

diversos órganos. Además, Wyssokowitsch ha demostrado que ciertas especies pueden hallarse transitoriamente en un cuerpo por completo normal en la apariencia, cuando se han introducido en la sangre bacterias saprofitas ú otras, en manera alguna infecciosas para la especie animal. Estas bacterias se fijan entónces de preferencia en el hígado, el bazo, la médula ósea. Viven allí durante más ó ménos tiempo, casi siempre de algunas horas á varios días; los esporos del *bacillus subtilis*, por ejemplo, pueden permanecer en esos órganos durante algunos meses (véase más arriba).

Segun las investigaciones de Wyssokowitsch, las secreciones, y en particular la orina, no contienen bacterias, áun cuando existan éstas en la sangre. Sólo llegan las bacterias á la orina en el caso de haber obstrucciones en los vasos sanguíneos del riñon por masas bactericas, y, por consiguiente, focos necrósicos con lesion profunda de los tejidos. Modificaciones de esta naturaleza se observan si se inyectan *staphylococcus pyogenes aureus* en la sangre. Pero, sin embargo, estos últimos no aparecen inmediatamense en la orina, ni áun cuando sean muy considerables las cantidades; por el contrario, sólo se observan al cabo de algun tiempo cuando se forman focos purulentos en los riñones y se crean nuevas vías.

Gunning (1) ha estudiado en el hombre el aire espirado, desde el punto de vista bacteriológico. Espirándolo al través de una solucion nutritiva, no encuentra ninguna infeccion en ésta, si se impide que en ella penetre saliva. En efecto, segun lo que sabemos respecto á la separacion de las bacterias adheridas á las superficies húmedas, debemos considerar como cosa imposible el levantamiento de los gérmenes en las mucosas húmedas, por una corriente de aire saturado tambien de agua. No puede concebirse queden libres las bacterias adheridas á la mucosa respiratoria sino admitiendo que por la palabra ó la tos se desprendan pequeñas partículas líquidas que contengan estos gérmenes, se expulsen al exterior y se mezclen con el aire; ó bien, que se desequen los esputos y se reduzcan á polvo.

(1) *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Jahrg.* 20/1882.

CAPÍTULO SÉPTIMO

MANERA DE PROPAGARSE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

En las páginas siguientes sólo se esbozará con brevedad el modo de propagarse las enfermedades infecciosas, por lo que se relaciona íntimamente con la biología y con el origen de las bacterias patógenas estudiadas en los anteriores capítulos. De ninguna manera debe esperarse que se exponga por completo el asunto, ni áun con restricciones, dado el gran número de enfermedades cuyos modos de propagarse no están jamás acordados del todo y que deben clasificarse aquí, segun los numerosos resultados obtenidos por el exámen, la observacion de las hipótesis y de las teorías. Esto será tanto más admisible, cuanto que en el capítulo del cólera, tratado anteriormente, se ha hecho una descripcion detallada del modo de propagacion, á lo ménos de una especie de agente patógeno. Podemos remitir á dicho párrafo para completar las principales líneas del presente capítulo.

Respecto al modo de propagarse las enfermedades infecciosas es preciso, en primer lugar, tener en cuenta las *fuentes de infeccion*, los *medios de transporte*, hasta el hombre y los *sitios de invasion* por donde el agente infeccioso penetra en el organismo sano. Despues, debemos atender particularmente á la *predisposicion* y á la *inmunidad individuales*, en atencion á que estos factores influyen en alto grado en la manera de propagarse muchas enfermedades infecciosas. En fin, tambien se deben estudiar aquí la importancia y las causas de las *variaciones de tiempo y de lugar* en la propagacion de las enfermedades infecciosas.

I. — FUENTES DE INFECCION

Por enfermedades infecciosas entendemos hoy día las enfermedades causadas por un agente patógeno que penetra desde el exterior en el

organismo y se *multiplica* en éste. Por consiguiente, basta una cantidad mínima de virus para producir una infección. Pero, casi siempre, hasta el momento en que se manifiesta la acción morbosa transcurre cierto tiempo, necesario para que se verifique la multiplicación. Si un agente nocivo debe serlo en dosis más grande, si no se multiplica en el organismo y si la acción se produce con rapidez, designase entonces este caso con el nombre de *intoxicación*. No debe considerarse como infección, sino como intoxicación, ni aun la producción de una enfermedad por lo que se llama *miasma*, mientras por él se entienda: un cuerpo químico gaseoso ó una mezcla de sustancias no organizadas ni capaces de reproducirse.

