

Tambien constituyen un buen alimento, puesto que suministran á la evolucion del gérmen los elementos necesarios. Pero en cuanto á la alimentacion, no contienen, como la leche, tan gran cantidad de materia carbonada, susceptible de producir en seguida calor.

Los *caracteres* de un huevo de gallina, segun Payen, son los siguientes: El peso medio es de 60 gramos (6 de cáscara, 18 de yema y 36 de clara). En la clara existen 31gr. 5 de agua y 4gr., 5 de albúmina; en la yema 6 gramos de vitelina, 3 gramos de materia grasa fosforada, 9 gramos de agua, sales y hierro.

El huevo se altera por putefraccion, formándose hidrógeno sulfurado, de olor característico y de reaccion perfectamente conocida en las cucharas de plata. Un discípulo de M. Pasteur, M. Ulises Gayon, ha leido este año en la Facultad de Ciencias, una tésis del doctorado acerca de las alteraciones espontáneas de los huevos. En este notable trabajo, M. Gayon ha demostrado que removiendo ó no los huevos no se pudren todos, y que, si todos los huevos podridos contienen organismos, no se encuentra un huevo que haya quedado sano. El desarrollo de bacterias ó de vibriones produce únicamente la putrefaccion.

Cuando un huevo permanece al aire libre, se produce diariamente á través de su cáscara, una evaporacion de 3 á 4 centígramos de agua. Esta pérdida cotidiana disminuye la densidad del huevo y permite *ensayarle*. El agua que contenga en disolucion un 10 por 100 de sal, tiene la misma densidad que un huevo recien puesto y enfriado. En este líquido, un huevo

fresco debe caer al fondo del vaso; el huevo mas ó menos añejo permanece en suspension ó sobrenada.

Para conservarles, se ha propuesto colocarles entre salvado, serrin, ceniza, ó cubrirles con un barniz impermeable; el mejor medio consiste en introducirles en agua saturada de cal y guardarles en una cueva de temperatura constante.

La *accion fisiológica* del huevo es bien sencilla. Cuando fresco, poco cocido, se digiere mejor en los jugos gástrico y pancreático. Tiene indudablemente un gran poder nutritivo en virtud de su albúmina y de su grasa, pero escasea en materias hidro-carbonadas. Y así como la madre le cede calor para el acto de la incubacion, es necesario añadir á este elemento pan, que por su azúcar y su fécula, suministrará materiales prontamente combustibles.

Las *enfermedades producidas* por los huevos, son en corto número. Ya hemos dicho por qué los huevos duros producen estreñimiento. Añadamos que se les ha imputado la facilidad de producir la plétora y la litiasis.

Como *reglas higiénicas*, hemos indicado lo que les faltaba para constituir un alimento completo. Convienen á los convalecientes, á los niños, á los anémicos y á las personas de vida sedentaria.

Carne.

Es indudable que todo el mundo, sea cual fuere su fortuna ó su situacion, se esfuerza por alimentarse de carne. Así es que se han usado, con este objeto, toda clase de animales, y, despues de numerosas pruebas, se ha introducido una gran variedad de los mismos en la alimentacion del hombre.

Sin embargo, los pueblos civilizados manifiestan una verdadera preferencia por los animales herbívoros, los cuales constituyen la base de su alimentacion. Así es como los vegetales y las plantas, que estraen del terreno y de la atmósfera los materiales orgánicos, forman los alimentos mas nutritivos, y proporcionan un ejemplo palpable de la circulacion material.

Debemos tambien tener en cuenta que los animales alimentados con vegetales, tienen una carne mucho mas agradable al paladar y á la vista que la de los carnívoros, la cual es generalmente de olor fétido y repugnante. En los climas templados, se prefieren los rumiantes, los paquidermos y las gallináceas. En la Europa central, se consume principalmente la carne de vaca y la de cerdo.

I.—Caractéres físicos de las carnes.

su variedad, su preparacion.

Berzélius, de 100 partes de solomillo de vaca ha encontrado por la análisis 3/4 de agua y 1/4 de partes fijas, en las proporciones siguientes por 100: Fibrina y musculina, 16; albúmina, 2; gelatina, 2; osmazomo ó estracto de carne y sales en estado de lactatos alcalinos, 3; agua, 77.

La carne tambien contiene grasa y tejido gelatígeno; en el osmazomo se encontraría un poco de azúcar (en el estado de inosita, segun Pelouze).

La *composicion* de la carne, y su valor nutritivo, se hallan modificados por diversas condiciones que vamos á enumerar.

1.ª Especie animal.—Entre los mamíferos, el buey, la ternera, el carnero, el cordero, el cerdo, los cuadrúpedos salvajes y el caballo, son los que se emplean mas generalmente.

El *buey* y la ternera convienen en los paises cálidos y en el estío, el carnero en los paises frios y en el invierno. El

cerdo es indudablemente difícil de digerir á causa de las materias grasas que contiene, pero es muy reparador y constituye el alimento de los jornaleros y de los campesinos. En los cuadrúpedos salvajes, el ejercicio les ha producido una carne abundante en fibrina liquidada por la fatiga; así, la carne de los animales cazados despues de una larga carrera es mas tierna; pero esta carne, muy rica en osmazomo, es sumamente reparadora y digestiva. La carne de caballo es buena; pero la de los caballos viejos es muy dura, siendo necesario, para usarla, que esté un poco macerada y muy sazonada [1].

Los mamíferos enfermos ó estropeados del mucho ejercicio, tienen un aspecto enteramente especial que el médico debe conocer para evitar la venta de una carne que indudablemente no conviene para la alimentacion.

El animal anda con dificultad, con la cabeza baja, la vista triste é inquieta; la respiracion es penosa, y, aun durante el reposo, los costados se elevan frecuentemente; tiene el pelo erizado; el sistema venoso periférico congestionado; la nariz y orejas frias; el aire espirado sale caliente; por la boca y las ventanas de la nariz fluye una baba viscosa; no quiere comer, pero su sed es intensa; hay fiebre, suspendiéndose la lactacion y la rumiacion. En algunos casos, una erupcion cutánea ó mucosa, secreciones purulentas, ó infartos ganglionares confirman la gravedad de este estado general.

La carne de estos animales se reconoce por la falta ó la escasez de grasa en ambas superficies del cuarto [2]. «En los huesos largos hay poca médula, la carne muscular, poco elástica á la presion, tiene un color mas ó menos vivo; su aspecto granujiento es distinto, compacto, porque se halla desprovisto de jugos; su olor es fuerte y penetrante (amoniacal); se observa una inyeccion general de la serosas, y derrames sanguíneos en algunas cápsulas articulares, equimosis ó infiltraciones sero-sanguinolentas en el tejido celular, en los músculos ó en sus intersticios. Algunas veces las carnes se hallan decoloradas, blandas, húmedas, y suministran por su suspension, un líquido seroso; pero el frio ó los hielos las contraen; la grasa blanda y amarillenta se encuentra diseminada en un tejido celular infiltrado; la putrefaccion comienza en seguida y se desarrolla con rapidez.» (Champouillon.)

[1] Consúltese Decroix, *De la viande de cheval*, en Recueil de Méd. militaire, p. 497, Diciembre 1870.

[2] Champouillon, *Hygiène alimentaire, de la Viande*, en Recueil de Méd. militaire, Febrero 1870.

La abundancia de pastos lleva consigo la prosperidad de la raza bovina. Los bueyes de los países cálidos donde los forrages son escasos, y los de las comarcas húmedas, se diferencian mucho de los mismos animales del Norte ó de las regiones secas. El mercado de París se provee de bueyes procedentes de la Normandia, de Limousin, de Auvergne, de Nivernais y de Saintonge. Estos animales se hallan espuestos al carbunco, á la pústula maligna, á la peste bovina (la carne presenta en este caso un color de caoba oscuro), y á la angina gangrenosa.

Los *carneros* suministran la lana, ó la carne, pero estas dos aptitudes son inconciliables en el mismo individuo. Todas las especies son comestibles; sin embargo, hay unas mejores que otras, segun su alimentacion y la localidad donde habitan. Así es como se distinguen los carneros procedentes del Rosellon, del Languedoc, de Berry, Sologne, Flandes y Picardia. El carnero, dice M. Champouillon, es de complexion delicada; le afectan con facilidad las influencias patológicas que le rodean; casi todas sus enfermedades pertenecen á la clase de las epizootias, lo cual es debido á su modo de vivir en rebaños. Las afecciones que atacan con mas frecuencia á la especie bovina, son la sangre de bazo, la morriña, la caquexia acuosa y el cáncer del tejido reticular del pié.

El *cerdo* constituye un precioso recurso para el campo, para el aprovisionamiento de los buques y de las plazas fuertes. La raza porcuna es fecunda y se cria con facilidad. Sabemos que se halla espuesta particularmente á la lepra. El jabalí, segun dicen, nunca padece esta enfermedad.

Cuando el *caballo* es jóven, su carne es tan buena como la

del buey ó de la vaca. Se halla espuesto á muchas enfermedades, cuyas mas graves son el muermo, los lamparones y el edema de las patas.

Entre las *aves*, se utilizan como alimentos cuatro especies, que pueden enumerarse de este modo, segun su digestibilidad decreciente: gallina, pavo, ánade y ganso.

Las carnes de las gallináceas tienen un sabor agradable, que aumenta algunas veces por el asado. Su digestion es fácil y se halla constantemente relacionada con la cantidad de tejido adiposo que el arte ha desarrollado, en vez de la fibra muscular.

Las *aves de caza menuda* (perdigon, codorniz.....) tienen la carne mas abundante en fibrina y mas aromática. Gozan de iguales propiedades digestivas y nutritivas.

Los *reptiles* apenas se usan en nuestros dias. La carne de las ranas equivale á la de los pollos. En nuestros países, la *tortuga* se emplea poco, únicamente para los caldos. La sopa de tortuga es indigesta.

Los *peces* tienen mucha mayor importancia. M. Bouchardat distingue los peces de carne blanca (trucha, carpa, lenguado, merluza); son poco nutritivos, pero se digieren bien; los pescados de sangre roja (salmon, etc.), alimentan mas; los pescados grasosos, como la anguila, son tan pesados como la carne de cerdo, pero en cambio muy reparadores; por último, hay pescados nocivos para la persona, capaces de producir verdaderos envenenamientos, como cierta sardina de la Martinica [1]. Los otros pescados se vuelven peligrosos cuando entran en putrefaccion; así es que la policía bromatológica debe vigilar especialmente las pescaderías; añadiremos que algunos pescados adquieren el carácter de insalubres por los medios empleados para cogerles (coca de Levante ú otras sustancias).

En general, es poco nutritiva la alimentacion por los pescados. Se encuentran en buenas condiciones, cuando abundan

[1] Fonssagrives y Leroy de Méricourt, *Recherches sur les poissons toxicophores, etc.*, in ANN. D'HYGIÉNE, p. 326, 1861.

en lechecillas. Su carne es un poco fosforada, pero de esto á querer emplearles como afrodisiacos en los casos de impotencia, es esponerse con seguridad á una decepcion. Por mas que se haya afirmado, los pueblos ictiófagos no se caracterizan por una fecundidad escepcional [1].

Entre los *moluscos*, citaremos los *caracoles* que razonadamente los antiguos tenian en agua durante algun tiempo, por temor de que hubiesen comido alguna yerba sospechosa (cicuta, etc.) Su carne es difícil de digerir, por lo cual se prefiere picarla y condimentarla.

Las *ostras* [2] frescas son, por el contrario, muy sabrosas y sanas. El cloruro sódico hace su carne albuminosa, fácilmente absorbible, y se digieren bien. Esta agua salada, bebida al tiempo de comer, facilita la digestion. Convienen á los escrofulosos y á los tísicos. No deben comerse durante el desove, es decir, en los meses mas calurosos del año, en los que carecen de R, como dicen muy bien las gentes.

Las *almejas* no son tan digestivas. Hay estómagos que no pueden digerirlas; en efecto, en algunas personas producen calambres, urticaria y fenómenos nerviosos. Cuando contienen cobre, determinan los síntomas propios del envenenamiento por este metal.

Los *crustáceos* (langosta de mar, cangrejos, langostinos) tienen una carne blanca, dura, difícilmente atacable por los jugos digestivos. A pesar de una buena preparacion, ocasionan siempre indigestiones.

2.° LA EDAD tambien tiene su influencia. Mientras que en

[1] Hé aquí, sin embargo, segun Frantz Schulze, un cuadro comparativo de la carne de pescado y de buey.

	BUEY	CARPA
Fibrina, tejido celular	15,0	12,0
Albúmina	4,3	5,2
Extracto alcohólico, sales	1,3	1,0
Extracto acuoso, sales	1,6	1,7
Fosfatos	indicios.	indicios.
Grasa	1,0	»
Agua	77,5	80,1

[2] Revéillé-Parise, *Considérations hygiéniques et physiologiques sur les huitres*, in GAZETTE MÉD., p. 121, 1846.

los animales adultos hay mas cantidad de fibrina, es mas abundante el tejido gelatígeno en los animales jóvenes, de aquí la blancura de su carne, tan notable en la ternera. La carne de un animal completamente desarrollado es mas nutritiva y se digiere mejor. Así, las carnes de buey y de carnero, son preferibles á las de ternera y cordero. El buey debe tener de 4 á 6 años, la vaca de 5 á 8, la ternera de 45 dias á 3 meses, y el carnero de 18 meses á 3 años.

3.° El sexo y la castracion tienen cierta importancia. La carne del macho es mas dura y resistente. La castracion practicada en el animal jóven, produce una carne mas tierna; y si la de buey es mejor que la de vaca, depende principalmente de ser esta mas vieja. Las carnes de toro y de morueco, ademas de su dureza, tienen un olor desagradable que produce náuseas.

4.° El trabajo y el cebo modifican la carne. El trabajo aumenta el número de fibras. El cebo no debe comenzar hasta que el ejercicio haya desarrollado suficientemente los músculos; de otro modo, lo gordo escede á lo magro, y la grasa sustituye en gran parte al agua en el cuerpo del animal. La buena calidad de la carne depende de la mezcla íntima de los tejidos muscular y adiposo.

5.° Las partes del cuerpo del animal presentan, bajo el punto de vista nutritivo, diversas calidades de carne.

Las mejores son las regiones musculares. En los almacenes militares, no se admiten las colas, pezuñas, patas hasta el corvejon, cabezas ni asaduras. Los mismos reglamentos *(Instruction générale du Formulaire des hopitaux militaires)* esponen los siguientes carácteres de una carne de buey de primera calidad:

Cuando se entrega el animal por mitades ó por cuartos, la superficie esterna debe hallarse cubierta en todas sus partes de una capa de grasa mas ó menos gruesa. En la superficie interna, esta capa, que tambien debe existir, es mas gruesa al rededor del riñon, que cubre, en la region dorso-lumbar y en los músculos abdominales.

Las serosas están lisas, y, á través de la trasparencia de la pleura, se nota el color rosado de los músculos intercostales casi enteramente cubiertos de grasa.

La carne muscular presenta, cortada al través, un color rosado mas ó menos visible segun las razas; es consistente, elástica al tacto; su grano es fino, jaspeado, á consecuencia de la justa-posicion de las moléculas de grasa al rededor de los vasos interfibrilares; su olor es suave y fresco. Las modificaciones de temperatura influyen poco en sus carácteres. Al contacto prolongado del aire, su color se marchita y se endurece su superficie.

La médula de los huesos largos es consistente, sólida, de un color blanco mate, ligeramente rosado ó amarillento.

Los mejores trozos del buey son: el *cuarto trasero*, el *muslo* y la *pierna*, y sobre todo el *solomillo*. En la ternera se aprecia la *riñonada* ó *lomo*, el *brazuelo*, la *contratapa* y la *lechecilla*.

Segun los esperimentos de Letheby, en la carne magra existen pocas materias carbonadas, pero se suplen por el pan ó la patata donde abunda este elemento; por el contrario, en la carne gorda, se halla en esceso la materia carbonada. La cantidad de hueso, en la carne, es siempre superior á 8 por 100. En el cuello y pecho del buey, es de 10 por 100, y llega hasta la mitad del peso total en la espalda y pata delantera. Despues de los músculos, debemos citar segun su valor nutritivo decreciente, los sesos que contienen neurina y sustancia fosforada; y el timo ó *lechecilla* de ternera; constituyen alimentos para estómagos delicados; el *hígado* que contiene mucha grasa y sustancia glucógena, es muy indigesto, el *riñon* es un alimento alcalino, que á veces tiene un olor amoniacal desagradable, pero que puede prescribirse á las personas afectadas de dispepsia ácida; los pulmones ó *bofes* de *ternera* son poco nutritivos. En cuanto al tubo gastro-intestinal, *tripas, entresijo* de ternera, no son mas que sustancias cológenas.

Digamos algunas palabras sobre la *alteracion* y *conserva-*

cion de las carnes. Es necesario evitar el uso de la carne todavía sangrienta ó procedente de un animal degollado; la sangre infiltrada en todos los intersticios no tarda en entrar en putrefaccion y acelera la descomposicion, sobre todo cuando la temperatura esterior es elevada. Por esta razon, los legisladores antiguos, Moisés y Mahoma, han prohibido á sus adeptos el uso de las carnes que no estén perfectamente desangradas.

En buenas condiciones, una carne sana puede conservarse cuarenta y ocho horas en verano y cuatro dias en invierno. Pero ciertas condiciones, como una tempestad, un animal fatigado, y una dieta prolongada, influyen en el mayor ó menor tiempo de conservacion de la carne.

Para evitar toda fermentacion, es necesario colocarla fuera del contacto del aire, de la humedad y de la temperatura. Se priva del contacto del aire, ya por el procedimiento de Appert, del cual ya hemos hablado al tratar de la leche, ya calentándola y vertiendo encima manteca ó grasa derretida; en el campo se conservan de este modo las carnes de volatería.

El frio impide la fermentacion, y pueden guardarse las carnes en el hielo, ó bien desecarlas para sustraerlas el agua que contienen entre sus mallas. Se emplea sobre todo la sal *(salazon)* que, combinándose con los músculos, les priva del agua y de las sales de potasa, y el acecinado que consiste en la salazon, y luego la desecacion de las carnes ó de los pescados al humo de un hogar. La creosota endurece las carnes cuya digestion se dificulta en este caso.

Vamos á ocuparnos de la *manera de preparar las carnes*.

Segun Letheby, el tratamiento culinario de los alimentos animales, debe tener cuatro objetos: 1.° Coagular la albúmina y la sangre de los tejidos de modo que la carne tenga un aspecto agradable; 2.° Desarrollar un buen gusto y hacer que los tejidos sean divisibles y tiernos, y por consiguiente mas fáciles para la masticacion y la digestion; 3.° Procurar cierta temperatura que constituya un medio de comunicacion del calor al sistema; 4.° Matar los parásitos en los tejidos de la carne.

La *carne cruda* mas ó menos picada y endulzada, es muy digestiva, y los dispépticos la toleran muy bien. Como se absorbe con facilidad, es muy reparadora y se halla perfectamente indicada en las diarreas crónicas y en las anemias.

Las *carnes asadas en parrillas (grillés)* y sangrientas, convienen igualmente. Una coccion rápida coagula la albúmina en la superficie, no pudiendo eliminarse los jugos.

Las *carnes asadas* son muy difíciles de preparar, y su coccion es frecuentemente designal. Las carnes cocidas en la grasa ó *fritas* constituyen los *guisados*, que son nutritivos, pero en general, de difícil digestion por los cuerpos grasos que contienen.

Las *carnes cocidas en el agua*, han perdido, por la ebullicion, el osmazomo ó sus sales, es decir, su aroma. Así, cuanto mas delgado es el trozo de carne, mas pierde de sus principios sabrosos. Es una observacion comun que, si deseamos obtener un cocido agradable al paladar, hay que prescindir de la idea de un buen caldo resultante de dicha preparacion.

Hé aquí un procedimiento indicado por Letheby para hacer el *caldo* mas rico y sabroso que puede estraerse de la carne. Se calienta lentamente hasta la ebullicion carne muy picada con un peso igual de agua; se deja hervir durante algunos minutos, y despues se filtra y comprime. La ebullicion prolongada disuelve

un poco mas de materia orgánica, pero el sabor y las demás propiedades del caldo no aumentan ni mejoran. El osmazomo es el que hace el caldo agradable al paladar.

El caldo es un escitante del estómago, la gelatina que contiene nutre poco; en efecto, un litro de caldo suministra á la nutricion 6 gramos de materiales orgánicos de la carne. La sopa tiene la ventaja de contener pan. En resúmen, el caldo no es, como creen muchos, la quinta esencia de la alimentacion. Escita el estómago, es peptógeno, y se absorbe con facilidad; repara pronto y suministra á los músculos las sales que le son necesarias.

II.—Accion fisiológica de las carnes.

Hemos visto en los capítulos anteriores, que la fibrina y las materias albuminoideas se digieren en el jugo gástrico, y las grasas en el intestino. Así, cuanto mas abunda en grasa una carne, mas difícil es de digerir.

Las sustancias escitantes que contienen contribuyen á su digestibilidad. Cuanto mas abundan en aroma, mejor se digieren, como lo vemos en las carnes de caza y de animales adultos. Lo mismo sucede con las carnes tiernas y poco cocidas.

La carne cria carne, dice muy bien un proverbio. La carne, por sí sola constituye ciertamente un alimento incompleto, pero es escelente con el pan y los feculentos. Tal es lo que conviene para el trabajo.

III.—Accion patogénica.

Si se come carne en abundacia sobrevienen todas las enfermedades por esceso de materias albuminoideas: plétora, estreñimiento, uremia. Cuando, por el contrario, apenas se hace uso de este alimento, sobreviene diarrea, anemia, hidropesia; hay hipo-albuminosa.

Ya hemos hablado en otro lugar, de las enfermedades consecutivas á un esceso de alimentos grasos.

Cuando las carnes están alteradas, se manifiestan diversos síntomas, segun la naturaleza de la alteracion.

Las carnes averiadas y podridas determinan una repugnancia instintiva que siempre es un magnífico guía. Despues sobrevienen náuseas, vómitos, diarrea y fiebre.

Las carnes saladas y mal conservadas han producido accidentes particulares de anemia y de paralisis. Las salchichas especiales, secas y ahumadas, que constituyen uno de los mejores platos en Wurtemberg y Baviera, han determinado algunos envenenamientos descritos con el nombre de *botulismo*; algunos síntomas de la triquinosis. Se ha supuesto en este caso un veneno séptico especial.