De la necesidad de la reproducción resulta que los agentes infecciosos todos son seres organizados. Merced á las investigaciones hechas en los diez últimos años, se ha comprobado que estos organismos—abstracción hecha de los parásitos animales—pertenecen en gran parte á la clase de las bacterias y quizás á otras clases de micro-organismos poco conocidos todavía, por ejemplo, á los micetozoarios, que representan los agentes patógenos de ciertas afecciones del hombre.

De la reproducción del agente patógeno en el interior del organismo, resulta que: todas las enfermedades infecciosas pueden transmitirse continuamente desde el enfermo á las personas sanas, aun cuando la transmisión se estrella contra dificultades considerables, por efecto de razones que luego examinaremos, ó se efectúa sólo en un estadio dado de la enfermedad, gracias á un modo especial de transmisión. Sábese desde hace poco que el paludismo puede transmitirse directamente al hombre con ayuda de la sangre; así se ha probado de una manera positiva el carácter infeccioso de esta enfermedad.

Pero con las propiedades de multiplicarse y de transmitirse, comunes á todos los agentes de infección, nada se sabe respecto á su natural modo de propagarse, ni, sobre todo, en qué medida se efectúa, en las condiciones ordinarias, el paso del agente patógeno desde el hombre enfermo al individuo sano. El modo natural de infección depende de que los agentes patógenos abandonan el cuerpo en un estado capaz de producir la infección. Si dejan la superficie del cuerpo enfermo en cantidades suficientes, si son viables y bastante resistentes, entonces podrá haber transmisión y la enfermedad se propagará eventualmente por *contagio*.

Por otra parte, si los agentes patógenos que se han reproducido en el interior del organismo no abandonan á éste en un estado susceptible de reproducir la infección, ó si no le abandonan en absoluto, la enfermedad de que se trata no es contagiosa. Los agentes de estas afecciones deben de hallar en alguna parte sitios desde donde puedan llegar de nuevo al hombre sano y donde, por consiguiente, es probable que se

multipliquen de una manera continua. Por este motivo, los agentes de infección no contagiosos siempre son aptos para vivir como saprofitos, y deben colocarse entre los parásitos facultativos. Los agentes más importantes de este grupo son los del paludismo.

En el grupo de los agentes patógenos contagiosos lo que choca, ante todo, es la gran diferencia que existe entre los grados de contagiosidad. Evidentemente, ésta dependerá de la desigual afinidad del cuerpo por los diferentes agentes de una influencia que se estudiará en el párrafo inmediato, pero también de la cantidad y, sobre todo, la resistencia de los agentes patógenos que han salido del cuerpo. Algunos son muy sensibles y perecen con rapidez cuando han abandonado al organismo. Por esta razón, no pueden pasar sino por contacto directo desde el individuo enfermo al hombre sano. Otros se conservan en estado vivo en torno del enfermo, aunque hayan salido del organismo; entonces pueden propagarse, ora por contacto directo, ora por diversos objetos. Algunos se distinguen por una resistencia muy considerable; para éstos es mucho más grande el número de los medios de transporte. Además, no todos los objetos que rodean al enfermo son igualmente adecuados para representar un papel en la transmisibilidad y en el transporte. Las sustancias porosas, el suelo, los vestidos, el entramado, etc., parecen ser favorables en particular.

En cuanto precede no se trata más que del caso en que los agentes patógenos utilicen tan sólo los cuerpos ambientes como indistintos medios de transporte y en que no presenten crecimiento ni multiplicación. Todos estos gérmenes sólo se multiplican en el organismo y pertenecen á los *parásitos obligados*. Pero, aparte de éstos, existen algunos agentes de enfermedades contagiosas que pueden vivir como saprofitos en un substrato muerto y que, por consiguiente, deben clasificarse entre los *parásitos facultativos*. En este caso verificase una multiplicación de este germen fuera del organismo, las fuentes de infección se hacen más numerosas y pueden extenderse por la proximidad de tal manera que la infección por esta vía es más de temer que por la transmisión directa ó por los objetos indiferentes. En general, es cierto, el transporte de los agentes resistentes por los objetos tiene con frecuencia la misma importancia, respecto al modo de propagarse una enfermedad, que cierta multiplicación en lo que nos rodea.

En estos últimos tiempos se ha insistido mucho en la diferencia entre los parásitos facultativos y los parásitos obligados, y acerca de la cuestión de saber si experimentan una multiplicación en el medio ambiente ó si pasan sin alterarse. Basándose en la manera como se propagan las enfermedades infecciosas, se ha establecido con frecuencia esta diferenciación de un modo inexacto.

Entre los parásitos contagiosos obligados que se distinguen por una

escasa resistencia y deben de transmitirse directamente, se pueden citar, por ejemplo, los agentes de la sífilis, de la gonorrea, los de la rabia.

Entre las enfermedades que pueden transmitirse por los objetos, merced á la resistencia mayor de sus agentes, deben notarse: la viruela, el sarampion, la escarlatina, la tuberculósis, el muermo, la difteria y la mayoría de las enfermedades infecciosas de las heridas. Evidentemente, las diferencias en el grado de contagiosidad de estas afecciones resultan: de la diferente resistencia de los agentes, de los sitios de invasion y de los aparatos protectores de que dispone el organismo, aparatos que no permiten el desarrollo de los agentes morbosos sino en casos rarísimos.

En el grupo de los parásitos contagiosos facultativos es preciso citar los microbios del tifus, los del cólera, los del carbunco. Generalmente, tampoco se propagan más que por los objetos que sirven de vehículo (vestidos, agua, suelo, etc.). Pero algunas veces se verifica también la multiplicación ó la fructificación sobre los alimentos en los sitios pantanosos, ricos de restos vegetales, etc. Por esta razón puede tener influjo sobre el modo de propagarse la enfermedad, porque la conservación de la especie está asegurada por más largo tiempo, y además porque, como en el carbunco, se forman únicamente fuera del cuerpo formas vivaces y resistentes.

El carbunco se conduce de muy diverso modo, según que por efecto de la inoculación cutánea adquiera el carácter de una septicemia, ó que por ingestión de alimento que contenga esporos adopte los caracteres del carbunco intestinal. En el primer caso, los bacilos ya no salen del organismo, la superficie de la herida está ocupada por otras bacterias, y sólo á veces se expulsan algunos bacilos carbuncosos por la orina, pero de una manera inconstante; después de la muerte, el cadáver puede ser presa de las bacterias de la putrefacción, sin que haya entonces en él bacterias virulentas que pasen á cuanto le rodea. En tal caso, según sucede con los animales inoculados por medio del carbunco, no se produce con facilidad la transmisión al animal sano, aún cuando éste viva en inmediato contacto con el enfermo. Por otra parte, en el carbunco intestinal se expulsan masas de deyecciones que contienen esporos en lugares donde toman su alimento animales sanos. Comprendese entonces que las plantas sobre las cuales se conservan los esporos puedan transmitir la enfermedad. Asimismo, cuando se inhuma el cadáver del animal, previamente abierto, la sangre se difunde por el suelo y pueden formarse esporos que es posible lleguen eventualmente hasta el alimento. Pero mientras la mayor parte del tiempo los agentes patógenos han sido apartados ó muertos, merced á las influencias meteorológicas, verosíblemente existen focos de bacilos carbuncosos donde éstos se multiplican, forman esporos y representan

reservas permanentes y peligrosas. Estos focos se encuentran en las regiones situadas en la proximidad á los ríos y á los pantanos, regiones en las cuales el grado de humedad y la temperatura son suficientes y donde la cantidad de materias nutritivas permite excepcionalmente una existencia saprofítica de los bacilos carbuncosos. Merced á las inundaciones, puede accidentalmente producirse una nueva diseminación de los esporos, que de esta manera llegan á los pastos, donde reproducen durante años este ciclo de crecimiento en el cual la multiplicación sólo se verifica en el cuerpo del animal.

La transmisión de los bacilos del carbunco al hombre se realiza, como ya se sabe, casi exclusivamente por los bacilos y los esporos formados en el animal enfermo y que se adhieren á la piel, á los pelos, etcétera. El carácter contagioso de esta afección no se realiza, porque casi siempre se forman los esporos después de morir el animal.