Las carnes pueden estar intoxicadas por la alimentacion del animal; un caracol ha comido cicuta, un conejo belladona ó rosago crisantemo, ó bien se ha cazado una bestia con flechas envenenadas.

Entre las zoonosis ó enfermedades trasmitidas por los animales, citaremos el carbunco, la tuberculosis (pulmones tuberculosos, esperimentos de Chauveau), la helmintiasis y la lepra del puerco, la triquinosis.

IV.—Reglas higiénicas.

La cantidad de carne consumida ha de hallarse en relacion con el gasto verificado. Debe servir para mantener convenientemente la temperatura del cuerpo y suministrar los materiales del trabajo muscular. De este modo debe responder á las necesidades de reparacion. Ya hemos indicado la cantidad y calidad de carne necesarias para llenar estas diversas indicaciones.

Las estadísticas han demostrado que la produccion insuficiente del trigo trae consigo, como consecuencia fatal, la carestía de la carne, cuyo consumo disminuye en seguida. Es una ley social: la carestía del trigo y la cifra de mortalidad aumentan ó descienden en la misma relacion; el movimiento ascensional de las poblaciones es tanto mas marcado cuanto mas aumenta el consumo individual de la carne.

ALIMENTOS DE ORÍGEN VEGETAL.

Las semillas alimenticias son muy numerosas, pero tienen cierta unidad de composicion, incluyen, en proporciones distintas, los tres principios de que hemos hablado: sustancias albuminoideas, azucaradas ó feculentas, y grasas. Contienen una mezcla de sustancias albuminosas y gelatinosas, formando una sustancia glutinosa que dá á la mezcla su principal aspecto; tal es el gluten.

Las sales dominantes son los fosfatos alcalinos, sobre todo los de potasa; asi, se encuentran cloruros (cloruro potásico, en esceso).

Segun el principio que predomina, podemos distinguir las semillas en oleosas ó grasosas y en feculentas.

Entre las *semillas oleosas ó emulsivas,* citaremos el cacao, la almendra, la avellana, la nuez, la bellota, y las aceitunas.

La composicion del cacao constituye un tipo, pues contiene sustancias nitrogenadas (albúmina, 18, y teobromina, 2); sustancias grasas, 50; féculas, 10; goma, 6; sales y celulosa, 4; agua 10. Son los mismos principios de la leche, pero faltan las sustancias azucaradas, que se añaden, por otra parte, en la fabricacion del chocolate, al cual tambien se une la vainilla para facilitar la digestion.

Constituyen alimentos nutritivos, pero que se digieren con dificultad.

En las *semillas feculentas*, se distinguen los cereales ó *gramíneas*, las *leguminosas*, y las raíces ó frutos feculentos.

A.—*Cereales.*

Entre las gramíneas empleadas, notaremos especialmente el trigo, centeno, cebada, avena, maíz y el arroz.

I.—Caractéres físicos.

M. Payen, que ha analizado estos diversos cereales, ha deducido resultados que permiten apreciar el valor nutritivo que corresponde á cada uno.

El gluten y el almidon se encuentran en cantidad variable en cada uno de los cereales, y, en general, en proporcion inversa. El trigo, el centeno y la cebada contienen mucho gluten y muy poco almidon, lo contrario del arroz y maíz. Este último es el mas grasoso.

Hé aquí un cuadro que resume estas diferencias:

SUSTANCIAS.	Trigo.	Cent.º	Cebada	Avena.	Maíz.	Arroz.
Gluten y sustancias nitrogenadas.....	19,8	12,50	12,96	14,39	12,50	7,05
Sustancias grasas.	2,25	2,25	2,76	5,50	8,80	0,80
Destrina.....	10,5	11,90	10,00	9,25	4,00	1,00
Sustancias feculentas.....	67,1	67,65	66,43	60,59	67,55	89,15
Celulosa.....	2,2	3,10	4,73	7,06	5.90	1,10
Materias animales	1,9	2,60	2,10	3,25	1,25	0,90

Moliendo estas semillas, se obtienen las harinas que sirven para la panificacion.

Las de trigo, cebada, avena y maiz, constituyen uno de los medios importantes de la alimentacion de los pueblos civilizados. La harina de arroz no es panificable, porque no tiene bastante gluten para retener el gas ácido carbónico.

El trigo puede alterarse por su mezcla con otras semillas que contiene accidentalmente: la zizaña (síntomas de embriaguez, vértigos), la neguilla, la rafania y la algarroba; por las cáries ó tizon, pequeño hongo pulverulento que tiñe la semilla de color rojo cobrizo, y que se destruye encalando los trigos.

Hé aquí, segun las instrucciones militares, los caractéres de los trigos y de las harinas.

En el comercio, se encuentran tres clases principales de trigos: los trigos tiernos, los duros, y los semiduros. Los primeros son blancos, opacos, harinosos en su interior; molidos producen una harina blanca. Los segundos tienen una fractura consistente, córnea y semi-diáfana. Son compactos, pesados, de color leonado, poco higroscópicos; contienen poco salvado y producen una harina grisácea. Los terceros, ó semi-duros, intermediarios de los otros dos, tienen una fractura blanquecina, menos córnea que la de los trigos duros, y se emplean mas generalmente, La cantidad de materias nitrogenadas contenidas en los trigos tiernos, es de 10 á 12 por 100, y de 17 á 20 por 100 en los trigos duros; por tanto, se encuentran algunas veces en el comercio, trigos tiernos que contienen tantos principios nitrogenados como los trigos duros.

El trigo debe ser sonoro, liso, bien repleto, compacto, leonado ó de color blanco-amarillento, segun que es duro ó tierno. Deben desecharse los trigos que tienen una ranura demasiado profunda, un olor desagradable, un color moreno ó rojo-oscuro, los que estén roidos por los insectos, calentados ó fermentados. Tambien se desecharán los no perfectamente cribados, que se hallan atacados del tizon ó por el gorgojo, y que contienen arena, paja y semillas estrañas. Deben preferirse los trigos de mas peso, que son generalmente mas abundantes en gluten, y contienen menos salvado.

La composicion de la harina de trigo varia con las especies, la calidad y el estado de conservacion de esta semilla. Los trigos gruesos, duros, dan poco salvado y abundan en gluten, y, en general, contienen mayor cantidad de sustancias nitrogenadas, grasas y sales, que los trigos tiernos. Los trigos húmedos, alterados y recolectados antes de madurar, tienen poco gluten y mucho salvado.

En el comercio, se distinguen muchas clases de harinas; la primera harina, ó harina de primera calidad, la suministra la primera molienda y el primer cernido; tambien recibe el nombre de *harina de flor*, y abunda mas en fécula, contiene menos gluten, es de un color blanco mate, se pega á los dedos y adquiere cohesion cuando se la comprime. Las harinas segundas ó de remolido, proceden de la primera moltura gruesa. Tambien pueden mezclarse con la harina primera, para formar estas, trigos de calidad inferior. Son mas ligeras y no tan blancas; su gluten es menos flexible y elástico, y dá un pan mas moreno y menos fermentado; pero son mas nutritivas.

Los trabajos de Millon y de Poggiale, han demostrado que el cernido *ad máximum*, sustraia algunos prin-

cipios útiles de la harina. El salvado contiene mas cantidad de sustancia nitrogenada que la harina en bruto. La harina que se destina á la fabricacion del pan de municion se cierne á un 20 por 100 para el trigo tierno, y á un 12 por 100 para el duro; de este modo retiene de 8 á 10 por 100 de salvado. M. Poggiale ha espuesto tambien que, de 100 partes de salvado, no pudiendo digerirse en modo alguno mas de la mitad, concluia por obrar como un irritante. La harina segunda es la mejor para los usos domésticos; deben desecharse las harinas de tercera clase, los moyuelos finos y ordinarios.

Indicaremos la *falsificacion de las harinas*. Se mezclan con las harinas de trigo, yeso para aumentar su densidad, harinas de calidad inferior (de habas ú otras semillas), fécula de patata, sulfato de cobre (para dar blancura al pan), y carbonato amónico (para hacerle fermentar). Los procedimientos químicos simples ó el exámen microscópico permiten reconocer estos fraudes.

Pan: con 100 kilos de harina, se hacen 130 kilos de pan. Este último contiene, pues, un cuarto de agua. Si añadimos agua á la harina (15 á 18 por 100), se nota que el pan contiene mas de un tercio de agua.

Hé aquí los diversos períodos de la panificacion: 1.° Se hidrata la harina y se la añade levadura de cerveza; 2.° Verificada la fermentacion, se hace la masa con agua caliente; la glucosa se descompone en gluten y en Co_2. Se han hecho intervenir las propiedades de un fermento, la cerealina (Mége-Mouriés) que trasformaria la destrina en glucosa y el azúcar en ácido láctico; 3.° Se somete á la coccion, en un horno que elimina el esceso de agua perjudicial á la conservacion.

Segun las ordenanzas militares, las cualidades de un buen pan son las siguientes: «Es necesario que esté bien fermentado, es decir, con ojos bastante grandes en toda su masa; que desprenda un olor agradable peculiar suyo; que la miga sea homogénea, elástica, y que los ojos reaparezcan despues de haberla comprimido ligeramente; por último, que la corteza esté dorada, sonora, y adherida á la miga por todas partes. El pan es de mala calidad, se halla mal preparado ó mal cocido cuando tiene un olor soso ó de moho; cuando su color es muy oscuro ó desigual; cuando contiene grumos de harina; cuando la miga se apelotona en masas compactas que no reaccionan sobre sí mismas despues de la presion, ó es difluente y grasa; por último, cuando la corteza es blanca, blanda ó está quemada y desprendida de la miga.»

Entre las numerosas variedades de pan, citaremos el pan blanco de flor de trigo, del cual se hace un consumo diario; los panes de lujo, como el pan de Viena (el agua de hidratacion contiene un tercio de leche); el pan hecho con leche, con destrina; el abizcochado (uno ó dos huevos por kilógramo de harina); despues, con un objeto terapéutico (los panes de lujo no estimulan lo suficiente el intestino y producen confacilidad el estreñimiento), el pan de salvado y el de centeno. Segun Payen, la parte indigesta del salvado obra mecánicamente y á la manera de ciertas semillas que se ingieren con el mismo objeto (mostaza blanca, harina de lentejas).

Del mismo modo que las harinas, el pan se halla sujeto á numerosas *alteraciones y falsificaciones*.

Segun M. Coulier, el pan ordinario contiene, ade-

más de los resíduos comunes del grano de trigo, numerosos cuerpos de animales que se han desarrollado durante la fermentacion, pero que no se encuentran en los panes preparados con la levadura de cerveza pura.

Los esperimentos de M. Chevalier han demostrado que un pan de 2 kilógramos pierde en un dia 45 á 77 gramos. No debe conservarse el pan en un parage demasiado seco y ventilado, pero, si se coloca en un lugar húmedo, no tarda en enmohecerse, manifestándose las mucedíneas, el penicillium glaucum y el oidium aurantiacum.

La alteracion del centeno y del maíz determinan los accidentes del ergotismo, y, segun dicen, de la pegra (?), de la cual hablaremos mas adelante.

II.—Accion fisiológica.

El pan constituye un buen alimento, pero ha de hallarse asociado á la carne para que sea completo y reparador. Esta union forma entonces el tipo de la alimentacion del obrero.

Concíbese de qué modo se efectúa su digestion. Si es demasiado fresco ó muy duro, no se tritura lo suficiente, y los bolos así formados son indigestos. El gluten, por otra parte, se absorbe menos que la fibrina muscular. Verdad que existe mucho almidon, y que una parte se trasforma en grasa.

El pan basto, el de centeno, todos los que contienen bastante cantidad de celulosa ó de tejido leñoso poco absorbible, son muy útiles en la atonía de las funciones digestivas.

III.—Accion patogénica.

Entre las enfermedades de alimentacion, ocasionadas especialmente por el uso de los cereales, indicaremos las que resultan de una alimentacion escasa, que se manifiestan en las épocas de carestía ó de hambre, y producen en la persona un estado de debilidad y anemía que le predisponen á todas las causas morbosas.

Estas enfermedades de alimentacion, hoy raras en nuestro país, aparecían en la Edad Media con una frecuencia espantosa, y basta citar la lepra y el ergotismo gangrenoso, para recordar el terror que estas enfermedadades inspiraron entonces en Europa.

El ergotismo, en su forma convulsiva (rafania) ó gangrenosa determinó asimismo sus azotes epidémicos; en Flandes, Lorena, Poitou y Aquitania hicieron numerosas víctimas.

M. Colin, en el artículo Raphanie del *Diccionario Enciclopédico*, admite positivamente que el centeno atizonado es la causa principal de estas dos formas morbosas, pero cree necesario hacer algunas escepciones. «No podemos menos de confesar la actual insuficiencia de nuestros conocimientos acerca de la naturaleza de este agente tóxico, así como de admitir que, segun las condiciones de lugar y tiempo, puede variar singularmente, no solo en cuanto á su energia, sino tambien en su modo de obrar patogénico, bajo la influencia sin duda de su asociacion á otras diversas causas de alteraciones de las semillas ó de las harinas, de naturaleza parasitaria ó no parasitaria.»

Existe un grupo nosológico bastante natural, indicado por M. Th. Roussel, y constituido por las enfermedades de los cereales; tal es la convulsion cereal ó rafania, la pelagra y la acrodinia; estas enfermedades tienen tres clases de síntomas comunes: trastornos nerviosos, trastornos gástricos, síntomas cutáneos.

II.—Reglas de higiene.

Hemos indicado el valor nutritivo del pan, y qué condiciones debia tener para la alimentacion.

Solo nos resta decir algo acerca del orígen de la higiene social de los cereales. Tomaremos como tipo el mas necesario, el trigo. El hombre fué admirablemente guiado por su instinto, haciendo del trigo la base de su alimentacion.

«El trigo, dice M. Coulier (art. BLÉ del *Dict. Encyc.*), no tiene necesidad de riego, porque su espiga se madura cuando los ardores del sol secan la tierra. Su madurez es bastante rápida para que el verano mas frio pueda suministrarle la cantidad necesaria de calor. Es cosmopolita, mientras que la mayor parte de las demás plantas alimenticias no prosperan mas que en zonas climatéricas limitadas. A igual poder nutritivo, el alimento vegetal es el que ocupa menos volúmen.

Contiene gran cantidad de sustancia nitrogenada análoga á la fibrina de los animales. Sus numerosas variedades se adaptan á las condiciones del clima y del terreno. Su semilla tiene la preciosa ventaja de conservarse fácilmente y de prestarse al trasporte. Por último, es una planta vigorosa, en la cual hacen poca mella las invasiones de los vegetales parásitos.»

Para conservar el trigo, es necesario evitar las fermentaciones así como los destrozos de los hongos é insectos. La agitacion metódica del trigo y sobre todo el ensilage responden á estas indicaciones que deben vulgarizarse.

B.—*Semillas de leguminosas.*

Los guisantes, las judias, las habas y las lentejas son las legumbres farináceas que mas se emplean.

Hé aquí su composicion segun Payen:

SUSTANCIAS.	Guisantes.	Judias.	Habas.	Lentejas.
Almidon, destrina y sustancias azucaradas.....	58,7	55,1	51,5	56,0
Sustancias nitrogenadas.....	23,8	25,5	24,4	25,2
Materias grasas é indicios de sustancias aromáticas.....	2,8	2,8	1,5	2,6
	3,5	2,9	3,[illegible]	2,4
Celulosa.....	2,1	3,2	3,6	2,3
Sales minerales...	9,8	9,9	16,0	11,5
Agua higroscópica.				

El guisante es el que tiene mas almidon. En la judia predominan las sustancias nitrogenadas y grasas. Las habas contienen mucha agua y sales.

En general, si todas estas semillas abundan en sustancias nitrogenadas, se hallan poco provistas de materias carbonadas. Por eso se asocian siempre, en la alimentacion, á los cuerpos grasos (manteca, cerdo, carnero).

La sustancia nitrogenada de las leguminosas se relaciona mas con la caseina de la leche que con el gluten. Braconnot la ha descubierto y denominado legumina; es soluble en el agua. Las sales de cal que existen ordinariamente en el agua, obran sobre ella y la trasforman

dominara tan pacíficamente en un pueblo tan miserable, si la patata, casi sola, no ayudara á este último á prolongar su lamentable agonía? ¿Y allende los mares, ciento cuarenta millones de indios obedecerian á algunos millares de ingleses, si se alimentaran como estos?»

Frutos.

Los higienistas tienen la costumbre de clasificar los frutos segun el principio alimenticio que en ellos domina: azúcar, fécula, ácido, agua, etc. No es indudablemente tan exacta como la clasificacion botánica, pero sí mas práctica.

M. Fonssagrives distingue de este modo los frutos ácidos (limon, naranja, grosella, granada, cereza, frambuesa, albérchigo, manzana); azucarados (pera, uva, dátiles, higos, ciruela); oleosos (almendra, nuez, avellana, aceituna); acuosos (melon, sandía); aromáticos (albaricoques, magüey); feculentos (castaña, bellotas); astringentes (nísperos, cornejo macho, la corma y el membrillo).

De un modo general, los frutos contienen muy pocas sustancias grasas y nitrogenadas, mucha cantidad de azúcar, goma, ácido péctico, sales, sobre todo, las de potasa.

Los ácidos son muy diversos; el mas generalizado es el ácido málico (albaricoques, albérchigos, peras, grosella); en las uvas é higos, se encuentra el ácido tártrico; en los limones, frambuesas y uvas, el ácido cítrico. En el ollejo de las uvas hay ácido tánico, y en las almendras y nueces, una sustancia protéica llamada emulsina con un aceite formado de oleina y de margarina. Esta última propiedad esplica su difícil digestion.

La cantidad de los ácidos puede aumentar con la madurez de los frutos, pero entonces se halla disminuida por la gran cantidad de azúcar que existe en este caso. El ácido péctico es el que permite á los frutos convertirse en jalea; se forma un pectato de cal insoluble, que goza de cierta propiedad laxante. Los otros ácidos alcalinizan las orinas (siempre que existan en el estado de sales alcalinas), se desprende Co^2 en la superficie pulmonar, mientras que el álcali pasa á la orina. Los citratos, tartratos y malatos de potasa que se queman en la circulacion, tambien son buenos reparadores de los glóbulos.

Como *valor nutritivo*, los frutos son de gran digestibilidad, así es que se toman despues de las comidas. Tienen indudablemente poco alimento, pero constituyen magníficos reparadores minerales. El álcali que contienen, ayuda á la desasimilacion de los materiales nitrogenados, grasos y azucarados; de aquí su empleo en la gota, diabetes y en la obesidad. Las curas por las uvas producen magníficos resultados.

En resúmen, hé aquí las *reglas higiénicas* que se aplican á los frutos. Convienen en la alimentacion de los países cálidos, á las personas pletóricas y de vida sedentaria, porque son alimentos respiratorios ligeros; y á los individuos que padecen del hígado, gota, y dispepsias atónicas con estreñimiento.

Vegetales herbáceos y parenquimatosos.

Si por sus principios azucarados ó aromáticos, pueden ingerirse sin esperimentar ninguna preparacion,

no sucede lo mismo con las legumbres que, en general, se hallan sometidas á ciertas manipulaciones culinarias.

Las legumbres contienen fécula, una sustancia no nitrogenada análoga á la goma, cual es el mucílago; la inulina que algunas veces sustituye al almidon, azúcar, manito y ácido péctico. A. Gautier [1] ha analizado algunas de las raíces que se emplean en la alimentacion cotidiana.

SUSTANCIAS.	Zanahoria comun.	Remolacha.	Nabos blancos.
Materias nitrogenadas.	1,90	1,30	1,80
Materias grasas.....	0,20	0,10	0,20
Materias orgánicas no nitrogenadas.....	9,70	10,10	6,00
Sales.....	0,60	0,70	»
Agua.....	87,60	87,80	92,50

Segun su composicion química, A Gautier divide de este modo las legumbres:

1.° Legumbres abundantes en albúmina vegetal y en nitrógeno (col, berros, espárragos, setas, trufas). Soy muy nutritivas, y algunas contienen principios aromáticos y sulfurados.

2.° Legumbres mucilaginosas y salinas (lechuga, achicorias). Contienen mucha agua, inulina y sobre todo sales, malatos y oxalatos de base de cal y potasa.

3.° Legumbres abundantes en principios ácidos (acederas, tomate). El espárrago, además de una sustancia nitrogenada, la esparraguina, contiene acetato potá-

[1] *Chimie appliquée à la physiologie, à l'hygiène, etc.*, tomo I, pág. 49, París, 1874.

sico, por lo cual determina una diuresis olorosa. En la berengena y el tomate existe el ácido oxálico, y en las acederas el bioxalato de potasa.

Como *valor nutritivo*, las legumbres no alimentan mas que los frutos; producen asimismo una alimentacion alcalinizadora, y evitan el estreñimiento por el résiduo que dejan en el intestino.

Por lo tanto, las *reglas higiénicas* son idénticas; convienen en los países cálidos; sin embargo, debemos recordar que, por sí solos, no pueden reparar la sangre. Su uso esclusivo alimenta de un modo insuficiente. Los preceptos de Pitágoras, las brillantes paradojas de Rousseau, la secta de los Vegeterianos ó de los Legumistas ingleses, no han hecho muchos prosélitos. Es indudable, por el contrario, que la apatía é indiferencia de los naturales de la India y de los pueblos de las regiones tropicales, dependan en parte de su alimentacion insuficiente y depresiva.

Pero las legumbres son indudablemente útiles en un régimen nitrogenado cuya abundancia de materiales protéicos disminuyen, por decirlo así, favoreciendo los cambios tanto por sus ácidos como por sus sales. Por lo tanto, se prescribirán en las enfermedades donde se halla indicado el uso de los frutos.

Condimentos.

Tales son las sustancias que, mezcladas con los alimentos modifican su sapidez y favorecen su digestion.

Pueden clasificarse segun su composicion. De este modo tendremos:

1.° Los condimentos *grasos*, (manteca, grasa, aceites, aceitunas, leche).

2.° Los condimentos *azucarados* (azúcar y frutos).

3.° Los condimentos *salados*. El cloruro de sódio, de que ya nos hemos ocupado, forma su base. Segun Barbier (de Amiens), el hombre debe consumir diariamente 12 á 30 gramos de esta sustancia. El soldado europeo debe ingerir una racion cotidiana de este alimento: en Francia es de 16 gramos, de 14 en Inglaterra, y de 22 en Prusia. En la alimentacion ordinaria, se consumen en Francia mas de 300 millones de kilógramos anuales [1].