Diversos agentes patógenos gozan de la propiedad de vivir como saprofitos durante cierto tiempo, pero esto debe tomarse ménos en cuenta, respecto al modo de propagación, que para el tifus, el cólera, etc. Encontramos en extremo difundido el *staphylococcus*; relativamente, importa muy poco el saber si se debe esto á su producción continua en el pus, ó si tiene también una existencia saprofítica. Evidentemente, también los micrococcos de la erisipela pueden multiplicarse en un substrato inerte, en ciertas circunstancias favorables. Pero la manera ordinaria de transmitirse será siempre ésta: el microbio se transmitirá en el estado fresco por contacto, por los instrumentos, etc., ó bien se conservará en las ropas blancas, en las piezas de apósito, en rincones de la habitación y en la superficie del cuerpo.

Hasta entre estos parásitos facultativos hallamos grados muy diversos de resistencia, la cual influye en la manera de propagarse mucho más que la multiplicación saprofítica accidental. Los esporos del carbunco, por ejemplo, son muy resistentes, lo que permite el transporte por los más diferentes objetos, aún al cabo de un tiempo larguísimo. Los esporos del tifus, contenidos tal vez ya en cantidad abundante en las heces fecales, no presentan en verdad tan fuerte grado de resistencia; pero, sin embargo, se conservan durante algunos meses en objetos de diferente naturaleza, en los líquidos y en los sólidos. Por el contrario, los bacilos del cólera perecen con rapidez; en cinco días, en las condiciones ordinarias.

En el grupo de los parásitos facultativos no contagiosos hay que citar al agente desconocido del paludismo. Éste, que pertenece quizás á los micetozoarios, se multiplica probablemente en el agua rica de materias vegetales y, sobre todo, en un terreno cenagoso. Verosíblemente, se transporta á consecuencia de la desecación de la superficie.

Desde hace muchísimo tiempo hay tendencia á designar como no

contagiosas todas las enfermedades infecciosas en cuya propagacion representa un gran papel cuanto nos rodea. Para estas afecciones se admite, como para la *malaria*, que la trasmision no se verifica por el enfermo, sino sólo por lo que nos rodea. Los parásitos obligados han sido objeto de análogas hipótesis inexactas.

Pero, sobre todos los parásitos facultativos, los agentes del cólera y del tífus son los que los epidemiologistas han designado como no contagiosos, y las enfermedades que provocan se han clasificado con la *malaria* ó paludismo.

Las experiencias precisas y la práctica han demostrado la contagiosidad del cólera y del tífus y probado que la hipótesis de Pettenkofer no está en manera alguna en relacion con los resultados de las investigaciones hechas con los agentes específicos de estas enfermedades. En las deyecciones tíficas ó coléricas existen en gran número los agentes patógenos y no hay razon alguna que permita explicar por qué sus gérmenes no producen la enfermedad en los individuos sanos y predispuestos que con ellos se ponen en contacto directo ó indirecto. Pettenkofer cree que los agentes procedentes del enfermo no están maduros, que no son aptos para producir una infeccion y que sólo adquieren esta propiedad en un terreno adecuado. La hipótesis de que una trasformacion semejante se produzca en el terreno no estaba fundada, sin embargo, miéntras nos hallábamos en la ignorancia acerca de la naturaleza de los agentes infecciosos. Pero, en el estado actual de nuestros conocimientos sobre la biología de los agentes del tífus y del cólera, esta hipótesis ya no puede admitirse.

Además, por los ensayos practicados en los animales, lo mismo que por la involuntaria experiencia sobre el hombre, estamos convencidos de no ser necesario que los agentes expulsados por el enfermo se trasformen para llegar á hacerse aptos para producir una infeccion.

La posibilidad de una propagacion por contagio y la produccion accidental de éste deben considerarse como demostradas. Es cierto que cuanto nos rodea desempeña un papel importante en la propagacion natural; pero, sobre todo, por el hecho de conservar intactos los agentes infecciosos y ponerlos, por consiguiente, en relacion con los individuos predispuestos. Entre los substratos circunvecinos, el suelo parece convenir admirablemente bien para una conservacion de esta especie; por esta razon, debe tenerse en cuenta como medio de transporte en un gran número de casos. En segundo lugar, la propagacion de estas enfermedades se ve influida muchas veces por el hecho de que los gérmenes patógenos pueden multiplicarse en el aire, fuera del organismo, en los alimentos, etc. Sin embargo, en nuestros climas, este desarrollo ectógeno de los bacilos es por completo accesorio y tiene

poca influencia sobre la propagacion del mal, al paso que representa un papel importante en los países tropicales.