4.° Los condimentos *ácidos*. Los principales ácidos son: El ácido oxálico (acederas, tomate), que se quema incompletamente; el ácido láctico que existe en gran cantidad en la berza ácida, favorece su digestion, pero no siempre facilita la absorcion de todas las cantidades de tocino y demás partes del cerdo que por otro lado, asocian los alemanes.

El ácido acético hace del vinagre uno de los mejores condimentos. Constituye el vigésimo del peso del vinagre de vino. El vinagre agrada al paladar, escita por accion refleja las secreciones intestinales, y facilita la digestion de ciertos principios. Así, disuelve los cuerpos albuminosos, escepto la legúmina. Reblandece la fibra muscular, y es muy útil para condimentar la carne de pescado. Trasforma en azúcar la celulosa y el almidon, por cuya causa se ha añadido instintivamente á la ensalada cuya digestion facilita. El vinagre obra tambien sobre los materiales de la sangre; en las nodrizas que ingieren mucho vinagre disminuye el número de los glóbulos caseosos de su leche. Los ácidos cítrico (limon, naranja), tártrico (en el agraz con mucho bitartrato potásico) introducen tambien sustancias minerales.

[1] Consumiendo cada individuo, por término medio, 8 á 9 kilógramos, resulta un gasto anual de 80 á 90 céntimos por habitante. Este contingente produce al Estado mas de 32 millones.

5.° Los condimentos *aromáticos resinosos* ú otros, tales como las pimientas, el pimiento; la mostaza negra y las crucíferas; las liliáceas, como la escaluña, la cebolla, la cebolleta ó cebollino, el ajo, que Galeno denominaba la triaca de los campesinos; las umbelíferas (perejil, anís, perifollo); las aromáticas exóticas (canela, nuez moscada); por último, la trufa, el diamante de la cocina, segun Brillat-Savarin, facilita, por su aroma especial, la digestion de las grasas de volatería, con las cuales se asocia.

Puesto que todos estos condimentos escitan la secrecion de las glándulas salivales ó intestinales, y contraen el estómago é intestino, convienen en ciertas dispepsias, en las digestiones laboriosas de los ancianos, y en los paises cálidos. Pero su abuso es peligroso, producen fácilmente gastralgias, gastro-enteritis, enfermedades intestinales y hepáticas.

BEBIDAS.

Ya nos hemos ocupado de este asunto al tratar del agua y de las bebidas alcohólicas y aromáticas. Completaremos estas ideas generales con algunas consideraciones acerca de las diversas bebidas mas usadas.

Las bebidas se dividen ordinariamente en cuatro clases: Bebidas acuosas; bebidas ácidas (limonadas, naranjadas, aguas cargadas de ácido carbónico, como el agua de Seltz artificial, que estimula ligeramente la digestion); bebidas alcohólicas y bebidas aromáticas.

Las bebidas fermentadas comprenden los vinos, la cerveza, la sidra y el vino de peras, á cuyos líquidos añadiremos los aguardientes. Para no apartarnos de

la marcha que nos hemos trazado, omitiremos el describir de los procedimentos de fabricacion, así como los innumerables de falsificacion de cada uno de estos líquidos: acerca de esto remitimos al lector á las obras especiales.

M. Bouchardat ha clasificado muy bien los vinos segun los principios importantes que contienen. Por nuestra parte, adoptamos esta division, añadiendo, despues de cada vino, la cifra que indica su riqueza alcohólica (por 100) segun M. Chevalier.

I —VINOS EN LOS QUE DOMINA UNO DE LOS PRINCIPIOS ESENCIALES DEL VINO.

		TIPOS.
A. Alcohólicos.	Vinos secos.....	Madera (25,52), Marsala (23,83).
	Vinos azucarados....	Málaga (15), Lunel (13,70),
	Vinos de ojo de gallo.	Arbois, Ermitage (11,13).
B. Astringentes	Con aroma.....	Ermitage.
	Sin aroma.....	Cahors (11,36).
C. Acidos.....	Con aroma	Vino del Rhin (Joannisberg 16,00).
	Sin aroma	Vino de Argenteuil.
D. Espumosos.....		Champagne (11,77), Saint-Peray.

II.—VINOS MISTOS Ó COMPLETOS.

		TIPOS.
A. Con aroma..	Borgoña..... ...	Clos-Vougeot.
	Médoc.....	Chateau--Laroze (9,85), Sauterne (15).
	Mediodia	Langlade, Saint-Georges (15).
B. Sin aroma..	Burdeos y Borgoña. Comun.	

En general, y á nuestro modo de ver, los vinos tintos son preferibles á los blancos, y los añejos mejor que los nuevos.

Los vinos de Burdeos (abundantes en tanino) son tónicos y deben prescribirse á los enfermos, convalecientes y á las personas de estómago delicado. El Borgoña es mas ardiente y estimulante. El Cahors es un término medio, y participa de las propiedades de ambas clases de vino.

La *cerveza* es un vino de semillas, decía con razon Royer-Collard. Se hace germinar la cebada (malt), y bajo esta influencia se desarrolla un fermento que trasforma el almidon en glucosa, descomponiéndose á su vez en alcohol esta materia azucarada. La cebada, el lúpulo, la levadura y la ictiocola son los principios que sirven para la fabricacion de la cerveza. Modificando sus proporciones y añadiendo nuevas sustancias como el enebro, la avena, etc., se obtienen las cervezas fuerte, blanca, de Estrasburgo, ale, porter, etc.

M. Payen ha encontrado las siguientes cantidades de alcohol en las mas usales:

Cervezas inglesas	Ale.....	Burton.....	..... 8,2 p. 100
		Edimburgo.....	..... 5,7 —
	Porter de Londres.....		de 3,9 á 4,5 —
	Cerveza floja de idem.....		..... 1,2 —
Cervezas francesas	Estrasburgo.....		de 2,5 á 4,5 —
	Lille.....		de 2,9 á 3,5 —
	París...	fuerte.....	de 2,5 á 3 —
		floja.....	de 1 á 1,1 —

La cerveza no obra solamente por el alcohol que contiene; en virtud de sus principios amargos aromáticos, es un poco tónica, escitante y muy nutritiva, puesto que, segun Payen, tiene propiedades alimenti-

cias análogas á las de un peso igual de pan. Cada litro de cerveza contiene 48 gramos de materiales sólidos. Las cervezas flojas son sanas y se digieren perfectamente. Las fuertes, son pesadas, nutritivas, y determinan poco á poco la dispepsia, la obesidad, y la plétora, disminuyendo la produccion de urea y de ácido carbónico exhalado. Se efectúan combustiones incompletas; de aquí la formacion de productos tales como el ácido oxálico y úrico, con todas sus consecuencias.

La *cidra* y el *vino de peras*, son vinos de frutos, producidos por la fermentacion del jugo de la manzana ó de la pera.

La cidra contiene de 5 á 8 por 100 de alcohol, el vino de peras un poco mas, de 6,70 á 9.

En general, no son buenas bebidas, casi siempre están mal preparadas, se conservan difícilmente, se falsifican con facilidad, y no todos los estómagos son aptos para digerirlas.

Las *bebidas alcohólicas fermentadas* y *destiladas* comprenden los aguardientes (coñacs, *montpelliers* y armañacs), los de segunda calidad (aguardientes de uva, de patata), el rom y la tafia (caña de azúcar), el kirch (cerezas), y el ajenjo (sumidades de ajenjos).

Estas bebidas no son del agrado del higienista. Ya hemos espuesto la necesidad del vino en la alimentacion; estos diversos líquidos, y todos los que aparecen á cada instante con los pomposos nombres de cremas ó elixires, no podrian en modo alguno reemplazarle. Son mas que inútiles, pudiendo considerarles como esencialmente peligrosos.

5.—ESCRECIONES.

«Existen órganos escretores generales destinados á eliminar del cuerpo todos los escrementos especiales de sus partes; la orina, la traspiracion y las materias fecales, son evidentemente un compuesto ó un resultado de todas las digestiones anteriores. Tal es la condicion de la animalidad. Incesantemente se depura y queda impregnada de humores mas ó menos heterogéneos. La sensibilidad vital que preside á estas depuraciones, siempre se halla en movimiento, salvo el caso de alguna enfermedad, y mientras existe el individuo, no deja de manifestarse durante la produccion de aquellas. En este caos, en estas revoluciones, es donde observamos mayor confusion; en esta mezcla de evacuaciones y de reparaciones, en el interior de estas masas de corpúsculos tan variados, es donde la naturaleza verifica sus operaciones mas preciosas, el crecimiento del cuerpo y su conservacion, las diversas mezclas de los humores y las purificaciones, Tal es el laboratorio natural de los líquidos animales.»

Esta cita de Bordeu (*Analyse médicinale du sang*, *loc. cit.*, p. 946) demuestra perfectamente que el capítulo de las escreciones no es mas que un apéndice de los estudios precedentes, y que para formarse una idea completa de la nutricion, no basta conocer la natura-

leza ó el valor de los alimentos que entran, sino que hay necesidad de saber los materiales que salen, las modificaciones esperimentadas por las combustiones, y, por consiguiente, el balance del organismo.

Los antiguos habian supuesto que los tejidos desgastados depositaban poco á poco en los órganos de la economía impurezas ó escorias que debian eliminarse necesariamente, pues de lo contrario trastornaban todo el organismo. La ciencia moderna ha demostrado la exactitud de esta consideracion; en lo íntimo de los órganos puede demostrarse la existencia de los productos destinados á la eliminacion, como el ácido carbónico, la creatina, la urea y el ácido inósico. Todas estas sustancias pasan á la sangre y, de aquí, á los órganos de purificacion.

En las superficies tegumentarias, piel ó mucosas (verdadera piel interna) es donde se verifican la mayor parte de estas escreciones, cuya importancia es distinta. Despues de citar la exhalacion pulmonar que, en su lugar, hemos estudiado con todo el desarrollo necesario, mencionaremos simplemente las escreciones locales propias de los órganos de los sentidos ó de los aparatos de la misma clase, como las escreciones oculo-palpebrales, nasales y genitales.

Las demás escreciones que son realmente las mas interesantes, se dividirán en dos séries opuestas, segun que se verifiquen en la mucosa digestiva y sus anejos; ó en la piel.

En el primer grupo, estudiaremos las escreciones bucales, digestivas ó alvinas; en el segundo, la escrecion cutánea.

A.—*Escreciones bucales.*

El líquido bucal se compone de la secrecion de seis glándulas salivares (parótidas, sub-maxilares, sublinguales), de moco, restos de epitelio de la mucosa bucal y de líquido nasal (formado de mucosidades y de lágrimas que se vierten en la boca por los conductos naso-palatinos).

Sabemos la accion fisiológica de la saliva y la importancia de la masticacion en el fenómeno de la digestion. Añadiremos tambien que la mucosa bucal absorbe con mucha facilidad; el vino, el mercurio, los medicamentos y hasta los virus pueden, de este modo, introducirse con rapidez en la economía.

En los individuos robustos, la saliva es ordinariamente alcalina; en ayunas, despues de fumar el tabaco, y en ciertos estados de fermentacion que se verifican localmente, se manifiesta en este líquido la reaccion ácida.

Todos los resíduos epiteliales contribuyen á formar el barniz bucal, que es un medio escelente para el desarrollo de los vibriones y del leptotrix.

En el barniz bucal acumulado en las encias al nivel del cuello de los dientes, existen tambien otras sustancias que se depositan en estos puntos [1]. Segun Ch. Robin, el tártaro dentario se presenta bajo el aspecto de un cuerpo gris negruzco, ordinariamente muy duro, formado de concreciones angulares é irregulares. Los ácidos clorhídrico y acético atacan fácilmente á estos granos calcáreos. Se hallan compuestos de moco mezclado con fosfatos y carbonatos de cal. Segun Vauque-

[1] Véase *Manuel du microscope, etc*, de Duval et Lereboullet, p. 193.

lin, se encuentra un 66 por 100 de fosfato y 9 de carbonato.

Todas estas condiciones de accion funcional orgánica, manifiestan la higiene de la boca. En la actualidad, se estudia el sentido del gusto al mismo tiempo que el de los líquidos salivares que tantos puntos de contacto tienen entre sí. Nos ocuparemos especialmente de una cuestion mas práctica, la de la conservacion de los dientes.

Los dientes deben tener por caractéres esenciales una situacion, una forma, una testura y un color normales. Su conservacion depende tanto de la integridad de las partes duras (marfil, esmalte, cemento), cuanto del estado de la pulpa ó gérmen dentario y de la membrana alvéolo-dentaria. Para todo lo concerniente á las diversas relaciones de estas distintas partes entre sí, y para todos los detalles particulares en los cuales no podemos entrar, remitimos á los lectores á las escelentes publicaciones del Doctor Magitot [1].

Debemos recordar que la naturaleza ciega tiene algunas veces necesidad de un guia, y que podemos evitar diversas enfermedades ó graves daños, regularizando la erupcion y disposicion de los dientes permanentes.

Bajo el punto de vista del tártaro y de la cáries, los cuidados higiénicos tienen una importancia positiva.

Segun M. G. Delestre, las materias orgánicas que se detienen y estacionan en el fondo del saco gingivo-dentario ó en los intervalos de los dientes, esperimentan una descomposicion ácida, la cual obra sobre las sales suspendidas en la saliva mista alcalina, precipitándose de este modo. De aquí la necesidad de espulsar de la

[1] Art. *Bouche*, du D.Cr. ENCYC.—*Traité de la carie dentaire*. Paris, 1867.

boca todo vestigio alimenticio en virtud de un enjuagamiento conveniente, al final de cada comida.

Puede suceder que, á consecuencia de una causa local ó general (ancianos, escrofulosos, biliosos) se verifique el depósito al nivel del cuello de un solo diente, en la cara interna de los dientes inferiores, en un solo lado de la mandíbula; entonces es cuando, por el aumento contínuo de volúmen, irrita, rechaza las encías, y descarna el cuello de los dientes que, de este modo, pueden salir de sus alvéolos. La boca tiene en estos casos un aspecto sucio y repugnante, el aliento es fétido y caliente, se verifica de manera penosa la masticacion, se producen ulceraciones y exudaciones sanguinolentas, y se conmueven los dientes. El tártaro dentario, con la estomatitis que es su consecuencia, abunda sobre manera, especialmente en las ciudades. En París, en los consejos de revision, se ha observado en mas de la mitad de reclutas. Es tambien comun en el ejército, y uno de nuestros discípulos [1] ha espuesto lo que debiera hacerse bajo el punto de vista de la higiene militar.

La mayor parte de las personas se lavan los dientes con agua clara y un cepillo, ó bien con este y un polvo dentrífico cualquiera, para contener la cáries de los mismos y el mal olor del aliento; pero nada de esto sirve contra un cuerpo duro como la piedra, siendo mas fácil eliminar el tártaro que cubre al diente con un cuerpo puntiagudo, con legras ú otros instrumentos apropiados.

M. Magitot ha espuesto perfectamente las causas de la cáries dentaria. Todas las sustancias ácidas ó que pueden adquirir este carácter por fermentacion determi-

[1] Luis Richard, *Quelques considérations sur l'hygiène de la bouche du soldat*. Thèse de Paris, 1875.

nan la cáries, que es consecutiva á una causa física y una accion química. Destruido el esmalte por una causa cualquiera, los líquidos ácidos de la boca se hallan en contacto con el marfil dentario que existe al descubierto. El estado químico de la saliva que hace se deposite el tártaro es, pues, inverso del que favorece la cáries. Cuando los líquidos salivales son muy alcalinos, el tártaro se deposita con facilidad; si son ácidos, tienen poca tendencia á precipitarse los fosfatos y los carbonatos, cubriéndose los dientes de la capa limosa de que hemos hablado.

Es necesario, por lo tanto, observar perfectamente la saliva ó las demás condiciones locales y mantenerlas en un estado conveniente. Deben limpiarse los dientes para eliminar toda sustancia fermentescible; los dentríficos alcalinos corresponden á estas indicaciones. Establecida la cáries, no hay necesidad de sacar el diente, y la obturacion de la cavidad, despues de cauterizarla, permite conservar un órgano necesario para el funcionamiento regular del aparato digestivo.

B.—*Escrecion alvina.*

Hácia la mitad de la longitud del intestino grueso, no existe absorcion ni digestion; todas las sustancias, en este punto, se espulsan bajo el nombre de *heces*. Su cantidad varía entre 70 y 300 gramos en veinticuatro horas; por término medio es de 150 gramos para un hombre adulto.

Los escrementos contienen agua (75 p. 100), resíduos alimenticios, celulosa, productos de la descomposicion de la bilis (dislisina, escretina y estercorina).

En el recien nacido, las primeras heces ó el meconio,

se hallan formadas por los resíduos de las células epiteliales, teñidas de amarillo por la bilis.

Igual se verifica en el adulto, cuyas heces se hallan constituidas en su mayor parte por los resíduos del epitelio intestinal, especie de descamacion análoga al furfur que se desprende de la piel.

Las partes no asimilables de los alimentos y de los líquidos digestivos, aparecen en segundo lugar como elementos constitutivos de las heces. Así sucede con la colesterina, con las grasas cuando se ingieren en esceso, y con las sustancias leñosas que no han sido atacadas por los jugos digestivos. Como hemos visto, los alimentos vegetales son los que dejan mas resíduos; por eso las heces de los herbívoros son mas abundantes que las de los carnívoros.

Los caractéres de la escrecion alvina se hallan en relacion con la edad, la constitucion y el régimen; demuestran perfectamente el estado del organismo, las necesidades de la asimilacion, y las pérdidas y detritus orgánicos.

Esta escrecion se trastorna por disminucion ó por esceso. En el primer caso, tenemos el estreñimiento, el cual puede resultar de una falta de secrecion, de resíduos, de movimiento. Entonces se hallan indicados los vegetales, y es cuando conviene prescribir ciertos medicamentos (el ruibarbo, por ejemplo), para escitar las secreciones intestinales y hepáticas. Puede haber hipercrinia (de aquí la diarrea biliosa ó mucosa), y flujos intestinales consecutivos á una alimentacion insuficiente, ó á la absorcion de una escesiva cantidad de bebidas acuosas.

El régimen, el género de vida, y sobre todo el hábito, ejercen la mayor influencia sobre la necesidad de

defecar, siendo muy fácil y muy útil procurarla la regularidad y periodicidad á que se habitúa el organismo respecto de las funciones digestivas.

C.—*Escrecion urinaria.*

Los productos escrementicios, últimas fases de trasformacion de los alimentos ó de los fenómenos de nutricion, deben eliminarse al esterior por los conductos urinarios. La economía, despues de haber utilizado todos los materiales que pueden servir para su sostenimiento, se libra de las escorias y detritus que no solamente son inútiles, sino tambien perjudiciales. Arrastradas primeramente por la sangre, una gran parte de estas sustancias llegan al riñon, donde se filtran, acumulándose en ciertos reservorios, cuyo epitelio protector debe impedir su entrada en la circulacion general.

Así es como se forma el líquido urinario. Los cambios tan frecuentes en el color, aspecto y olor de la orina, han hecho creer que esta secrecion reflejaba absolutamente todas las modificaciones del organismo, y que con un poco de hábito, pudieran, por su medio, descubrirse todas las enfermedades.

La orina del hombre y de los carnívoros es, en general, ácida. Esta reaccion seria debida á la presencia de los fosfatos ácidos, del ácido hipúrico y láctico. La orina de los herbívoros se hace alcalina por la combustion de las sales de cal y de potasa.

La orina humana tiene una densidad que varía de 1,005 á 1,030; diariamente se escretan cerca de 1.250 gramos. De esta cantidad tenemos, que 1.208 gramos son de agua; en efecto, por este medio, se desembaraza la sangre de su esceso de agua, de manera que la secrecion se halla relacionada con la tension arterial; cuanto mayor es esta, mas agua se eliminará por las orinas; cuando estas últimas son raras, disminuye la tension arterial.

Los principios fijos, disueltos en el agua de la orina, y eliminados cada veinticuatro horas, presentan, por el contrario, una cantidad casi constante. Se ha creido que cada kilógramo del animal segregaba un gramo de orina anhidro. Siendo de 65 kilógramos el peso medio del hombre, debiera, pues, evacuar, por término medio, con la orina, 65 gramos diarios de materiales sólidos. Pero esta cantidad varia con las estaciones, las razas, pero sobre todo, con la alimentacion; y si en su país, las cifras de los alemanes se han elevado á 65 y 70, en Francia, nuestras análisis solo han suministrado de 40 á 42.

Cerca de la mitad de estos principios fijos, se halla constituida por la urea (22 gramos), que abunda en razon directa de la riqueza de la alimentacion en sustancias albuminoideas. El ácido úrico, se halla representado por 0,60. Existen 20 gr. 40, de productos estractivos y de sales (creatina, creatinina, cloruro sódico, sulfatos, fosfatos, lactatos, etc.)

En la mujer se encontraria una cuarta parte menos de urea que en el hombre.

Como *alteraciones patológicas*, hemos hablado, por otra parte, de la diabetes, de la albuminuria, de las orinas quilosas, mucoso-purulentas (afecciones locales del aparato urinario), sanguinolentas (en las mismas enfermedades, en el escorbuto, en los cálculos), etc. Conviene citar tambien los principales cálculos, en los que pueden reconocerse tres orígenes distintos: cálculos

úricos (arenillas, concreciones, gota), cálculos de oxalato de cal (litiasis oxálica, cálculos minerales, por esceso del régimen azucarado), cálculos fosfáticos (no son diatésicos, sino producidos en la vejiga, cuando las orinas son alcalinas, por una precipitacion de fosfato de cal y amoniaco-magnesianos; forman la costra de casi todos los cálculos).

Ya hemos visto las reglas higiénicas en los capítulos concernientes á la alimentacion. Añadiremos que es necesario habituar la vejiga á las evacuaciones regulares. Los progresos de la edad, las enfermedades del sistema nervioso, influyen enseguida en el reservorio urinario. Su debilidad funcional es ciertamente uno de los mejores signos del principio de la edad senil.

D.—*Escrecion cutánea.*

Ya hemos hablado acerca de la importancia del tegumento esterno, su objeto, lo necesario de su integridad y su accion funcional.

La piel es un órgano de proteccion por su epidermis y por los pelos que en ella se implantan. Estos, acumulados principalmente en diversas regiones, cerca de la abertura de las cavidades, sirven, con todos los productos epidérmicos, para eliminar cierta cantidad de sustancias nitrogenadas. Las personas que comen mucho, producen mucha epidermis, y los estómagos alimentados con sustancias suaves y delicadas, pertenecen á organismos de piel fina y aristocrática. Es un balance funcional que se establece entre la piel interna y la esterna. Así, los ancianos que han perdido sus cabellos y

vello, y cuya piel se encuentra seca y arrugada, se hallan espuestos á muchos catarros.

Recordaremos solamente la importancia de la piel en las funciones respiratorias (pág. 294), y como suplementaria de la accion hepática.

Cuando no funciona bien el tegumento interno, es defectuosa la nutricion del organismo; hasta sobreviene la muerte cuando se suprimen sus funciones, como hemos indicado al hablar del calor, luz y movimiento.

Como ha dicho muy bien Lallemand [1], no debemos considerar únicamente esta membrana como una vasta superficie, dedicada á las fricciones y cataplasmas. Es un órgano á la vez nervioso y vascular, donde la sangre humana adquiere por la luz y el calor, sus cualidades características.

M. Bouchardat insiste con razon sobre los cuidados que requiere la piel, y manifiesta que puede juzgarse de la fuerza de un individuo por el estado de su circulacion cutánea. Los ejercicios musculares activan, como ya hemos dicho, la accion funcional del tegumento esterno.

Réstanos esponer las *règlas higiénicas* especiales de este órgano, el conocimiento de los medios que sostienen la accion funcional conveniente de la piel y del sistema piloso: los baños y los cosméticos.

1.°—Baños.

Segun Rostan [2], los baños ejercen una influencia

[1] *Leçon clinique*, redactada por E. Carière (Union médical, 1869, p. 707, t. III).

[2] Consúltese: Art. *Bains*, en el Diccionario en 30 volúm., por Rostan; —en los Nuevos Diccionarios;—Willemin, *Recherche expérimentale sur l'absorption, etc.*, en los Arch. Gener. de Méd., 1869.—Lubanski, *Recher-*

sobre la economía animal: 1.° Por la presion del agua, medio mas denso que aquel en donde existe ordinariamente, á cuyo efecto puede atribuirse en parte la constriccion del pecho y la dificultad de respirar en los primeros instantes de la inmersion; 2.° Por el contacto de mayor número de moléculas que activa y aumenta la adicion ó la pérdida de calórico; 3.° Por la sensacion de temperatura que se esperimenta; 4.° Por la absorcion del agua que varía segun la temperatura del baño, siendo mas considerable en el baño templado; 5.° Por la accion del agua sobre la piel, como el reblandecimiento, la imbibicion; 6.° Por el obstáculo que forma impidiendo el contacto del aire, y la descomposion de este gas en la superficie de la piel; 7.° Por la sustraccion de los cuerpos estraños que ensucian é irritan la piel; 8.° Algunas veces por el choque del líquido.

En esta larga série, Rostan cita la mayor parte de las causas que intervienen, pero sostiene la absorcion, asunto que ha dado lugar á numerosas discusiones. Diremos breves palabras acerca de esta cuestion antes de hablar del efecto general del baño y de las diversas variedades de baños aconsejados por la higiene.

Se ha discutido mucho la absorcion en el baño. Entre los esperimentadores, unos han creido hallar la prueba de esta absorcion, otros la han negado rotundamente. Demarquay suponía que solo las mucosas podían absorber. M. Willemin no ha encontrado el aumento constante del peso del cuerpo despues del baño; en las orinas no siempre se encontraban las sales del agua; así, concluye, de un modo circunspecto, al tratar de la

ches expériment. sur l'action physiologique du bain. Tesis de Estrasburgo, 1869, nº 251.—Lasègue, *Des bains chauds*, Arch. de medicina, 1874.—Les *Traités d'hydrothérapie* de Fleury y de Béni-Barde.

absorcion cutánea: «En resúmen, dice, nuestros ensayos permiten demostrar la realidad de la absorcion por el tegumento esterno. Admitimos, además con la mayor parte de los fisiologistas modernos, que este fenómeno es accidental; la funcion principal que corresponde al dermis es la exhalacion; la absorcion no es mas que una funcion pasagera, accesoria.»

Segun todos los autores, puede afirmarse que la piel no absorbe los líquidos de los baños. Esta membrana desempeña el papel de una barrera, de proteccion, y sus folículos sebáceos, sus glándulas sudoríparas sirven para la exhalacion. Mas, para que así suceda, es necesario que la piel esté sana, sin solucion de continuidad, ó que las sustancias con que se pone en contacto, no sean susceptibles de alterarla. No nos ocuparemos mas que de la piel fisiológica.

¿Cuál es la *accion del baño?* Obra indudablemente sobre la circulacion y el sistema nervioso.

Todos los observadores están contestes en que, cualquiera que sea la medicacion termal empleada, el organismo se impresiona de un modo uniforme y recibe como una escitacion general. Bordeau pretendia que las aguas minerales fortalecían todos los resortes del organismo. Mas tarde, M. Durand-Fardel ha dicho que aumentaban el tono general de la economía. El efecto es algunas veces tan brusco, y la reaccion del organismo tan fuerte, que puede desarrollarse una fiebre termal (Oré). Esta propiedad comun de los baños depende, segun Lubanski, de los cambios que esta estancia en el agua imprime, por el intermedio de la piel, á los fenómenos de la nutricion intersticial. En efecto, es indudable que el tegumento esterno puede considerarse como una espansion nerviosa y vascular, uno de

los grandes intermedios entre la vida esterior y la interior ó molecular. Todo lo que obra sobre la piel, podrá pues, reaccionar sobre las trasformaciones orgánicas.

Todo baño reune en una sola aplicacion cierto número de causas susceptibles de modificar el sentido de los movimientos de nutricion. De este modo es como interviene la temperatura, la presion ejercida por el agua, el estado de reposo ó de agitacion del líquido (influencia tan manifiesta en las duchas y procedimientos hidroterápicos), las cualidades químicas y eléctricas del agua, las nuevas condiciones asignadas á la perspiracion y traspiracion cutáneas.

Si puede juzgarse de la actividad de un foco por las cenizas y los resíduos que deja, la orina puede considerarse como el reactivo perceptible de los fenómenos nutritivos. Así, Beneke, Lehmann, Willemin, Lubanski han practicado algunos esperimentos en este líquido para examinar la accion fisiológica de los baños. La cantidad de orina aumenta poco, pero, en general, se vuelve alcalina, y es mayor su densidad. Los baños de asiento frios, los baños simples y los medicamentos obran de un modo distinto. Segun Lubanski, los baños simples de 34 á 35° C., ó baños templados, producirían la lentitud de las combustiones (disminucion de la urea, aumento del ácido úrico). Por lo tanto, puede deducirse que los baños tienen cierta influencia sobre la actividad de los cambios moleculares, y se comprende que, generalizándose este efecto á toda la economía, produzca los resultados terapéuticos que se obtienen por el uso de la hidroterapia, de los baños de mar ó de las aguas minerales.

La higiene no tiene para qué ocuparse de los baños medicamentosos, de los baños de aguas minerales, de

aire, de arena ó de cieno. Aquí solo se tratará de los baños naturales, de rio ó de mar, así como de los baños artificiales de agua comun á diversos grados de temperatura, y bajo distintas formas. Tal es la division de Fleury, por cierto la mas aceptable.

a.—BAÑOS NATURALES.

Es difícil de apreciar su accion fisiológica, porque este asunto es complejo, y es preciso tener en cuenta numerosas circunstancias accesorias que influyen en el resultado general. Así es que debemos distinguir la temperatura del agua y la de la atmósfera, el reposo ó la agitacion del líquido y del individuo que se baña, el tiempo de la inmersion, etc., etc.

M. Bégin, de guarnicion en Metz, se bañaba en el Mosela á una temperatura de 2° á 6° R. Ha descrito perfectamente las diversas sensaciones producidas durante el baño frio, y los efectos sobre el organismo. Existe, en primer lugar, un período de concentracion ó de sedacion caracterizado por la repulsion de la sangre, desde la periferia al centro, el descenso de la temperatura del cuerpo, la lentitud de la circulacion y del pulso, y la dificultad de respirar; así es que conviene sumergirse repentinamente.

No tarda en manifestarse un segundo período descrito por Bégin, denominado de reaccion espontánea ó de escitacion. El corazon reacciona y lucha entonces contra el obstáculo periférico. Si, en tal caso, el individuo sale del agua, no se halla espuesto á una atmósfera fria ó húmeda, y se entrega á un ejercicio muscular, no tarda en restablecerse el estado fisiológico. Cuando se prolonga la inmersion, la reaccion orgánica

no puede luchar contra la persistencia de esta causa física, y si continúa el fenómeno, se verifica la muerte. Pero cuando el individuo sale del baño despues de comenzar este segundo período, la reaccion se produce con mas dificultad, palidece la piel, las mucosas se ponen violáceas, castañetean los dientes, y hay necesidad de grandes ejercicios musculares ó de procedimientos artificiales para restablecer la circulacion y la calorificacion gravemente comprometidas.

Los baños naturales, producen, pues, efectos de sedacion ó de escitacion; son hipostenizantes ó hiperestenizantes.

En general, puede decirse que los baños frios, por mas que se haga ejercicio, no deben durar mas de un cuarto de hora. Para utilizar los buenos efectos del baño hiperestenizante, es necesario salir del agua en el momento de efectuarse la primera reaccion, no debiendo aguardar nunca al segundo período ó de concentracion.

Consiste aquella en sensaciones vagas, bastante difíciles de esplicar ó de describir. Pero la persona no se engaña en tales casos, (por otra parte, donde quiera que el organismo se halla en peligro, el instinto lo advierte casi siempre al hombre); en efecto, á todo individuo que se encuentra en el agua, le avisa un ligero calofrio, una horripilacion repentina, una sensacion errática; es la señal de salir del baño.

Un ejercicio muscular moderado, un buen paseo, por ejemplo (si lo permite la temperatura), son entonces útiles y favorecen perfectamente la reaccion.

Esta es tanto mas pronta y enérgica, cuanto mas activa ha sido la percusion del agua en la superficie cutánea. Los baños en un agua corriente, los de mar,

sobre todo, cuando este se encuentra agitado, ejercen, como se ha dicho, una accion mas escitante.

Añadamos tambien que no conviene tomar un baño durante el trabajo de la digestion. Es muy peligroso para el organismo aguardar á la orilla del baño que el cuerpo se haya enfriado para meterse en el agua, lo cual es esponerse á daños positivos y correr el riesgo de adquirir flegmasías, que en tales casos se atribuyen al baño mismo. Aconsejamos, por el contrario, ir al baño á pie y arrojarse al agua con el cuerpo bañado en sudor. Pero, lo repetimos, es necesario salir en el instante de manifestarse la reaccion espontánea. Hé aquí, por otra parte, la opinion de Fleury, cuya competencia es indudable: «Que el sudor comience á iniciarse, ó que haya durado cierto tiempo y en bastante abundancia; que sea provocado por el ejercicio muscular ó por un medio artificial (ropa, estufa seca, etc.); pueden administrarse sin peligro alguno las afusiones, las inmersiones, las duchas y los baños frios, siempre que su duracion no sea demasiado prolongada ni esceda de la reaccion espontánea. En estas circunstancias, las aplicaciones frias, no solo no van seguidas *nunca* del mas leve accidente, sino que, por el contrario, producen las mayores ventajas. En efecto, suspenden de pronto la traspiracion y libran al individuo del calor incómodo que siente, haciéndole esperimentar una sensacion muy agradable, y evitándole los resultados consiguientes al contacto de un aire frio con el cuerpo sudoso; por último, ejercen sobre la piel y la economía entera, una accion tónica muy útil, que debieran utilizar todos los que por su profesion ó por la influencia del clima, se hallan espuestos á traspiraciones abundantes y repetidas.»

El agua del mar es mas fria que la ordinaria, y, en general, el enfriamiento se verifica mas pronto. La accion de las olas y la irritacion causada por la sal marina, tambien determinan la reaccion. Los baños de mar, deben, pues, ser mas cortos, y su duracion todo lo mas de cinco minutos. Como en los baños frios, se producen efectos escitantes consecutivos; su uso determina efectos tónicos y reconstituyentes.

Los baños frios ejercen una poderosa influencia sobre la salud, y nunca dejaremos de recomendarles. Los antiguos les empleaban muy á menudo, y Plinio (lib. II, c. 1), demuestra los felices resultados obtenidos con su uso: «Tan perfectamente se encontró Roma, durante mucho tiempo, con el uso de los baños, que en el trascurso de seis siglos años, no se conoció otra medicina.»

b.—BAÑOS ARTIFICIALES.

No nos ocuparemos mas que de los baños artificiales divididos naturalmente en baños de agua y en baños de vapor, citando solo sin describirles, las diversas aplicaciones esteriores del agua (baños parciales, abluciones, duchas, etc.).

Para los *baños de agua*, preferimos, á la division tan arbitraria de Rostan, reproducida por todos los autores, la de Fleury que, á la vez, es fisiológica y mas higiénica.

Esta division tiene por base los efectos producidos inmediata y consecutivamente sobre la temperatura animal, circulacion, absorcion y exhalacion. Despues de prescindir de estos dos últimos fenómenos, admitiremos que, bajo el punto de vista de los *efectos inmediatos*, los baños son:

Frios de 0° á 25° proximamente: Descenso de la temperatura; pulso mas blando; absorcion mas activa y superior á la exhalacion.

Indiferentes ó neutros, de 25° ó 30°: Sin influencia.

Calientes, de 30° á 40°: Aumento de la temperatura, pulso acelerado; exhalacion mas activa y superior á la absorcion.

Bajo el punto de vista de los *efectos consecutivos*, los baños frios son mas ó menos sedantes ó escitantes segun la temperatura del agua y el tiempo de la inmersion; los baños neutros son sedantes y debilitantes; los baños calientes, debilitantes y escitantes.

El baño indiferente, el que no determina sensacion de frio ni de calor, es el verdadero *baño de limpieza*. «No es tónico ni debilitante, dice Rostan, se limita á la accion del agua sobre la piel, accion totalmente distinta de la que produce lo caliente ó lo frio; limpia la superficie del cuerpo y elimina las concreciones que el polvo y el sudor acumulan en la misma.»

Este baño produce flexibilidad en los músculos, facilita las funciones de la piel, deriva hácia este tegumento las congestiones que tienden á formarse en las mucosas, y proporciona el descanso al cuerpo fatigado por los trabajos intelectuales. Conviene á todas las personas nerviosas y fácilmente irritables.

Pero el baño cuya temperatura es un poco mas elevada, el llamado comunmente baño templado, es muy debilitante y relajante. Las gentes usan y abusan de este baño; y si bien les produce un alivio pasagero y un instante de calma, no hace mas que aumentar el estado de escitacion del sistema nervioso, determinando una disminucion progresiva de las funciones de la piel y una depresion del sistema muscular. El baño caliente

se utiliza sobre todo en terapéutica, y el profesor señor Laségue ha indicado la manera de prescribirle: «Bajo el punto de vista fisiológico, su accion parecería proporcionada á la tolerancia del enfermo, ó mas bien á la de la piel que indica por sí sola la medida de la susceptibilidad.» El hombre sano debe evitar absolutamente esta accion en sumo grado escitante y debilitante del baño caliente, que, por otra parte, puede ocasionar congestiones y hasta hemorragias.

Los *baños de vapor* son muy interesantes. El hombre tolera una temperatura mas elevada en una estufa seca que en otra húmeda, y, en este medio, resiste un calor contra el cual no podria luchar en el agua líquida (v. p. 35). En estas diversas circunstancias, los términos estremos serían de 45°C. en el baño caliente, de 75° para la estufa húmeda, y de 140° para la estufa seca.

La temperatura de las estufas varía con las localidades, de 35° á 75° C; así, en los establecimientos de París y en los Orientales, oscila entre 35 y 50°, en Rusia entre 50 y 75°.

Fleury ha descrito perfectamente el uso metódico de estos baños: «Cuando se entra en una estufa húmeda, cuya temperatura es de 30° C., se esperimenta en primer lugar una sensacion de opresion que no tarda en desaparecer mediante algunas inspiraciones. Entonces se eleva la temperatura de la estufa á 36 ó 38°, y aquí comienzan á manifestarse los efectos fisiológicos descritos de este modo por M. Lambert: «La superficie del cuerpo se cubre de una humedad que no es el sudor, sino el vapor condensado; se reblandece y relaja la piel; todos los órganos participan de un calor suave; hay una sensacion de calma, de tranquilidad difícil de

describir, la cual se manifiesta en toda la economía; la imaginacion, ajena á toda idea, parece esclusivamente ocupada en gozar de este estado.»

Despues que la persona ha permanecido algun tiempo en esta atmósfera, se hace subir la temperatura á 43 ó 45° C, en cuyo caso la piel se enrojece, se hincha y se cubre de sudor; hay rubicundez de la cara, y se nota una ligera comezon en el borde libre de los párpados; aumenta la frecuencia del pulso y de la respiracion. En este instante es cuando intervienen, por lo comun, las prácticas accesorias que varían segun los usos de cada país, las preferencias del bañista, y que consisten en lociones jabonosas, en fricciones con las manos simplemente ó bien provistas de un guante de franela ó de crin, ó con un cepillo; en flagelaciones con ramas jóvenes de álamo blanco con sus hojas (Rusia), en prácticas de amasage (Turquía, Egipto), ó en la percusion muscular.» Si la temperatura de la estufa se eleva sucesivamente de 45 á 50, 60 y 75°, se verifican poco á poco fenómenos de dificultad circulatoria, la respiracion se hace anhelosa y pueden manifestarse accidentes graves. En el *baño oriental*, despues del baño de vapor, el bañista cubierto con ropas de lana continua sudando una ó dos horas, y despues se seca con sábanas ó lienzos calientes. En el *baño ruso*, la inmersion en el agua fria de 10 á 12° C. sustituye á los cobertores. Algunas veces sigue al baño de vapor una afusion ó una ducha.

En general, si los baños de vapor cuya temperatura es elevada son peligrosos, los que no esceden de 35 ó 40° producen ventajas manifiestas. La piel se inyecta y queda perfectamente limpia, funciona mejor el sistema muscular, y se activa la circulacion capilar. Su uso,

dice Miguel Lévy, se halla indicado siempre que la economía tiende á la plétora linfática, al abotagamiento seroso. Son muy útiles en las personas de vida sedentaria, sobre todo cuando se añaden las prácticas accesorias de los baños y el ejercicio muscular. Prestan, finalmente, grandes servicios en todos los individuos de escasa traspiracion cutánea, ó en los que es necesario producir una depuracion como los que viven en una atmósfera cargada de miasmas ó de principios tóxicos. El baño de vapor es realmente el medio mas pronto para detener una estomatitis mercurial ú otros accidentes del hidrargirismo.

Bajo el punto de vista de la *higiene social*, los hábitos balnearios varian con los países.

Si los espartanos se contentaron con los baños del Eurotas, los romanos pusieron un especial cuidado en la instalacion de los baños públicos. En Roma, se encuentran todavia los baños de Neron, de Diocleciano, de Tito, de Caracalla, y en todas las ciudades que se hallaron bajo su dominio, restos de termas y de acueductos. El tránsito de estos dueños del mundo se halla indicado únicamente en diversos lugares, por el recinto de un foro ó las ruinas de un baño.

En nuestros dias, en todo el Oriente, sobre todo en Turquía, Egipto y Argelia, se usan estufas secas, algunas veces húmedas. Este baño oriental une su accion debilitante á la del clima, y contribuye á la molicie y afeminacion de los moradores de estos países.

En el Norte, en Rusia, en Suecia, se emplea la estufa húmeda seguida de la inmersion en el agua fria (baño ruso). En la Europa occidental y meridional se usan los baños de aguas naturales ó artificiales.

El 6 de Noviembre de 1849, M. Dumas, ministro de

agricultura y de comercio, nombró una comision para estudiar los medios de establecer en los grandes centros de poblacion, baños y lavaderos públicos gratuitos ó á precios reducidos. Una ley del 3 de Febrero de 1851, vino á alentar, por medio de subvenciones, á los municipios que quisieran crear tales establecimientos. Pocas ciudades han solicitado este abono.

Tal vez no fuera inútil llamar de nuevo la atencion de los ayuntamientos sobre este punto, y, en lugar de los baños de agua, tan difíciles de proporcionar á una temperatura conveniente, propondríamos, á ejemplo de M. Fleury, los baños rusos, como mucho mas útiles para el obrero. Algunas piezas de estufa y estensas piscinas, son realmente menos costosas y exigen un material mucho mas sencillo.

Los *lavaderos públicos* pueden prestar grandes servicios á la higiene de las clases laboriosas. La suciedad depende de la ignorancia, y la sociedad debe favorecer al mismo tiempo el desarrollo físico y la evolucion moral.

Cuando la doble institucion de los baños y de los lavaderos sea lo que debe ser, dice Miguel Lévy, habrá realizado uno de los mas preciosos instrumentos de la higiene pública; habrá proporcionado al obrero agua para lavarse, y lienzo seco y limpio para cubrirse, al mismo tiempo que habrá hecho saludables sus hogares domésticos.

2.°—Cosméticos.

M. Méniere [1] ha definido los cosméticos: Sustancias

[1] *Les vêtements et les cosmétiques* (Tesis de concurso, Paris 1838).—Consúltese: A. Cavenave, *Traité des maladies du cuir chevelu, etc.*, 1850.—Chevalier, *Note sur les cosmétiques, etc.*, in Ann. l'hygiène, 1860.—Ré-

ó preparaciones destinadas á obrar sobre la cubierta cutánea, ó sus dependencias, con el objeto de conservarla sus propiedades, ó de remediar las alteraciones que sobrevienen accidentalmente y por los progresos de la edad.

El mismo autor ha dividido los cosméticos, segun el sitio de aplicacion, en cosméticos del sistema piloso, de la cara, boca, tronco y miembros. Muchos higienistas han adoptado otro plan, y consideran la materia de los modificadores empleados. No pudiendo esponer este punto con todo el desarrollo posible en nuestro libro, adoptaremos ambas divisiones.

Los *cosméticos del sistema piloso* tienen por principal objeto conservar la flexibilidad del cabello, evitar su caida, y algunas veces hasta se destinan para hacerle reaparecer, en caso de verificarse esta última, ó para modificar su color.

Al efecto citaremos las observaciones de M. A. Cazenave: «Sucede con mucha frecuencia, que ciertas personas tienen el cabello habitualmente craso y húmedo; en estos, las secreciones demasiado abundantes del cuero cabelludo, se depositan en la superficie, bajo la forma de una mugre ó caspa, incesantemente reproducida y eliminada por el peinado. A pesar de esta disposicion natural y de este estado de crasitud normal, vemos emplear todos los dias, en estos casos, aceites y pomadas dirigidas infaliblemente á conservar, y mantener el cabello en perfectas condiciones. Estos tópicos tienen, por efecto seguro, es decir, por inconveniente, escitar y aumentar con frecuencia de un modo escesivo las secreciones, ya tan abundantes, del cuero cabelludo, de

veil, *Des cosmétiques*, La Misva Memoria, 1862.—S. Piesse et Réveil, *Des odeurs, des parfums et des cosmétiques*, 1865.

alterar la raíz del pelo, de provocar su caida, y, hasta algunas veces, de producir su completa desaparicion. Estos agentes pueden tambien constituir la causa de una erupcion que, á su vez, se trasforma en un auxiliar mas ó menos enérgico de las causas locales que determinan, ya la calvicie.... En general, y hecha abstraccion de las cabelleras demasiado secas (donde se encuentran indicados los cosméticos grasos) y las que son escesivamente húmedas, puede decirse que estos tópicos son siempre inútiles, y en ocasiones perjudiciales. Presentan desde luego un inconveniente comun, el de dificultar la limpieza del cuero cabelludo, y el de unirse, como cuerpos estraños, á todos los productos accidentales que forman los líquidos segregados por la piel del cráneo; además, y segun su composicion, no es raro verles producir en la piel una irritacion mas ó menos intensa, y hasta provocar verdaderos accidentes morbosos. Tal es lo que debe suceder siempre que las grasas y los aceites estén rancios, ó sobre todo, cuando estos cosméticos contienen agentes mas ó menos activos, como la quina, canela, etc.»

Si el cabello es seco, puede emplearse una pomada hecha segun esta fórmula:

Médula de buey.....	de cada cosa 6 gr.
Aceite de almendras dulces.....	
Aceite de avellanas.....	

Mezclése y aromáticese *ad libitum*.

Cuando los cabellos son crasos y húmedos, M. Cazenave aconseja usar la disolucion siguiente:

Sub-borato sódico.....	2 gr.
Agua destilada.....	250 gr.
Esencia de vainilla.....	15 gotas.

Cuando la calvicie no depende de una causa patológica general ó local, puede usarse una pomada de sulfato de quinina (2 gr. por 30) ó de tanino (4 gr.).

M. Malassez [1] ha estudiado las películas epidérmicas que se manifiestan en los casos de pitiriasis simple, y constituyen una de las enfermedades mas frecuentes del cuero cabelludo, y ha encontrado hongos constituidos solamente por esporos. Estos hongos que viven en la capa córnea de la epidermis y penetran en los folículos, desempeñan en la patogenia de la pitiriasis, el mismo papel que los demás parásitos en las enfermedades cutáneas de naturaleza parasitaria. «La pitiriasis seria el producto, ya de la accion directa del hongo (fenómeno de órden físico), ya de la reaccion del individuo por la presencia del parásito (fenómeno de órden vital).» Esto esplica la trasmision frecuente de estos hongos por los peines y cepillos. El tratamiento debe ser esencialmente anti-parasitario.

Hé aquí la fórmula de M. Malassez contra estas películas:

Manteca de cacao Aceite de ricino Aceite de almendras dulces	de cada cosa 20 gr.
Turbit mineral	1 gr.

Úntese el cuero cabelludo, mañana y tarde, con esta pomada. Tres veces por semana debe jabonarse la cabeza (con jabon de Marsella), para limpiarla de los cuerpos grasos que impedirian la accion del medicamento.

[1] *Nota sobre el hongo de la Pitiriasis simple,—sobre el de la pelada,—sobre la anatomía patológica de la alopecia pitiriásica*, in ARCH. DE PHYSOLOGIE, 1874.

Entre los *cosméticos colorantes*, es necesario citar el carmin y la harina de arroz. El blanco de afeite (blanco de bismuto ó de perla) es el sub nitrato del bismuto inofensivo si no contiene ácido arsénico. El bermellon es perjudicial. Ciertas aguas para teñir el cabello, que contienen nitrato de plata, han producido, segun dicen, ataques epileptiformes.

En general, la mayoría de estas recetas no dan todo lo que prometen, y, suponiendo que se consiga el objeto, bajo el punto de vista estético, es un verdadero contrasentido ó una debilidad ridícula.

MODIFICADORES BIOLÓGICOS

Ó INDIVIDUALES.

«Cada una de nuestras funciones tiene, por decirlo así, su incubacion organizadora. Cuando se manifiesta un acto vital, sus condiciones se hallaban desde mucho tiempo antes reunidas en esta elaboracion silenciosa y profunda que prepara las causas de todos los fenómenos. Conviene no perder de vista estas dos bases del trabajo fisiológico. Cuando se quieren modificar las acciones vitales, en su evolucion oculta es donde debemos fijarnos; cuando aparece el fenómeno, es ya demasiado tarde. Aquí, como en todas partes, no se verifica nada en virtud de una repentina casualidad; los hechos mas imprevistos en apariencia, han tenido sus causas latentes. El objeto de la ciencia es precisamente descubrir las causas elementales, con el fin de poder modificarlas y evitar, de este modo, la aparicion ulterior de los fenómenos.

»En resúmen, distinguiremos en el cuerpo vivo dos grandes grupos de fenómenos inversos: los fenómenos funcionales, ó de gasto vital, y los fenómenos orgánicos ó de concentracion vital. La vida se sostiene merced á dos clases de actos enteramente opuestos en su naturaleza: la combustion desasimiladora que desgasta

la materia viva en los órganos en funcion, y la síntesis asimiladora que regenera los tejidos en los órganos en reposo..... En una palabra, la espontaneidad de la naturaleza viva no es mas que una falsa apariencia. Existen constantemente principios esteriores, estimulantes estraños que determinan la manifestacion de las propiedades de una materia siempre igualmente inerte por sí misma..... La fuerza metafísica evolutiva en cuya virtud podemos caracterizar la vida, es inútil para la ciencia, porque hallándose fuera de las leyes físicas, no puede ejercer sobre ellas ninguna accion.»

Estas citas de Cl. Bernard demuestran que la parte de la higiene que acabamos de tratar es ciertamente la mas importante. Así, hemos dedicado á los modificadores de órden físico y químico la mayor parte de este libro. Los datos precisos sobre los materiales que todavía nos quedan por examinar, son muy raros, y la ciencia no ha reunido muchas leyes sobre los modificadores biológicos ó sociológicos. Por lo tanto, no insistiremos sobre este punto, para evitar repeticiones, por otra parte siempre las mismas, y que cada uno retoca mas ó menos presentándolas bajo otra forma. La ciencia debe guardarse de los estravíos de imaginacion, y, con M. Cl. Bernard, convenimos en que, si podemos definir la vida por medio de una concepcion metafísica especial, no es menos cierto que las fuerzas mecánicas físicas y químicas son los únicos agentes verdaderos del organismo vivo, y cuya accion es lo único que puede tener en cuenta el fisiologista.

La higiene no puede tener mayores pretensiones que la fisiologia, y la estension de esta ciencia la traza sus límites. Tales son las razones que, haciéndonos evitar toda superfluidad, nos permitirán ser muy breves en

la investigacion de las condiciones individuales ó sociales que predisponen á la enfermedad ó conservan la salud.

Los modificadores biológicos, como lo hemos demostrado en las primeras páginas de este libro, son los de la vida individual ó funcional: *edad*, *sexo*, *constitucion*, *temperamento*, *herencia*, *hábitos*..... ya les conocemos por la observacion, la esperimentacion y la comparacion. Se comienza á estudiar la vida orgánica y celular; mucho esperamos de la histología é histoquimia. En los capítulos anteriores, al demostrar la influencia de un medio ó de un modificador, hemos indicado el papel que era necesario atribuir á las diversas condiciones individuales; solo nos faltan trazar algunas divisiones en las cuales podrán incluirse fácilmente los datos ya adquiridos.

Edades.

Las edades constituyen los períodos de la vida durante los cuales el organismo esperimenta ciertos cambios que llevan consigo modificaciones fisiológicas ó patológicas especiales á cada uno de estos períodos.

Varian mucho las divisiones de las edades adoptadas por los autores; en efecto, es fácil crear una nueva clasificacion y ser original á poca costa.

Primero se admitieron tantas edades como estaciones, elementos y humores. A este sistema cuaternario siguió otro segundo que pudiera llamarse ternario, y se encuentra desarrollado en los libros hipocráticos: «En la naturaleza humana, hay siete estaciones llamadas edades: el infante, el niño, el adolescente, el jóven, el hombre adulto, el hombre de edad avanzada y el anciano. La edad del infante es hasta los siete años, época de la denticion; del niño, hasta la produccion del líquido espermático, dos veces siete años; del adolescente, hasta el nacimiento de la barba, tres veces siete años; del jóven, hasta el crecimiento de todo el cuerpo, cuatro veces siete años; del hombre adulto, hasta los cuarenta y nueve años, siete veces siete años; del hombre de edad avanzada, hasta los cincuenta y seis años, ocho veces siete años; desde aquí comienza la vejez.»

Como espone perfectamente M. Beaugrand, si las secciones son numerosas, corresponden á hechos fisiológicos positivos, y no hay duda que han contribuido á divulgar la opinion de que el cuerpo se renueva cada siete años.

Adoptaremos la clasificacion de Fleury, que es la anteriormente espuesta, ajena á toda idea misteriosa, y en la cual intervienen subdivisiones que se aproximan mucho mas á la verdad.

Hé aquí esta clasificacion:

1.° *Vida fetal*, ó primera edad, caracterizada por ciertas disposiciones orgánicas y funcionales, el desarrollo de las desviaciones orgánicas y de las enfermedades congénitas. La salud del feto depende sobre todo de la higiene de la mujer embarazada.

2.° *Primera infancia*, del nacimiento á los siete meses, y á la cual se refieren la lactancia y las enfermedades de los recien nacidos.

El feto que acaba de nacer cambia de medio. El niño recien nacido se enfria, respira y come. De aquí ciertas enfermedades especiales: ictericia y edema (esclerosis de los recien nacidos), producidos por el frio; bronquitis, coriza, neumonías; gastro-enteritis, vómitos, diarreas; oftalmías.

Como *reglas higiénicas*: Es necesario procurar al pequeño sér, cuidados especiales de temperatura. Se le cubrirá, conforme hemos dicho (pág. 116), y se le dará una alimentacion conveniente (pág. 450).

La higiene de los niños de pecho es, bajo el punto de vista social, una de las cuestiones mas importantes y que preocupan sumamente á los higienistas y economistas [1].

La riqueza de un Estado no depende de su estension, sino de su poblacion. Conviene mas para el interés de un país (siempre que haya medios de alimentacion) encontrar la manera de que aumente el número de habitantes, que estender sus dominios. Una tierra sin habitantes es inútil.

Las estadísticas de M. Decaisne han demostrado que, si la Francia no se halla enteramente en último término, respecto de las demás naciones europeas en cuanto al número de matrimonios, es la última, lo cual es muy sensible, tocante á la fecundidad de las uniones. En Prusia, de 100 matrimonios, nacen 460 niños; la Francia solo dá 300. En Prusia, de 100 individuos de la poblacion total, hay cerca de 4 nacimientos (3,98), en Francia, se eleva la cifra á 2,55.

Segun estos resultados, es fácil calcular que para duplicar la poblacion de la Francia *actual*, se necesitan 170 años, mientras que Prusia solo necesita 42 años, Inglaterra 52 y Rusia 66. Como ha espuesto perfectamente M. Decaisne, es necesario ocuparse de la reconstitucion y *reorganizacion de la vida humana*.

1 Consúltense los trabajos de Bertillon, *Dèmographie figurée*.—Del Dr. Decaisne, *Communications aux Académies*, y el artículo de la REVUE SCIENT., núm. 40, 1875.—*Rapport de M. Théophil. Roussel á l'Assemblée nationale*.—Las publicaciones de M. Mauricio Block.

Este problema social ha sido perfectamente estudiado por el doctor M. Teófilo Roussel, diputado por Lozére, que ha leido en la Asamblea nacional un erudito informe sobre la ley relativa *á la proteccion de los niños de primera infancia, y en particular de los niños de pecho*.

El doctor Brochard, en publicaciones enteramente especiales, procuraba desde hace mucho tiempo, llamar la atencion pública sobre una de las causas esenciales de la *despoblacion* de la Francia, y demostraba, desde 1866, que, sin contar los niños incluseros, mas de cien mil recien nacidos, mueren anualmente en Francia de hambre, de miseria, por falta de cuidados ó de celo. M. Bertillon ha dicho tambien: «Un niño que nace, tiene menos probabilidades que un hombre de noventa años de vivir una semana, y menos que un octogenario de vivir un año.» En Francia, mas de una quinta parte de los niños que nacen (ó sea 21,7 por 100) mueren en el primer año. De los 54.000 niños próximamente que, en París, abren los ojos al mundo todos los años, la mitad han perecido en un lustro; y si se cuentan aparte los niños que se remiten á las amas de cria, se observa que la mitad por lo menos, han muerto antes de cumplir el año. En las clases pobres, se nota un 75 y 80 por 100 de mortalidad.

Pero, en condiciones opuestas, se manifiesta una proporcion menos terrible. En Creuse, la mortalidad no escede de un 13 por 100. En ciertas localidades donde las condiciones son convenientes, la proporcion desciende á 10 y hasta á 5 por 100. La cifra de 10 por 100 puede considerarse como la mortalidad media de la primera infancia, cuando se observan las reglas higiénicas.

Segun la Academia de Medicina, las causas generales de esta mortalidad son las siguientes: 1.ª La falta

de un servicio de comprobacion de los fallecimientos de recien nacidos y de los niños de pecho. 2.ª Las traslaciones prematuras de los niños para la declaracion de nacimiento, para el bautismo y para el tiempo de entregarle á la nodriza. 3.ª La falta de medidas relativas á la vacunacion obligatoria. 4.ª La carencia de una ley sobre la industria de criar á los niños y la vigilancia administrativa y médica de las nodrizas. 5.ª La persistencia, sobre todo en el campo, de las prácticas viciosas y de las preocupaciones que sostiene la ignorancia, sobre los cuidados que deben procurarse á los niños, y en particular sobre la alimentacion prematura.

La Asamblea nacional no se ha ocupado mas que de la industria de criar á los niños. En efecto, es la que constituye fatalmente dos grandes causas de muerte: la privacion de la leche y los cuidados de la madre. M. T. Roussel lo demuestra en algunas sentidas frases, y que se comprende son dictadas por la conciencia de nu hombre de bien: «Los que han tratado de este asunto, han omitido rara vez el indicar, como el primer orígen del mal, el olvido creciente del conjunto de deberes que constituye el fondo de la familia. No queremos justificar nuestros tiempos, pero podemos olvidar lo poco que se respetaba, entre los antiguos, la vida de los recien nacidos? No es justo oponer á su tolerancia para el infanticidio y los crueles abusos del poder paternal, la revolucion moral que estos males escitan en nosotros, y nuestros propios esfuerzos para combatirles con la caridad, la asociacion y hasta con la ley? Es preciso tambien confesar, sin embargo, que, en su incesante deseo de investigacion de todos los derechos humanos, nuestra propia generacion no ha demostrado, hasta ahora, bastante solicitud tocante á los deberes

que á este punto atañen, por lo cual se estima todavía en tan poco, entre nosotros, el derecho del niño á su madre.

»Acabamos de nombrar un derecho que ningun Código ha definido, tanto parece haberse cui lado la naturaleza en asegurar su ejercicio, y de asentar el primer fundamento de la familia. Así como las ideas de familia y de madre forman un contrasentido sin la idea del niño, del mismo modo puede afirmarse, como verdad práctica, que la presencia de este último constituye por sí sola el hogar doméstico, comunica á los actos cierta sublimidad en su direccion, y despierta los sentimientos que conducen al bienestar, por el cumplimiento del deber y del sacrificio.

»Aparte de estas razones morales, existen otras en el órden físico que reclaman tambien imperiosamente la presencia del niño en el hogar materno. El recien nacido no es todavía un individuo completo; espulsado del vientre de la madre, le es indispensable, por la necesidad de encontrar en ella su alimentacion, el calor que le falta y los cuidados incesantes que reclama su frágil organizacion. Así que, todo lo que sea separarle de ella, le hace padecer y le pone en peligro de muerte.

»La observacion de esta ley de la vida orgánica, que cuadra tan perfectamente con las leyes morales, es tan fundamental para las sociedades humanas, que nos sorprende el encontrar en la lactacion mercenaria, cuya violacion constituye ordinariamente, un hecho tan antiguo, tan generalizado. En todos tiempos, se manifiesta como uno de los tristes privilegios de las familias afeminadas por el lujo. En las antiguas sociedades, se ha multiplicado á medida de su corrupcion. En Roma, marcha al par del abandono y esposicion de los niños

que, desde Trajano, constituyen una especie de institucion cuyo lugar adquiere siempre mayor amplitud en los códigos. Entre los bárbaros se introduce en medio de la vanas tradiciones ensalzadas por Tácito. La lactancia mercenaria ha vuelto á ser en todas partes la moda de las capitales, hasta tal punto que, en la larga lista de los sucesores de Hugo Capeto, el hijo de Blanca de Castilla, aparece ser este el único que se alimentó de los pechos de su madre.»

La industria de criar á los niños se practica bajo dos formas tan mortíferas y tan inmorales una como otra; la de las nodrizas que habitan en la casa de los padres, y la de las nodrizas que residen en el campo. El niño del rico puede pasarlo bien con la primera industria, pero no debemos olvidar al niño abandonado por la madre para vender su leche.

Si, á la cifra de mortalidad desgraciadamente demasiado cierta de M. Brochard (cien mil niños de pecho por año), añadimos tambien, como indica M. Decaisne, los fallecimientos de los niños incluseros, que se eleva anualmente á un 56 por 100, segun una estadística oficial, vemos que esta suma escede con mucho al contingente anual del ejército.

En su informe, M. T. Roussel ha examinado la influencia de la lactancia artificial y de todas las medidas propuestas por la ciencia ó la caridad *(Sociedades de caridad maternal, inclusas, sociedades protectoras de la infancia)*. La comision legislativa ha reconocido que la lactancia artificial podia producir buenos ó malos resultados, segun la variabilidad de las circunstancias. Del mismo modo, M. Decaisne, ha demostrado perfectamente, que todo niño de la clase pobre, criado con biberon, en París, puede conceptuarse como muerto.

La misma comision no ha dado su voto sobre el valor de los proyectos de *colonias maternales*, de *granjas* para criar á los niños, y de establecimientos para su manutencion posterior. (Proyecto de MM. Chalvet y Proust); pero no pudiendo menos de reconocer los peligros de la aglomeracion de los niños, algunas de estas ideas las ha considerado dignas de esperimentarse, segun ciertas necesidades de las poblaciones urbanas.

La esperiencia ha demostrado, dice M. T. Roussel, que la proteccion de la primera edad consiste ante todo, en asegurar al niño la leche materna, que constituye su alimento por escelencia, y los cuidados maternales, no menos indispensables que la leche. Fuera de esta condicion, la vida de los niños carece de las garantías que se le deben, y la mortalidad anormal, que en todas partes se observa, demuestra la necesidad de una proteccion particular. Así es, que la Asamblea nacional ha votado una ley por la que los niños de pecho quedan sujetos á la vigilancia de la autoridad pública, instituyendo un comité de proteccion ó de patronato en la cabeza de partido de cada departamento. El artículo 1.° de dicha ley, dice así: «Todo niño menor de 2 años que, mediante un salario, se encuentre en lactancia, destete, ó bien simplemente bajo la proteccion de cualquier persona, y, por lo tanto, fuera del domicilio de sus padres, por este mismo hecho, corresponde á la autoridad pública vigilarle, con el objeto de proteger su vida y su salud.»

3.° *Segunda infancia*, de 7 meses á 2 años, caracterizada por la primera denticion y sus enfermedades. Es la época del destete.

Esta edad se halla caracterizada por dos leyes de evolucion. La primera es la erupcion de los dientes. En

general, estos se desarrollan con cierto órden despues de los seis primeros meses de la vida. Constantemente se cita el ejemplo de Luis XIV y de Mirabeau, que vinieron al mundo con dos dientes; pero estos son casos escepcionales, y casi siempre el trabajo de la denticion es intermitente y presenta períodos de erupcion y épocas de descanso.

Hacia el fin del primer semestre ó el principio del segundo, se manifiestan los dos incisivos medios inferiores. Durante el segundo semestre, los cuatro incisivos superiores; en el tercero, los cuatro primeros molares y los dos incisivos laterales inferiores; en el cuarto, los cuatro caninos, y, en el quinto, es decir hácia la edad de 30 meses, cuatro molares. El niño tiene entonces cinco dientes en cada lado, es decir los veinte dientes de la primera denticion, la cual determina cierto aflujo de sangre á las mandíbulas y partes próximas; de aquí la fiebre, convulsiones y diarrea. Una segunda ley de evolucion es el predominio marcado del movimiento de composicion sobre el de desnutricion. Por este motivo conviene vigilar la eleccion de los alimentos y la lactacion. Si la nutricion es insuficiente, vemos manifestarse la anemia; el desarrollo del tejido óseo se verifica de un modo anormal, y con dificultad la erupcion dentaria; hay raquitismo.

El destete pudiera, en rigor, no efectuarse hasta despues de haber salido todos los dientes de la primera denticion, pero esta lactacion prolongada ofrece inconvenientes para la madre y hasta para el niño. Es necesario destetar este durante uno de los períodos de calma de la evolucion dentaria; segun Trousseau, del 18° al 24° mes ó consecutivamente á la salida de los caninos. Se elige la primavera, y, como aconseja M. Donné,

es mejor deshabituar al niño en algunos dias, que prolongar esta operacion durante algunas semanas.

4.° *Tercera infancia*, de 2 á 7 años. Este período se halla caracterizado por la presencia de los primeros dientes, y por el desarrollo de las enfermedades infantiles: fiebres eruptivas, crup, coqueluche, etc.

5.° *Adolescencia*, de 7 á 15 años; constituye el período de la segunda denticion.

Durante estos dos períodos, continúa predominando el movimiento de composicion, y el cuerpo se desarrolla sensiblemente [1]; hay desarrollo del sistema nervioso, de aquí la aparicion de los fenómenos intelectuales, y los signos de las facultades afectivas. Es el instante convenienten para modificar las pasiones que, en esta época tiene tendencia al predominio, así como para ordenar la inteligencia.

Los niños tienen un sistema nervioso muy escitable; son frecuentes en ellos la meningitis y las convulsiones; á consecuencia de este movimiento exagerado de composicion, se hallan espuestos á la escrófula, á la tisis, absorben con facilidad todos los virus ó los miasmas, de aquí la frecuencia de las fiebres eruptivas, etc.

6.° La *pubertad*, de 15 á 20 años, se halla caracterizada por la evolucion completa de los órganos genitales, la aparicion de las reglas en la mujer, etc.

En la mujer, esta nueva funcion determina modificaciones en los gastos órganicos, de aquí la frecuencia de ciertos empobrecimientos caracterizados por las anemias y las clorosis. Así, la jóven que llega á la edad de la pubertad, ya no crece sensiblemente.

7.° La *edad adulta*, de 20 á 30 años; el organismo se

[1] Consúltese al efecto la *Loi du 19 mai 1874 sur le travail des enfants dans les manufactures.*

desarrolla completamente, en cuyo caso el crecimiento es definitivo. Es la época de los reumatismos articulares, de las erisipelas, neumonías y fiebres tifoideas, enfermedades todas que son como las fiebres eruptivas de esta edad. Despues, las pleuresias, las tísis, etc.

8.° La *virilidad*, de 30 á 40. Hay plenitud de la nutricion; es la edad de la reproduccion, las pasiones se manifiestan con toda su fuerza.

9.° *Edad de retroceso*, de 40 á 60 años, constituye el principio del período de declinacion; los cabellos blanquean ó caen, se conmueven ó desaparecen los dientes, disminuye la fuerza muscular, se debilita la accion genital y se suspende la menstruacion. La mujer envejece doce años antes que el hombre.

Es el período de la gota, de los cálculos, hemorroides, enfermedades crónicas del vientre, cáncer, etc.

En esta edad principalmente es donde el ejercicio corporal, todos los movimientos que influyen en la circulacion capilar intersticial, ejercen una gran influencia en la salud.

10. La *vejez*, desde 60 años hasta la muerte. Disminuyen las facultades afectivas; de aquí la frecuencia de los sentimientos egoistas. Languidecen las funciones de nutricion, es menor la actividad de la respiracion y de la circulacion, hay reabsorcion de los huesos, y atrofia de los músculos. Se dificulta la digestion, lo cual ha hecho decir justamente que, para gozar de larga vida, es necesario moverse y comer bien. Es toda la higiene de los viejos; un ejercicio moderado dirige la sangre á la periferia, evita las congestiones internas, y facilitando la digestion, sostiene la nutricion general.

Quételet, en su *Physique sociale*, ha demostrado que la edad constituia una de las causas mas poderosas para desarrollar ó disminuir la inclinacion al crimen. Esta tendencia tiene su máximum hácia la edad de veinticinco años, en cuya época se halla frecuentemente terminado el desarrollo físico.

El desarrollo intelectual y moral, que se verifica con mas lentitud, disminuye mas tarde esta inclinacion al crimen, la cual vá por otra parte, debilitándose á causa de la disminucion de la fuerza física y de la calma de las pasiones. Parece que las diversas especies de crímenes se manifiestan siguiendo un órden determinado; su máximum, en ciertas épocas de la vida, es mas ó menos tardío y se halla en relacion con la naturaleza del mismo crimen. En primer lugar aparecen las violaciones y los atentados contra el pudor; despues se manifiestan los robos que, á la verdad, continúan hasta las últimas edades. Con el desarrollo de todas las fuerzas físicas coinciden todos los actos de violencia; los homicidios, los robos en los caminos públicos. Mas tarde, en la época de la reflexion, hay menos muertes á mano airada, pero en cambio vienen los asesinatos con premeditacion y los envenenamientos. La astucia sustituye en último lugar á la fuerza, y los individuos se vuelven falsificadores.

Quételet hace una reflexion que merece se fijen en ella los gobernantes, y que prueba la utilidad de semejantes estudios. «La sociedad encierra en sí los gérmenes de todos los crímenes que se cometen; ella es la que, en cierto modo, los prepara, y el culpable no es mas que el instrumento que los ejecuta..... Es un impuesto que se paga con una regularidad terrible, el de las cárceles, presidios y patíbulos.» Añadiremos como correctivo: el exámen de las estadísticas publicadas en

los diversos paises, demuestra que, en general, la criminalidad disminuye en todas partes con los progresos de la civilizacion. Frecuentemente, los resultados obtenidos no indican mas que el perfeccionamiento de la estadística, los progresos de un método mas exacto.

Sexo.

En todo lo que precede, hemos demostrado las diferencias que existen entre los dos sexos, y las reglas higiénicas que convienen á cada uno de ellos. En cuanto á la mujer, intervienen tres circunstancias especiales: 1.° la menstruacion (con accidentes de anemia, de clorosis); 2.° el embarazo (parto, lactacion); 3.° la menospausia (enfermedades del útero).

Wan Swieten ha dicho con razon: «*Propter solum uterum mulier id est quod est.*» Las reglas higiénicas que convienen á la mujer deben ser siempre reparadoras ó de sedacion. «En suma, dice Miguel Lévy, la preponderancia de la plasticidad, es evidente en la mujer; la nutricion y la conservacion de su indivíduo no exigen, ni tanta sustancia, ni tanta estimulacion como las del hombre; son mas rápidas las fases del organismo; el crecimiento y el descenso se verifican con mayor rapidez; su pubertad es anterior á la del hombre, y su fecundidad desaparece antes que la de este último; la generacion que es «á la especie lo que la nutricion al indivíduo,» y cuyo ejercicio constituye por sí solo la prueba de una plasticidad exuberante; la generacion que, segun la magnífica espresion de Lallemand, es una estension de la nutricion, predomina en la mujer..... En resúmen, las diferencias que presentan los dos sexos pueden referirse á las siguientes: 1.ª las que emanan

de la organizacion del encéfalo y de sus dependencias; 2.ª las que proceden de la estructura de los órganos genitales y de los actos importantes de que se hallan encargados ó que se refieren á su funcion; 3.ª las que son debidas al imperio del hábito, así como á la educacion física y moral. Los dos sexos se aproximan tanto mas cuanto menos actividad tienen las causas precitadas; tal es lo que sucede en los dos períodos estremos de la vida, cuando el sistema nervioso presenta en ambos sexos igual languidez ó igual dureza, el aparato genital un mismo grado de imperfeccion ó de atrofia, y cuando las facultades síquicas duermen tambien el mismo sueño ó se aniquilan bajo el peso de una decrepitud inevitable á ambos.»

Constitucion.—Temperamento.—Idiosincrasia.

Nada mas difícil que dar una buena definicion de estos tres términos. Diremos desde luego que la constitucion compara los indivíduos (constitucion buena ó mala), el temperamento opone las diferencias que existen entre los sistemas generales, el predominio de uno de ellos, (temperamento sanguíneo, nervioso, linfático), mientras que la idiosincrasia pone en relieve las particularidades de una funcion ó de un órgano. La influencia predominante y prolongada de un medio esterior, trae consigo modificaciones que persisten en los indivíduos sometidos á las mismas condiciones de alimentacion, de bebida, clima, hábitos, costumbres, etc.

De este modo es como las naciones tienen, al parecer, su temperamento propio, por cuyo medio se han querido esplicar sus cualidades ó sus defectos.

El temperamento sanguíneo es comun en los habi-

tantes de los paises frios en los montañeses; es el de la nacion francesa.

El temperamento linfático se manifiesta en todos los pueblos miserables y anemiados, que habitan en atmósferas húmedas y brumosas, y se hallan privados de la dichosa influencia del aire puro y de la luz. Se encuentra frecuentemente en Irlanda, en Inglaterra y en Holanda.

El temperamento nervioso es característico de los pueblos de las comarcas meridionales, de los orientales; «de todos los que se hallan situados mas cerca del sol,» y predomina tambien en los artistas y personas delicadas de las clases superiores de la sociedad.

Herencia

Las numerosas definiciones que se han dado de la herencia, demuestran las grandes dificultades de que se halla rodeada la solucion de semejante problema. Es un asunto árduo, que puede dar lugar á diversas interpretaciones y que consiente, con tanta mayor facilidad las hipótesis, cuanto mas imposible es, en nuestros dias, verificar su exámen y comprobacion. Si los fisiologistas han avanzado con desconfianza por un terreno semejante, no ha sucedido así con los metafísicos, los cuales han dado rienda suelta á su imaginacion.

La cuestion, espuesta en los tratados de higiene, segun el libro magistral de M. P. Lucas [1] acaba de estudiarla nuevamente M. Marc-Lorin en una tésis notable. En este último trabajo se encontrarán numerosos documentos que no pueden caber en nuestro libro.

La herencia se ha definido felizmente: la memoria de la especie. Como indican Littré y Robin, es el resultado de una ley muy general, en cuya virtud todos los elementos anatómicos del cuerpo tienen la propiedad de producir directamente elementos análogos, ó de engendrar, en su proximidad, elementos de la misma especie.

Si se consideran como hereditarios los caracteres que, en dos ó muchas generaciones sucesivas se reproducen idénticamente, debemos preguntarnos de dónde proceden las particularidades individuales.

Estas, no siendo heredadas, existen, dícese, espontáneamente. Para Lucas, provienen de una espontaneidad absoluta, por continuacion de la creacion, y resultan de una ley que denomina *ineidad*. Como espone justamente Marc Lorin, hay contradiccion entre estos dos términos: el uno, indica una relacion constante de causa á efecto, y el otro, un fenómeno contrario.

La naturaleza no es tan caprichosa; y si fuera cierto que se hallase abandonada á su espontaneidad, á su *proprio motu*, seria preciso negar toda ley y no creer mas en la ciencia.

La ineidad es una hipótesis, preciso es confesarlo, tan cómoda como posible para esplicar los fenómenos dificultosos. Un loco es hijo de otro loco; la enfermedad tiende á la herencia; si sus padres y aun sus abuelos se hallan completamente sanos, se dice entonces que ha existido ineidad.

[1] *Traité physiologique et philosophique de l'hérédité naturelle, etc., etc.* Paris, 1847-1850.—Consúltese tambien: Luys, *Des maladies héréditaires*, Tésis de concurso, 1860.—La tesis para el doctorado es cartas á M. Ribot, y su libro sobre la sicologia inglesa contemporánea donde se encuentran espuestos los trabajos de Herbert Spencer y de George Lewes.—Moreau (de Tours), *Psychologie morbide*, 1859.—Darwin, *La descendance de l'homme*.—Voisin, art. *Heredité*, en el nuevo Diccionario práctico;—Marc Lorin, *Aperçu général de l'hérédité et de ses lois*, Paris, 1875.

Esto es querer satisfacer simplemente con palabras, y dar una esplicacion que no dice nada. Espresando, con Marc Lorin, que los atributos de los séres procreados dependen de los atributos de los séres procreadores, se comprenden al mismo tiempo dos clases de hechos contradictorios; los hechos de continuidad y los fenómenos de variacion.

La herencia, decíamos, es la memoria de la especie; es una ley de conservacion que continúa los atributos específicos comunes á los dos procreadores. Pero, poseyendo cada uno de ellos atributos individuales, estos esperimentan cambios y combinaciones segun una ley que no conocemos todavia. De este modo es como la herencia produce modificaciones.

En patologia, la accion hereditaria es tambien muy importante.

Sydenham ya habia demostrado que si las enfermedades agudas proceden, en general, de causa esterna, las enfermedades crónicas tienen su orígen en lo íntimo del organismo. Siendo estas últimas las mas frecuentes, se comprende poco á poco que, si la influencia continua de los medios determinaba modificaciones positivas en el organismo, no adquiria de ordinario súbitamente el carácter enfermo bajo la accion de causas comunes, como un cambio de régimen, una variacion atmosférica. Si esto sucediese, debia existir en tales casos una predisposicion morbosa dependiente de la herencia.

En efecto, las enfermèdades se trasmiten y desarrollan de una generacion á otra; para conocer el terreno morboso de un individuo, es preciso saber cuáles han sido las condiciones patológicas de los antecedentes.

Tambien debemos observar que la herencia no tiende únicamente á continuar las enfermedades en una misma familia, sino que tambien puede variarlas en razon de la dualidad del gérmen. «Los padres se refunden, por decirlo así, uno con otro, para formar un nuevo ser, el cual es la continuidad del uno y del otro; así es que difiere de ambos considerados aisladamente.» Por consiguiente, la herencia tiene por principio la continuidad ó la identidad, y por resultado la variacion. Tal es, á nuestro parecer, la variedad general, tanto para el legado patológico, como para el fisiológico (Marc Lorin).

Es indudable, sin embargo, que las variaciones patológicas no pueden ser indefinidas; existe un límite en la produccion de los tipos morbosos. Del mismo modo que los caractéres de la especie son inmutables, existe invariabilidad en cuanto á las enfermedades á que se halla espuesta. «Las especies nosológicas, ha dicho Bordeau, son inmutables como los diversos peces y como las plantas y sus semillas.» Desde que se han descrito la escrófula, la gota y la tísis, todos los observadores las han reconocido la misma fisonomía y no han hecho mas que añadir algunas líneas á los rasgos generales trazados por los antiguos médicos. Todo esto no impide una hibridacion de las enfermedades, una combinacion de ciertas afecciones, pero no destruye esta verdad de la persistencia de los tipos morbosos.

En resúmen, derivándose todo estado actual, de otro estado anterior, es necesario, para conocer un organismo, saber exactamente las condiciones de su produccion y de su evolucion. Un ser vivo, dice M. Bertillon (artículo *Mesologie*), se desarrolla en tal ó cual sentido por el hecho del choque de los dos antecedentes del cual es la resultante, el estado anterior que va á ser

reproducido y el estado del medio donde se produce la modificacion.

En un ser vivo, todo lo que no es consecutivo al medio, procede de lo antiguo, y recíprocamente.

Si el hombre tiene el deber de modificar el medio natural ó social, tambien puede modificar el antiguo; pero, esta última intervencion no es posible mas que para las existencias futuras. No debemos, pues, olvidar que descuidando nuestra salud, desconocemos nuestros deberes para con la posteridad.

Hábitos.

Un acto ó un movimiento que, para su ejecucion, han exigido desde luego el concurso de la atencion y de la voluntad, cuando se han repetido muchas veces, concluyen por hacerse inconscientes. El organismo les ha asimilado, por decirlo así, produciéndose entonces de un modo enteramente reflejo. El sistema nervioso adquiere de este modo, por la educacion, numerosas acciones automáticas que constituyen un verdadero progreso para el organismo, un depósito de diversas propiedades que pueden ponerse en juego sin que tome parte la conciencia.

Esta repeticion del mismo fenómeno, facilita y perfecciona su ejecucion orgánica. Los órganos adquieren el hábito, y poco á poco llegan á producirle sin que sea necesario hacer intervenir la voluntad. Parece que este hábito del mismo acto, crea relaciones ó anastomosis entre las partes no primitivamente enlazadas, y, de esta manera se comprende que ciertos movimientos guiados en un principio por los órganos de los sentidos y la inteligencia, concluyan poco á poco por imprimirse en la sustancia orgánica, haciéndose completamente instintivos ó automáticos. Si esta hipótesis es cierta, no nos equivocaremos al decir que el hábito es una segunda naturaleza.

M. Murphy [1] entiende por hábito la ley en cuya virtud las acciones y caracteres de los séres vivos, tienden á repetirse y perpetuarse, no solamente en el individuo, sino en sus descendientes. Mas recientemente, M. Carpenter, en un discurso á la Asociacion británica (1872), ha desarrollado la misma idea: «Todos admitimos que los conocimientos no pueden trasmitirse de una á otra generacion; pero que sí es posible heredar una aptitud mayor para adquirir, ya los conocimientos en general, ya cierto número de los mismos. Estas tendencias y estas aptitudes desarrollarán mas fuerza espansiva y de duracion en cada generacion nueva, por el hábito de ejercerse en las materias que les suministra una esperiencia siempre creciente; y, de este modo, los hábitos adquiridos, producidos por la cultura intelectual de los siglos, constituirán una segunda naturaleza, para los que les hereden.» Ya hemos tenido ocasion de citar el magnífico pensamiento de Pascal: «La humanidad es un hombre que nunca muere y que aprende incesantemente.»

Las generaciones actuales poseen un cúmulo de todos los hábitos impuestos al hombre por el medio social. La civilizacion y el progreso no son, en parte, mas que una disposicion ó educabilidad orgánica acumuladas por la herencia.

En cuanto á los hábitos indiferentes y que produ-

[1] Consúltese: Hamelin, *De l'influence des habitudes, etc.* (Tésis de concurso, Montpellier, 1869);—*Habitude et intelligence*, por Murphy, en Ribot *loc. cit.* p. 400);—*L'habitude et l'instinct*, por A. Lemoine, París, 1875

cimos nosotros mismos, podemos decir, con Rostan: «Es tan grande la instabilidad de las cosas humanas, tan poco seguros estamos de vivir mañana como hoy, que puede decirse que no existen buenos hábitos, y que lo mejor es no tener ninguno. El consejo mas saludable que puede darse, es no contraer ninguno. Cuando adquirimos algun hábito, nos esponemos á privaciones dolorosas, y de este modo no solamente sufrimos, sino que tambien estas privaciones pueden determinar accidentes funestos.»

En la edad juvenil, en que las impresiones son mas fuertes y durables, es cuando principalmente debemos vigilar todos los hábitos y dirigir la evolucion orgánica. De un modo general, puede decirse que el hombre es, de los séres vivos, el que mas fácilmente adquiere los hábitos.

Mas tarde, las condiciones de la vida crean frecuentemente los hábitos funcionales que, algunas veces, parecen beneficiar ciertos aparatos. De esta manera la regularidad en el trabajo digestivo produce la regularidad de las necesidades del hambre ó de la defecacion. Rabelais ha dicho razonadamente, que el estómago era el mejor de los relojes.

MODIFICADORES SOCIOLÓGICOS.

Al principio de este libro, cuando buscábamos una clasificacion metódica, hemos demostrado que el hombre se encuentra sometido á ciertas causas de enfermedades, cuyo orígen existe en los distintos medios que le rodean.

Esta série de causas se compone de fenómenos cada vez mas complicados y de una dependencia creciente. Hemos llegado al medio sociológico; los hechos son aquí numerosos, embrollados, algunas veces desconocidos, y, en la actualidad, es bastante difícil deducir de ellos consecuencias prácticas.

Sin embargo, la sociología es una ciencia, del mismo modo que la física, la química y la biología. Todas estas ciencias son igualmente exactas, pero mas ó menos precisas. En las que se ocupan de las cosas vivas, no existe la identidad absoluta y solo debemos buscar la analogía. De este modo, la mas pequeña causa, olvidada ó no prevista, puede producir una complicacion ó un cambio en el resultado que se creia obtener. No podemos, pues, exigir de las deducciones sociológicas el rigor matemático, ó la precision constante que se requiere de las ciencias, que ocupan los primeros lugares de la série.

Por otra parte, la sociologia apenas se halla constituida, y no estamos perfectamente seguros de olvidar algunas veces los términos importantes del problema.

Así, como ha espuesto Comte: quien dice ciencia, dice prevision. No deseamos saber mas que para preveer. Ahora bien, no hay duda que la sociologia es una ciencia constituida. En efecto, ocupa un lugar en la clasificacion de las ciencias, un método especial para sus fenómenos particulares. Posee una ley fundamental, que demuestra que de una á otra edad el cuerpo social trasmite, por herencia, ciertas disposiciones. Este hecho positivo é irreductible de la sociologia, es la *evolucion*, propiedad del cuerpo social, del mismo modo que la irritabilidad lo es de la sustancia organizada, la gravitacion ó la afinidad las de la materia.

Los fenómenos sociales se manifiestan segun un órden de sucesion constantemente el mismo, y que parece obligatorio, siguiendo la *ley de los tres estados:* todas las concepciones humanas son primero teológicas, despues metafísicas, luego positivas. Solo nos ocuparemos, bien pensado, de los hechos que son la consecuencia directa de la vida colectiva, y que no podrian producirse fuera de esta.

Si es, pues, cierto, y la historia se halla para probarlo, que las sociedades pasan sucesivamente por estas tres grandes etapas, convendria al higienista conocer cada uno de estos medios sociales y su influencia especial sobre el individuo. Pero estas son cuestiones de trascendencia que es muy difícil abordar, y que no podemos hacer sino mencionarlas.

Lo que mas bien deseamos manifestar, es que las ideas actuales sobre el trasformismo no esplican el desarrollo de los fenómenos sociales, segun la ley que hemos espuesto. Los trasformistas y principalmente Darwin, Hœckel, Herbert y Spencer [1], no ven en el estudio de las sociedades, mas que un caso particular de la evolucion universal. Es desconocer las leyes propias de la sociologia, y no resistir á esta tendencia natural del hombre, cuyo espíritu impaciente pide á la ciencia mas adelantada esplicaciones acerca de sus dudas é incertidumbres, sus orígenes y su destino. Actualmente, la biologia, para algunos, debe, al parecer, incluir todos estos secretos, y esta es la causa del entusiasmo que se manifiesta por el trasformismo. Parécenos que lo que se debe saber, es desconfiar de estos arrebatos de imaginacion, y no estralimitarse del terreno científico, ocupándose esclusivamente en la investigacion de las leyes.

En todas las ciencias, para ordenar los materiales que se presentan, se clasifican los fenómenos en dos secciones distintas. Los fenómenos se consideran como constituidos para obrar, ó bien accionando en virtud de esta disposicion; unos son estáticos y otros dinámicos. Así es como, en biologia, la distincion entre la anatomía y la fisiologia, dá lugar á una division indispensable para las investigaciones científicas, estudiando sucesivamente los órganos y despues su modo de funcionar.

Auguste Comte ha adoptado esta division para la sociologia, en la cual distingue una estática y una dinámica social. La estática se ocupa del órganismo social, la dinámica de su manera de funcionar. Es, pues, necesario estudiar cuáles son los órganos distintos que constituyen el cuerpo social, cuáles son sus propieda-

[1] *Introduction á la science sociale* (BIBLIOTECA CIENTÍFICA INTERNACIONAL).

des especiales, y como intervienen en las colectividades humanas.

Sentado así el problema, se manifiestan todas las dificultades. No podemos tener la pretension de resolverlas, siéndonos preciso indicar que algunas de las conclusiones prácticas que el higienista desea obtener, á causa de la complexidad de los fenómenos ó de la ignorancia de algunas causas, actualmente tampoco pueden ser bien formuladas.

Nos contentaremos, pues, con esta primera division, y en muchos parágrafos distintos desarrollaremos las partes de la sociologia mas interesantes para el higienista. Dejaremos á personas mas instruidas y mas inteligentes, la gloria y el riesgo de abordar las graves cuestiones de la dinámica social. Pero, hay que desengañarse; estos estudios nos competen, los médicos pueden suministrar los materiales necesarios para una ciencia esencialmente humanitaria. Nuestra profesion tiene un destino social, lo que constituye uno de los títulos gloriosos del arte médico.

En la estadística social despues de haber dado á conocer la especie, sería preciso estudiar sucesivamente el papel que desempeña el individuo y la familia, núcleo, por decirlo así, de toda sociedad. Se espondría enseguida la influencia de la tribu, de las castas, de las clases ó de los órdenes, para elevarse de un modo progresivo á la accion cada vez mas completa de la nacion y de la raza.

Tal es, poco mas ó menos, la clasificacion de Comte. Admitiremos tambien con él, que la actividad humana se manifiesta de cuatro maneras: intelectual, moral, estética, industrial. Constituyen otras tantas funciones que cada una se aplica á cierta série de hechos especiales. La funcion intelectual es la mas importante, la mas general, la que mas influye sobre las demás; comprende las religiones y las filosofias. La moral contiene el derecho y la política; en la estética se encuentran las bellas artes, que indudablemente constituyen una manifestacion particular de cierto estado social; en la industrial se encuentra la economia política.

Todas estas diversas formas de la actividad humana, reaccionan sobre la salud de los individuos. Pero el mecanismo, la manera de obrar ó los efectos producidos, nos parecen actualmente imposibles de esplicarse; no haremos mas que mencionarles. Nos es mas fácil dedicar alguna mayor estension á ciertas fases especiales de la estática social.

Especie, individuo, familia.

Aquí aparecen dos doctrinas: la de la pluralidad de las especies humanas ó doctrina poligenista, y la de la unidad de la misma, ó doctrina monogenista.

M. de Quatrefages ha querido demostrar la unidad de la especie humana [1]. Tomaremos de este autor algunas definiciones esenciales, así como los argumentos que aduce en apoyo de los monogenistas.

La *Especie* es el conjunto de los individuos, mas ó menos semejantes entre sí, que descienden ó que pueden considerarse como descendientes de una pareja primitiva única, por una sucesion natural y no interrumpida de familias. La *Raza* es el conjunto de individuos análogos, pertenecientes á la misma especie, que han recibido y trasmitido por la generacion, uno ó muchos caractéres escepcionales que les distinguen de los otros representantes de la especie.

[1] *De l'unité de l'espece humaine.* 1861.

Es necesario, pues, hacer esta importante distincion: la especie es una base fundamental y original, la raza, un derivado de la especie.

Segun M. de Quatrefages, la doctrina monogenista es la que mejor esplica los hechos morfológicos y fisiológicos. Acepta perfectamente la facultad de adaptacion de los seres vivos por los medios donde se encuentran colocados; no pudiendo verificarse esta adaptacion sin que se hallen modificados algunos de los caractéres anteriores, lo cual esplica el nacimiento de muchas razas animales ó vegetales. Si el hombre no es el mismo en las diversas partes de la superficie del globo, consiste en que las condiciones de existencia varían asimismo con estos distintos puntos; hay razas diferentes, porque hay medios diferentes.

Notemos tambien, que los cruzamientos entre grupos humanos, se presentan con todos los caractéres del mesticismo. Ahora bien, los naturalistas han demostrado perfectamente, dice M. Quatrefages, que el cruzamiento entre especies distintas, la hibridacion, se distingue por la imposibilidad, de ordinario absoluta, por la infecundidad inmediata ó próxima de los productos obtenidos. El cruzamiento entre razas de una misma especie, el mesticismo, se caracteriza por su gran facilidad y la fecundidad persistente de los productos. De todas estas pruebas, los monogenistas han deducido la unidad de la especie humana.

Esta argumentacion ha sido fuertemente rebatida por M. Broca en su notable memoria sobre la hibridez [1].

El sábio profesor demuestra, con numerosos ejemplos: 1.° Que los cruzamientos de ciertas razas humanas

[1] JOURNAL DE PHYSIOLOGIE, 1858 (p. 433 y 684);—1859 (p. 218 y 345);—1860 (p. 392).

no son eugenésicos; 2.° Que muchos de los grados de hibridez comprobados en los cruzamientos de animales de especies distintas, parecen encontrarse tambien en los diversos cruzamientos de los hombres de razas diversas; 3.° Que el grado mas inferior de la hibridez humana, aquel en que la homogenesia es bastante débil para hacer dudosa la fecundidad del primer cruzamiento, se ha manifestado precisamente allí donde se han producido los cruzamientos mas inconexos, entre una de las razas mas elevadas y las dos razas mas inferiores de la humanidad.

En resúmen, dice M. Broca, el grupo humano constituye un género; si no contuviera mas que una sola especie, este hecho constituiria una escepcion única en zoologia. Para los hombres, como para todos los demás seres, han existido muchos focos de creacion. «Si la organizacion del hombre puede algunas veces esperimentar, á la larga, y á consecuencia de las generaciones, algunos cambios bajo la influencia de las condiciones esteriores, estas modificaciones, relativamente muy ligeras, carecen de relacion algunacon las diferencias típicas de las razas humanas. El hombre, trasladado á un nuevo clima y sometido á un nuevo género de vida, conserva y trasmite á su posteridad los caractéres esenciales de su raza, y sus descendientes adquieren en el mismo grado que él los carácteres de la raza ó de las razas indígenas.» No existiria, pues, ninguna relacion entre los principales caractéres etnológicos y las condiciones climatéricas, higiénicas, etc. El sábio antropologista termina de este modo: «La doctrina poligenista asigna á las razas inferiores de la humanidad, un lugar mas digno del indicado por la doctrina opuesta. Ser inferior á otro hombre, ya en inteligencia, en fuer-

za, ó en belleza, no es una condicion humillante. Lo que, por el contrario, puede avergonzarle, es el haberse degradado física ó moralmente, el hacer descendido en la escala de los seres, el haber perdido su rango en la creacion.»

No es nuestro propósito conciliar dos doctrinas tan opuestas, y, presentadas con tanto talento; pero sí creemos que es necesario reservar todo juicio definitivo y esperar una solucion de los progresos de la biologia.

Pero, si es cierto que las sociedades se desarrollan de cierto modo y segun ciertas leyes, es preciso conocer los diversos elementos que contribuyen á esta armonía á fin de apreciar justamente el medio social. En virtud de estos estudios, quisiéramos producir el convencimiento de que todo medio, físico ó social, reacciona á su vez sobre el indivíduo, y que si las leyes sociales dependen de las leyes mentales, tambien sucede que las condiciones de existencia de una colectividad ó de una sociedad, determinan la situacion moral y física de cada uno de sus miembros.

Entre el indivíduo, la sociedad y el Estado, se encuentran tres intereses distintos, de los que cada uno posee una fuerza especial. Estas fuerzas no deben destruirse ó anularse, sino concurrir á un fin comun. Segun M. Block [1], corresponden á cada uno de los puntos de vista de la naturaleza humana: el egoismo en el individuo, la afeccion en la sociedad, y la ambicion en el Estado.

El individuo puede vivir sin la sociedad, pero no perfeccionarse sin ella. La sociedad es la que le hace ser verdaderamente hombre. La sociedad es sana cuando el individuo no se halla corrompido. «Y el hombre,

[1] Art. *Individualisme*, en el DICCIONARIO DE LA POLÍTICA.

como el agua, se corrompe por la estagnacion. El movimiento, el progreso, es lo que necesita el cuerpo tanto como el espíritu.» La sociedad debe dejar libre al hombre y no exigirle mas que los sacrificios indispensables al interés de la sociedad. Sin esta no hay moralidad, se entrega á sus instintos brutales; es el mas poderoso enemigo del hombre. *Homo homini lupus*, decía Hobbes.

He aquí las conclusiones de M. Block: «Todo lo que pertenece al dominio esclusivo del interés individual ha de hallarse completamente libre. La sociedad no debe obrar sino en virtud de fuerzas morales; la opinion pública y el respeto humano constituyen, además, poderes de primer órden. La mision del Estado consiste en velar por los intereses generales del pueblo, del móvil de la política, del derecho, de la moral; y, en cuanto al dominio económico, apenas debe ocuparse mas que de las cosas que se hallan fuera del alcance del individuo, ó las que este no pudiera realizar sin su concurso, lo cual no escluye su deber de conservar el órden, el respeto á las costumbres, y la proteccion al débil.»

Espuesto lo referente al individuo, es preciso indicar el papel que desempeña la familia, que, por decirlo así, constituye el embrion de toda sociedad. A. Comte distinguía tres clases de condiciones de existencia colectiva, comunes á todos los tiempos y á todos los lugares: la familia, la patria y la humanidad. Tales son los órganos principales del cuerpo social, cuyas instituciones fundamentales se han continuado de un modo regular, normal, y no arbitrario, ó por efecto de la casualidad. Todos estas instituciones han obedecido á dos leyes distintas: la sucesion de las opiniones ó de las especulaciones en el hombre, segun la ley de los

tres estados, y la sucesion de los actos de toda colectividad que pasan paulatinamente de un período militar indispensable en su principio, á un período industrial.

Para comprender exactamente la influencia de la familia sobre la salud de los individuos, habria que estudiar el modo como se halla constituida, el papel que desempeña cada uno de sus miembros considerados en cuanto á sí mismos y bajo el punto de vista del cuerpo social.

El hombre y la mujer tienen un destino social distinto, como lo demuestran perfectamente su estructura física, y sus disposiciones mentales, absolutamente distintas. De la union de estas propiedades opuestas, debe resultar el cumplimiento ó la realizacion de las tres grandes manifestaciones cerebrales: el sentimiento, la inteligencia y la actividad. El equilibrio de la familia no puede existir mas que bajo esta condicion.

En el hombre, la actividad, el mando, la rudeza de los trabajos profesionales, la vida pública. En la mujer los cuidados del hogar doméstico, la educacion de los hijos: una existencia toda de afeccion y de sentimiento. En la mujer, el trabajo esterior es la desorganizacion de la familia, el abandono del niño en un establecimiento de manutencion ó confiado á manos mercenarias, el inmediato deterioro de la salud de la madre, y, como consecuencia, el porvenir de las generaciones ciertamente comprometidas. La situacion de la familia se refleja en la de la sociedad, y limitando los derechos del individuo y de la familia, es como aquella ha pódido aumentar en moralidad y en bienestar.

Tal es, por otra parte, lo que ha realizado de un modo perfecto el cristianismo, trazando admirablemente las

condiciones de la familia moderna. La religion cristiana es la que ha sustituido la monogamia á la poligamia, la que ha castigado el concubinato y el adulterio, la que ha elevado á la mujer del estado de humillacion en que la dejó la sociedad antigua. De este modo, la familia ha sido asentada sobre sus bases mas naturales.

Por otra parte, la sociedad no ha sido frecuentemente mas que el reflejo ó la imágen amplificada de la familia. Cuántos puntos de contacto entre la familia y la sociedad antiguas, cuántas semejanzas en la familia y la sociedad feudales!

Los trabajos estadísticos modernos, los del doctor Bertillon (Art. *Mariage* del DICT. ENCYCLOP.), han demostrado la influencia benéfica de la familia que tiende á disminuir la mortalidad, las aptitudes á la locura, al suicidio y al crímen.

En un millon de personas, la influencia de la familia, bajo el punto de vista criminal, se manifiesta de este modo:

	Hombres.		Mujeres.	
1.°	Célibes.....	405	Célibes.....	88
	Casados	200	Casadas.....	36
	Viudos.....	242	Viudas.....	43
2.°	Crímenes contra las personas.		3.° Crímenes contra la propiedad.	
	Célibes.....	105	Célibes.....	153
	Casados.....	51	Casados.....	69
	Viudos	65	Viudos	46

Considerados en conjunto los dos sexos, y en un millon de personas, se encuentran anualmente:

Casados sin hijos.	175	acusados de crímenes y	314 suicidas.
Casados con hijos.	109	—	125 —

Luego: cuanto mas completa es la familia, mas saludable y protectora es su influencia, y la paternidad influye en el número de actos criminales. El número relativo de las mujeres acusadas aumenta cuando carecen de hijos, y, en todas las épocas de la vida matrimonial, la existencia de los hijos es mas útil para la madre que para el padre.

Comparando la criminalidad de dos épocas (1840-45 y 1861-68), M. Bertillon manifiesta, que, en este último período, disminuye considerablemente la criminalidad (crímenes contra las personas y las propiedades) en los casados (sobre todo los hombres) que en los célibes y viudos. «Así, no solamente disminuye en muy estensas proporciones, el matrimonio, los crímenes contra las propiedades y las personas, sino que su influencia moralizadora ha sido mas rápida que la que determina los progresos generales; en la disminucion general de los acusados de una á otra época, la de los casados es la mas característica.»

La asociacion conyugal es tambien un preservativo contra la locura. En Francia, de 10.000 individuos, M. Bertillon encuentra, entre los célibes, 3,68 dementes; entre los casados, 2,02; y entre los viudos 3,1. Por lo tanto, el matrimonio reduce el peligro á casi la mitad (próximamente en la relacion de 0,55) y, sin embargo, la edad mas á propósito para la locura es precisamente la edad probable de los casados.

Lo mismo sucede respecto del suicidio; el matrimonio disminuye en mas de la mitad las probabilidades de este acto. El celibato y el estado de viudez ejercen una influencia positiva en ambos sexos, y M. Bertillon demuestra tambien que la existencia de los niños hace que la madre mire mas por su propia vida que el padre.

Este ilustrado médico termina de este modo: «De estos hechos deducimos, contra todas las previsiones, que las incomodidades, los cuidados y las penas que resultan de la familia, son circunstancias tan poco poderosas para impulsar al hombre ó á la mujer á la desesperacion y al suicidio, como fuertes las saludables influencias que resultan de la familia; que el egoismo, la indiferencia ó el aislamiento del celibato, la triste soledad de la viudez, dejan el espíritu y el corazon sin apoyo para resistir á la fúnebre idea.»

El matrimonio ejerce tambien la mayor influencia sobre la mortalidad y duracion de la vida media y probable. M. Bertillon demuestra, con estadísticas hechas en diversos paises, que, en todas partes, los hombres casados presentan la menor mortalidad, mientras que la de los viudos (estudiados en cada una de las edades) es la mas considerable. El celibato ejerce una influencia tan funesta como la viudez; tiene su apogeo de treinta y cinco á cuarenta y cinco años, y antes y despues de esta edad, disminuye regularmente.

En estas reglas, existe, sin embargo, una escepcion sobre la cual nunca dejaremos de insistir cerca de los legisladores, cual es la escesiva mortalidad de los jóvenes casados antes de los veinte años; en efecto, es seis veces mayor que la de los célibes del mismo grupo de edad.

En resúmen, es indudable (y los guarismos lo demuestran) que: el matrimonio, siempre que no sea muy anticipado, conviene á los dos sexos, sobre todo en Francia, y en París especialmente. No obstante, el hombre es quien obtiene mayores ventajas de la asociacion conyugal. En cuanto á la mujer, los peligros solo existen durante las edades de la fecundidad, pero no esceden

de estos límites. «El amor y la maternidad, en las condiciones saludables del matrimonio, lejos de desgastar la vida, la conservan y la protejen en el presente y en el porvenir, puesto que, en Francia, las madres de familia, casadas ó viudas, en cada período de su existencia, despues de los veinticinco años, pagan un tributo menor á la muerte que las jóvenes y viejas solteras en los mismas condiciones.

Tribu, nacion, raza.

La tribu es la familia desarrollada; corresponde á una civilizacion incipiente. Es una colectividad formada de un modo espontáneo y cuyos miembros se hallan ligados entre sí por consanguinidad.

Platon, en su *República*, admite tres grandes manifestaciones del alma humana: la inteligencia, la sensacion y el sentimiento. Si estas tres fuerzas cerebrales se hallan desigualmente distribuidas en cada individuo, constituyen, sin embargo, la autonomía y son la característica del hombre. Platon estudia en seguida la sociedad, donde encuentra las mismas cualidades. En toda colectividad, distingue tres clases de hombres segun el predominio en cada grupo de una ú otra de las tres grandes facultades del alma. Estas clases son los filósofos ó magistrados, los guerreros ó gimnastas, los labradores ó artistas; en la primera, la inteligencia especula, juzga, gobierna; en la segunda, los sentimientos generosos obedecen y combaten; en la tercera, las sensaciones instintivas buscan la satisfaccion de las necesidades.

El estudio de las sociedades humanas demuestra toda la verdad de la análisis metafísica de Platon. En todas partes y bajo todos los climas, desde los orígenes

mas antiguos de los pueblos de la India hasta nuestros dias, vemos siempre á la especie humana someterse instintivamente á esta ley natural, y dividirse cada nacion en tres ramas, y formar espontáneamente tres capas distintas, cual si cada una tuviera que ejercer una accion especial, una funcion que ejecutar. Para saber, en un momento dado, lo que ha sido una sociedad, es necesario informarse de lo que eran sus sacerdotes, sus magistrados, sus guerreros, sus artistas, es decir, su ley y su Dios, su moral y su ideal, sus recursos y su industria.

Estas distinciones ó estas gerarquías sociales han persistido hasta el instante en que un perfeccionamiento humanitario ha venido á demostrar que no existian superioridades fatales, que las sociedades no se hallaban compuestas de tres clases, cada una de las cuales tenian un orígen y un destino particulares; sino que, en toda colectividad, cada ciudadano debia emplear al servicio del Estado, no una parte de su actividad cerebral, sino toda ella, y contribuir, por lo tanto, al bien comun, con su inteligencia, sensaciones y sentimientos.

Las *castas* son distinciones hechas por la misma Divinidad, y que el hombre no puede modificar. Solo han existido en la India. Las clases, los órdenes ó los estados, son divisiones políticas establecidas por las conquistas ó las legislaciones civiles. La teoría de la seleccion no parece aplicarse á estas leyes importantes de las sociedades antiguas. En todas partes, en distintos medios y bajo todas las latitudes, allí donde los hombres han hecho las distinciones sociales de que acabamos de hablar, han existido clases superiores, y nada ha justificado que de estas, haya salido una variedad mejor que las otras.

Una reunion de individuos que poseen un lenguaje comun, trajes análogos, y cualidades morales que les distinguen de las otras colectividades, constituye lo que se llama una *nacion*. En otro tiempo, el feudalismo consideraba al hombre como una dependencia del terreno; por el lugar del nacimiento (*jus soli*), se determinaba la nacionalidad de un individuo. En nuestros dias, se ha tenido perfectamente en cuenta la influencia mas importante de la filiacion, de la herencia (*jus sanguinis*), habiéndose consagrado el principio personal en todas los legislaciones.

El hombre, ha dicho Aristóteles, es un ser sociable. En efecto, puede notarse con Adam Smith, que es el único capaz de producir cambios. Esta propiedad es característica de la sociabilidad.

Los cambios son materiales y morales, y esta continuidad de relaciones recíprocas, que se acumulan por la herencia, perfecciona y hace mas delicada esta cualidad. Así cuando la nacion se halla constituida, este sentimiento se generaliza y comprende á toda la humanidad.

Todas las sociedades reflejan, pues, la moralidad de los miembros que las componen, y esta resultante general reacciona á su vez sobre el equilibrio cerebral de los individuos. Esta reciprocidad de influencia permite comprender el modo como puede intervenir cada uno en el perfeccionamiento del medio social. En una sociedad, todo derecho es la consecuencia de un deber, y, si el individuo quiere gozar de este derecho, necesita indispensablemente adquirirle por ciertos sacrificios. El individuo ejerce una accion sobre los medios que le rodean, obra en primer lugar, sobra la familia, y, por ella, influye sobre la nacion. De este modo es como se

manifiesta la necesidad de los dos sentimientos mas nobles: el amor de la familia y el de la pátria.

Al tratar de la especie, hemos definido la *raza*. Admitiendo la unidad de la especie, no puede por menos de admitirse tambien la variedad de las razas. En nuestros dias, los antropologistas no se hallan todavia acordes acerca de su número y de sus mútuas relaciones. Esta cuestion, por otra parte, solo podrá resolverse por los progresos de la biología.

Algunos sábios modernos han creido hallar la solucion en los resultados de la filología comparada. En efecto, han espuesto que los pueblos cuyos idiomas proceden de un mismo orígen, se han desarrollado á través de la historia con aptitudes semejantes ó disposiciones mentales análogas.

Esto es una exageracion. No existe lazo necesario entre la raza y el lenguaje, y todo hombre, sea cual fuere su orígen, habla la lengua que ha aprendido en su niñez. Una sociedad puede tambien adquirir una lengua extranjera y olvidar la suya nativa. Como indica Whitney [1]: la lengua solo tiene el valor de una institucion trasmitida, que puede abandonarse por los que la empleaban y adoptarse por pueblos de sangre distinta. Las circunstancias esteriores, y no otras, son las que deciden este hecho.

Pero, puesto que las lenguas son instituciones tradicionales, pueden, mejor que otras indicaciones, venir en auxilio de las investigaciones etnológicas, porque tienen un carácter de duracion y de permanencia de que, en general, carecen las demás instituciones. Debemos limitarnos únicamente á desconfiar de las generalizaciones y no comprometer, por esceso de precipitacion,

[1] *La vie du langage*. (BIBLIOTH. SCIENTIF. INTERNACIONAL.)

los resultados que puede suministrar este nuevo método.

Para el objeto que nos proponemos obtener, es necesario admitir tres tipos principales: la raza blanca ó caucásica, la amarilla ó mongólica, y la negra ó etiópica. Estas tres variedades no se distinguen solamente por su distribucion geográfica, su aspecto general, su estructura anatómica, ó su disposicion patológica, sino tambien por su aptitud especial para la sociabilidad. La raza blanca es la que presenta en grado máximo este carácter, y en efecto, ella es la que ha realizado la civilizacion.

Pero, si la historia manifiesta que el estado bárbaro y de aislamiento es el único capaz de mantener la pureza de ciertos tipos, tambien demuestra una fusion y una mezcla que aumenta diariamente con los progresos de la civilizacion y el contacto de los pueblos. La resistencia á la vida, *struggle for life*, puede, por otra parte, servir para una seleccion natural favoreciendo el predominio y la vitalidad de los tipos mas avanzados, y hacer que desaparezcan los antiguos. Bajo este punto de vista, la raza blanca se halla á la cabeza de la humanidad.

En resúmen, en la evolucion humanitaria, en lugar de multiplicarse los tipos, disminuyen, pero es evidente su perfeccionamiento.

Ya hemos dicho que nos era imposible abordar la dinámica social. Sin embargo, antes de terminar, trataremos de dos cuestiones importantes y que ciertamente merecen desarrollarse en una obra mas estensa: las profesiones y el principio de poblacion.

Las *profesiones* [1] no son en realidad, mas que unos

[1] Consúltese: *Hygiene des professions, etc.*, por A. Layet, 1875;—el notable *Traité d'assainissement industriel* de M. C. de Freycinet;—el *Recueil des travaux du comité consultatif d'hygiène publique.*

hábitos. En el trascurso de este trabajo, al tratar de la higiene social, hemos indicado los medios convenientes para conservar la salud en las profesiones donde se manifiesta la influencia nociva de los diversos modificadores.

No podemos recordar aquí todas estas reglas, ni describir la patologia esencial de cada profesion; las enfermedades pueden resultar del trabajo mismo ó del medio donde se ejerce la profesion. En este asunto, aparece tambien la influencia preponderante del medio sobre la cual hemos insistido con bastante frecuencia.

No hay duda que es difícil clasificar convenientemente las profesiones. Una sola clasificacion es útil en higiene; la que concede al mismo tiempo una parte conveniente al trabajo profesional y al medio. Así, pudiera describirse de un modo sucesivo la higiene de las profesiones intelectuales, de las profesiones sedentarias, de las profesiones sociales (magistrados, religiosos, militares, marinos, agricultores), y de las profesiones de medios peligrosos. temperatura elevada, minas, aire cargado de principios estraños (Véase pág. 309 á la 340.)

La higiene del obrero debe referirse á su físico y á su moral. Por la instruccion y la influencia de la familia es como desarrollando en sí el sentimiento del deber, llegará á conservar la salud corporal.

Poblacion.

Por largo tiempo se ha creido que la poblacion de un país influia en el mejor concepto de su poder: «La grandeza de los reyes, decia Vauban, se juzga por el número de sus súbditos.» En nuestros dias, el estudio mas concienzudo de las leyes sociales ha demostrado,

en semejante cuestion, la necesidad de conceder cierta intervencion á la riqueza, la instruccion, el estado moral é industrial de la colectividad y el sanitario.

A. Comte ha demostrado que cuanto mas elevada en la série se encuentra una ciencia, mas complicada es, y mas imposibles se hacen las deducciones. En las matemáticas, el razonamiento deductivo es fácil y presta los mayores servicios; en biología, no se verifica un adelanto ó no se descubren sus leyes mas que en virtud de observaciones y esperiencias. Esta verdad es sobre todo positiva en sociología.

De aquí la utilidad de la estadística. Pero esta como sería fácil demostrarlo, no puede aplicarse con fruto, mas que á la estadística social y no á la dinámica. Porque es muy cierto que la estadística solo debe ocuparse de los hechos sociales susceptibles de espresarse por guarismos.

Los trabajos de M. Maurice Block [1] pueden citarse entre las mejores obras de estadística publicadas en la actualidad. «La estadística, dice, nos ha manifestado que en la sociedad. lo mismo que en la naturaleza animada, los sucesos tienen entre sí relaciones de causa á efecto; esto ya es mucho, pero falta algo, nos ha permitido distinguir ciertas causas y preveer ciertos efectos.»

Cómo se verifica el aumento de la poblacion?

Segun M. Block, en todos los Estados, aumenta la poblacion, pero cada vez menos. La cifra del aumento anual se halla demostrada de este modo en diversos paises:

[1] *Statistique de la France comparée avec les divers pays de l'Europe*, segunda edit., Paris, Guillaumin.—*L'Europe politique etsociale*, Paris, Hachette.—*Dictionaire general de la politique*, Paris, Lorenz, 1874.

Francia: 1801-1821, 0,54 por 100 anual; 1831-1846, 0,50; 1841-1851, 0,44; 1851-1861, 0,25; 1861-1866, 0,36.

Prusia; 1817-1828, término medio 1,71 por 100 anual; 1828-1840, 1,35; 1840-1846, 1, 27; 1846-1849, 0,45; 1849-1852, 1,08; 1852-1855, 0,53 (1846-1855, 0,68). A causa de las anexiones, pasamos al período 1867-1871 (Diciembre), 0,68.

Rusia: 1816-1820, término medio 1,40 por 100 anual; 1820-1825, 1,34; 1826-1835, 1,02; 1836-1845, 1,04; 1846-1852, 0,89.

La cifra de aumento desciende en la actualidad despues de haber adquirido un gran incremento en 1815, el cual fué debido indudablemente á la paz, á los progresos industriales y científicos. En nuestra época, parece haberse destruido el efecto de algunas de estas causas.

Es preferible al interés de las naciones que el aumento de poblacion se verifique mas bien por la disminucion de las defunciones que por el aumento de los nacimientos. «El niño no contribuye en nada á la suma de bienestar nacional, ni con su moralidad, ni con su inteligencia; la sociedad se halla obligada á hacerle un anticipo del cual quizá no se verá reintegrada, porque es muy grande la mortalidad de los niños.» El número proporcional de estos últimos constituye, pues, un dato importante.

El número de nacimientos oscila, en cada pais, alrededor de una media proporcional que M. Block ha calculado en el período de 1860-1868. Puede colocarse en frente el número de defunciones para demostrar que ambas cifras son relativas.

	Nacimientos por cada 100 habitantes.	Defunciones por cada 100 habitantes.
Rusia	5,07	3,68
Hungria	4,15	3,06
Wurtemberg	4,08	3,16
Sajonia	4,01	2,91
España	3,85	2,96
Prusia	3,82	2,69
Austria	3,82	3,25
Italia	3,76	3,06
Baviera	3,76	2,99
Inglaterra	3,56	2,27
Paises-Bajos	3,55	2,54
Escocia	3,53	2,22
Suecia	3,27	1,97
Bélgica	3,23	2,40
Noruega	3,13	1,83
Dinamarca	3,11	2,02
Grecia	2,89	2,06
Francia	2,66	2,30
Irlanda	2,62	2,03

Segun las cifras de poblacion de un pais y el aumento anual, puede calcularse la duracion del período de duplicacion.

	Aumento anual por cada 100 habitantes.	Período de duplicacion.
Rusia europea	1,39	50 años.
Escocia	1,31	50
Suecia	1,30	53 1/2
Noruega	1,30	53 1/2
Inglaterra	1,29	54
Prusia	1,13	61 1/2
Sajonia	1,10	63
Dinamarca	1,09	64
Hungría	1,09	64

	Aumento anual por cada 100 habitantes.	Período de duplicacion.
Wurtemberg	1,04	67
Paises-Bajos	1,01	69
España	0,89	78
Bélgica	0,83	84
Baviera	0,71	98
Italia	0,70	99
Irlanda	0,59	118
Austria	0,57	122
Grecia	0,53	131
Francia	0,35	198

La Francia es la última en este cuadro. Hay pocos nacimientos, pero es pequeña la mortalidad. En nuestro país, actualmente, parece haber equilibrio entre la poblacion y los medios de subsistencia.

Cuando hay carestía, se efectúan menos matrimonios, y aumenta el número de defunciones; la miseria hiere á los recien nacidos, cuando no les diezma. Es positivo que en todas partes y siempre las familias de los pobres son las mas numerosas; se ha querido sostener que una buena alimentacion hacia mas raras las concepciones.

Malthus ha espuesto de este modo la relacion entre la poblacion y las subsistencias. «Podemos asegurar que cuando la poblacion no encuentra ningun obstáculo se duplica cada veinticinco años, y crece por períodos, segun una progresion geométrica. Nos hallamos en el caso de manifestar, partiendo del estado actual de la tierra habitada, que los medios de subsistencia, en las circunstancias mas favorables á la industria, nunca pueden aumentar con mas rapidez que en virtud de una progresion aritmética..... La ráza humana aumentaria

como los números 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, mientras que las subsistencias lo verificarian como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Al cabo de dos siglos, la poblacion seria á los medios de subsistencia como 256 es á 9.»

Malthus queria probar de este modo que la poblacion presentaba cierta tendencia á aumentar mas pronto que las subsistencias. El aumento del número de hombres, dice, marcha como una liebre á la carrera, el de las subsistencias se efectúa con la lentitud de la tortuga.

Estas ideas de Malthus han sido vivamente combatidas, y, presiso es decirlo, no siempre se ha hecho justicia á este hombre bueno y filántropo. «No soy enemigo de la poblacion, esclama, y es desconocer enteramente mis principios cuando se me considera como tal.» Quiere el aumento de la poblacion, y desea tambien que esta sea numerosa. Pero teme el aumento que constituye una causa de miseria, de intemperancia y de dolor. Anhela en un principio la felicidad de todos los hombres, y en seguida, si puede realizarse, que aumente su número. Bossuet ha dicho: el fin último de la política consiste en procurar la comodidad y felicidad de los pueblos. «En general, el error de los adversarios de Malthus, escribe M. Block, proviene de confundir la determinacion de un hecho natural con un precepto. Es una ley triste, se dice, y, en efecto, en esto consiste su gran falta; pero Malthus no ha creado la ley, ni tampoco le ha descubierto; únicamente la ha formulado con mayor precision.

El médico no tiene la culpa de si hay enfermos; no es la moral la que produce el vicio, ni la religion mata al hombre porque le haga pensar en la muerte. Se aparenta creer que Malthus es un enemigo de la poblacion, porque quiere que puedan alimentarse sus hijos,

y se le pinta como un enemigo del vicio, porque se esfuerza en decir: Paso al vicio y á la miseria!

Ahora bien, debemos establecer algun precepto? No existe mas que uno: que cada cual obre conforme á la razon y á la moral, porque todo hombre es responsable de sus actos.»

Por nuestra parte, creemos que si los gobiernos apenas necesitan intervenir en cuanto á la poblacion de un país, para favorecer el número de matrimonios ó de nacimientos, su influencia es mucho mas activa tocante á ciertas causas de mortalidad.

Tal es lo que demuestran las conclusiones generales deducidas por M. Bertillon en sus preciosos estudios estadísticos sobre la poblacion francesa. «En nuestra sociedad francesa, la muerte prematura produce numerosas víctimas, que no se esplican por la debilidad, por las imperfecciones de nuestros organismos, por el encono de las guerras, ni por las fatalidades invencibles. Es indudable que debemos conceder una parte mediana y aun estensa á todas estas causas letíferas que, en nuestra época, por mas que obren antes de tiempo, deben, sin embargo, esponerse con energía. Mas, prescindiendo de esta parte, queda todavía un importante tributo mortuorio, que no legitima ni esplica ninguna de estas crueles necesidades. Semejante disminucion de la vida francesa depende de nuestra incuria mas que de nuestra ignorancia, para con nuestra leyes inteligentes, nuestras costumbres inarmónicas, nuestros medios insalubres, condiciones todas funestas y absolutamente inferiores á nuestro estado científico.

«Hemos demostrado que mas de 50.000 de estas defunciones anuales, constituyen el escedente de todas las necesidades; unas son determinadas por las malas

instituciones (nodrizas); otras por las causas del medio, las cuales es necesario determinar (Limousin, Bretaña, etc.); algunas por leyes punibles (*pronubium*), cuya reforma corresponde al legislador; ademas las malas costumbres, el gran número de célibes adultos, cuya enorme mortalidad hemos demostrado, — cuya modificacion toca á la opinion y al legislador. Todos estos datos suministran preciosas indicaciones acerca de las vias y medios que deben emplearse para disminuir, para limitar la fosa siempre abierta que absorbe nuestras jóvenes generaciones, y con ellas el fruto mas querido, como el mas precioso de nuestrotrabajo cotidiano.» Y mas lejos: «Si algunos hombres hostiles á toda novedad, rechazan esta intromision del poder legislativo en las cuestiones de higiene y de profilaxia públicas, recordémosles que uno de los mas antiguos legisladores, y en muchos puntos uno de los mas positivos, Moisés, ha sido el primero en dar este gran ejemplo, sumamente olvidado en nuestros dias, de hacer de la higiene el objetivo principal de la legislacion.»

No pudiéramos haber terminado mejor. Semejante programa interesa vivamente al porvenir, y de su cumplimiento se promete la Francia generaciones sólidas de obreros y de defensores.

TABLA DE MATERIAS.

DEFINICION.—PLAN.—DIVISION 13

MODIFICADORES FÍSICOS

1. CALOR.

I.—*Del agente calor como modificador* 26

1.° CALOR ANIMAL ..... id.
Orígenes del calor animal 29
Causas que aumentan el calor del hombre 30
1.° La temperatura exterior 31
2.° La alimentacion ..... id.
3.° La accion funcional orgánica 32
a.—Influencia calorífica del sistema muscular .. id.
b.— — — del sistema nervioso .. 33
c.— — — de las glándulas ..... id.
Causas que disminuyen el calor del hombre 34
1.° Por radiacion ..... id.
2.° Por conductibilidad de los medios ..... id.
3.° Por evaporacion del agua en la superficie cutánea y pulmonar ..... id.

2.° CALOR CÓSMICO 37
1.° De la temperatura de los climas 38
a.—La latitud ..... id.
b.—La altura sobre el nivel del mar ..... id.
c.—La exposicion del terreno y los vientos 39
d.—La proximidad de las superficies líquidas .... id.

2.° De la humedad de los climas 39
3.° De la pureza de la atmósfera 40
Division de los climas 41
1.° Climas tórridos 43
2.° — calientes ..... id.
3.° — templados 44
4.° — frios ..... id.
5.° — polares ..... id.

II.—*Accion fisiológica del calor* 45
1.° Modificacion del organismo en los climas cálidos ... id.
Muerte por el calor exterior 48
1.° Muerte por elevacion rápida de la temperatura sanguínea 49
2.° Muerte por elevacion de temperatura gradual ó mas lenta de todo el cuerpo 52
3.° Muerte por elevacion de la temperatura de los centros nerviosos 54
2.° Modificacion del organismo en los climas frios 56
Muerte por el frio exterior 58
1.° Muerte por el enfriamiento rápido de la temperatura sanguínea 59
2.° Muerte por el enfriamiento lento y contínuo de todo el cuerpo 65
3.° Muerte por enfriamiento parcial. Congelacion .. 68

III.—*Accion patogénica* 73
1.° Enfermedades producidas por el calor ..... id.
2.° Enfermedades producidas por el frio 83

IV.—*Reglas de higiene privada* 97
1.° Reglas concernientes á las funciones 98
Alimentacion ..... id.
Ejercicio muscular ..... id.
Respiracion pulmonar y cutánea 100
Aclimatacion 102
2.° Medios protectores 105
1.° Vestidos ..... id.

a.—Materias de los vestidos 106
b.—Propiedades físicas de estas sustancias 107
1.° Color de los vestidos ..... id.
2.° Propiedades higrométricas de las sustancias constitutivas de los vestidos 108
c.—Textura 111
d.—Forma de los vestidos 113
2.° Habitaciones 118
Situacion ..... id.
Materiales de construccion 121
Extension de las habitaciones —Su distribucion ... 122
Ventilacion 127
Calefaccion 128
Chimeneas 130
Estufas 132
Caloríferos 133

V.—*Reglas de higiene social* 134
Traje ..... id.
Ciudades 136
Edificios públicos 140
Cuarteles ..... id.
Hospitales 143
Teatros 147

2. Luz.

I.—*Del agente luz como modificador* 150
II.—*Accion fisiológica de la luz* 155
III.—*Accion patológica de la luz* 161
Alumbrado artificial 164
IV.—*Reglas de higiene privada* 168
V.—*Reglas de higiene social* 174

3. Electricidad.

I.—*De la electricidad como modificador* 178
II.—*Accion fisiológica y patológica* 181
III.—*Reglas de higiene privada y social* 183

4. Sonido.

I.—*Caractéres físicos de este modificador* 186
II.—*Accion fisiológica* 188
III.—*Accion patogénica* 190
IV.—*Reglas de higiene privada* 191
V.—*Reglas de higiene social* 194

5. Gravedad.

I.—*Caractéres físicos del modificador* 198
II.—*Accion fisiológica* 199
III.—*Accion patogénica* 200
IV.—*Reglas de higiene* 202

6. Movimiento.

I.—*Condiciones físicas del movimiento* 203
Locomocion: marcha y sus distintas variedades ... 206
II.—*Fisiología del movimiento* 208
III.—*Accion patológica* 220
IV.—*Reglas de higiene privada* 222
V.—*Reglas de higiene social* 232

MODIFICADORES QUÍMICOS.

1. Aire atmosférico.

Medio atmosférico 239
I.—*Caractéres físicos* ..... id.
a.—Vientos 240
b.—Nubes, lluvias, humedad 244
II.—*Consecuencias fisiológicas* 250
III.—*Accion patogénica* 253
IV.—*Reglas de higiene privada y social* 256

Presion atmosférica 259
I.—*Caractéres físicos del modificador* ..... id.
II.—*Accion fisiológica* 262
III.—*Accion patológica* 272
IV.—*Reglas de higiene privada* 277
V.—*Reglas de higiene social* 281
Aire respirado 284
Del alimento respiratorio y de las modificaciones en la cantidad de sus elementos constitutivos ..... id.
I.—*Caractéres físicos del modificador* 285
II.—*Accion fisiológica* 288
III.—*Accion patogénica* 295
IV.—*Reglas de higiene privada y social* 304
Principios extraños en el aire respirado 309
Introduccion en el aire de principios extraños perfectamente definidos ..... id.
a.—Gases ..... id.
b.—Polvo 312
c.—Materias animales en la atmósfera de los vertederos 313
d.—Materias vegetales en el aire atmosférico ... 315
e.—Materias animales en el aire atmosférico 316
Principios extraños existentes en el aire atmosférico caracterizados principalmente por su accion sobre el organismo 318
Infeccion y contagio 319
Miasmas y virus 323
Epidemias y medios epidémicos 330
Profilaxia é higiene 336
1.° Higiene internacional ..... id.
2.° Higiene social 338
3.° Higiene privada 339

2. Terreno.

I.—*Caractéres físicos del modificador* 342

a.—Continentes..... 342
b.—Localidades..... 346
II.—*Consecuencias fisiológicas*..... 351
III.—*Accion patogénica*..... 353
IV.—*Reglas de higiene privada y social*..... 360

3. Agua.

I.—*Caractéres físicos*..... 364
a.—Aguas marinas..... 365
b.—Aguas continentales..... 368
c.—Agua..... 371
II.—*Accion fisiológica*..... 377
III.—*Accion patogénica*..... 380
IV.—*Reglas de higiene privada y social*..... 386

4. Alimento.

Cambios moleculares..... 398
I.—*Elementos alimenticios ó de reparacion*..... 406
II.—*Principios alimenticios*..... 410
A.—Principios alimenticios minerales..... id.
B.—Principios alimenticios vegetales y animales.. 411

Sustancias albuminoideas.

I.—*Caractéres físicos*..... 412
II.—*Accion fisiológica*..... 412
III.—*Accion patogénica*..... 415
IV.—*Reglas higiénicas*..... 417
Gelatina y sustancias cológenas..... 418
C.—Principios alimenticios respiratorios..... 419

Azúcares y féculas.

I.—*Caractéres físicos*..... 419
II.—*Accion fisiológica*..... 420
III.—*Accion patogénica*..... 422
IV.—*Reglas higiénicas*..... 424

Cuerpos grasos.

I.—*Caractéres físicos*..... 425
II.—*Accion fisiológica*..... id.
III.—*Accion patogénica*..... 428
IV.—*Reglas higiénicas*..... 429
D.—Alimentos nervinos..... 430

Alcohol, café, té, etc.

I.—*Caractéres físicos*..... 431
II.—*Accion fisiológica*..... 432
III.—*Accion patogénica*..... 434
IV.—*Reglas de higiene*..... 435
Alimentos naturales..... 442
Leche..... 443
I.—*Caractéres físicos*..... id.
II.—*Accion fisiológica*..... 447
III.—*Accion patológica*..... 449
IV.—*Reglas de higiene*..... 450
Queso..... 452
Huevos..... 455
Carne..... 456
I.—*Caractéres físicos de las carnes*..... 457
Su variedad, su preparacion..... id.
II.—*Accion fisiológica de las carnes*..... 466
III.—*Accion patogénica*..... id.
IV.—*Reglas de higiene*..... 467
Alimentos de orígen vegetal..... 468
A.—Cereales..... 469
I.—*Caractéres físicos*..... id.
II.—*Accion fisiológica*..... 474
III.—*Accion patogénica*..... 475
IV.—*Reglas higiénicas*..... 476
B.—Semillas de las leguminosas..... 477
Frutos..... 480

Vegetales herbáceos y parenquimatosos..... 481
Condimentos..... 483
BEBIDAS..... 485
Vinos..... 486
Cervezas..... 487
Bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas..... 488

5. ESCRECIONES.

A.—Escreciones bucales..... 491
B.—Escrecion alvina..... 494
C.—Escrecion urinaria..... 496
D.—Escrecion cutánea..... 498
1.° Baños..... 499
a.—Baños naturales..... 503
b.—Baños artificiales..... 506
2.° Cosméticos..... 511

MODIFICADORES BIOLÓGICOS

Ó INDIVIDUALES.

Edades..... 518
Sexo..... 530
Constitucion.—Temperamento.—Idiosincrasia..... 531
Herencia..... 532
Hábitos..... 536

MODIFICADORES SOCIOLÓGICOS.

Especie, individuo, familia..... 543
Tribu, nacion, raza..... 552
Profesiones..... 556
Poblacion..... 557