El principal argumento de Pettenkofer en favor de su manera de ver reside en las predisposiciones locales y temporales al cólera y al tífus, predisposiciones que sólo deben explicarse por una influencia del terreno. Pero en el capítulo del cólera se indicó de un modo detallado cómo se explican estas predisposiciones por la contagiosidad de ambas enfermedades, y no se atribuye al suelo sino el papel que corresponde á ciertas partes de lo que nos rodea, es decir, un papel de conservacion.

Cuando hayamos adquirido de esta manera nociones positivas acerca de los diversos modos de propagarse las enfermedades infecciosas, nos será fácil clasificar y caracterizar las fuentes de infeccion de cada enfermedad. Para algunas enfermedades contagiosas de las más importantes, descartando aquellas cuyo modo de transmitirse es insuficientemente conocido (*lepra*, *fiebre recurrente*, *disenteria*, *fiebre amarilla*, etc.), las fuentes de infeccion son las siguientes:

a) PARÁSITOS CONTAGIOSOS OBLIGADOS

α) De resistencia moderada.

Sífilis y gonorrea. — Orígenes de infeccion: las secreciones recientes.

Rabia. — La saliva reciente y la sangre, sobre todo de la médula y del cerebro.

β) De resistencia más grande (trasmisibles por los objetos). Exantemas agudos (*viruela*, *sarampion*, *escarlatina*, *tífus exantemático*). Orígenes de infeccion: los productos patológicos de la piel y de las mucosas. Los agentes patógenos probablemente son expulsados en gran número y pueden secarse, adherirse á la ropa blanca, á los vestidos, á las ropas de cama, á los muebles, etc.

Difteria. — Los esputos, las membranas expectoradas por la tos, la secrecion bucal y la de las demás mucosas atacadas, contienen los agentes patógenos. Éstos se hallan verosímilmente en el estado seco, durable. Aún se ignora en el día cuánto tiempo pueden vivir; pueden adherirse á las ropas de cama, al piso, etc. Faltan conocimientos precisos acerca del género de los orígenes activos de infeccion.

Tuberculosis. — Se trasmite particularmente por los esputos. Los esporos expulsados pueden vivir aún durante seis meses, aún cuando se conserven en el estado seco. Pueden adherirse al lienzo, á los vestidos,

al piso. Pueden conservarse viables en el polvo de las calles. Las fuentes de infección están muy difundidas, dadas las considerables cantidades de agentes patógenos expectorados y su resistencia.

Muermo. — Las secreciones de las membranas mucosas enfermas ó las de las úlceras cutáneas producen en abundante cantidad los agentes patógenos. Según las recientes investigaciones de Loeffler, no deben existir esporos, puesto que los cultivos desecados perecen al cabo de algunos días á varias semanas. Sólo excepcionalmente se ha comprobado que la resistencia persiste por espacio de tres meses. Además, para matar á los agentes patógenos, basta que durante diez minutos obre una temperatura de 55°. Por tanto, las secreciones más recientes constituyen los orígenes esenciales de infección. Después vienen (durante algunos días á varias semanas) los objetos á los cuales se han adherido. Según Loeffler, los bacilos no deben desarrollarse como saprofitos en los substratos nutritivos existentes en las cuadras.

La *erisipela* y las enfermedades infecciosas de las heridas (fiebre puerperal, etc.) se transmiten por las ropas blancas, los objetos de apósito, las ropas de cama, etc. Respecto á la mayoría de estas enfermedades, es imposible decir cuánto tiempo conservan su vitalidad los agentes infecciosos. Los gérmenes ordinarios de la supuración se encuentran en todas partes, en el polvo, en los vestidos, en la superficie del cuerpo humano, etc.

b) PARÁSITOS CONTAGIOSOS FACULTATIVOS

Carbunco. — Orígenes de infección: 1.º, la secreción reciente de las úlceras ó de las mucosas atacadas, las piezas de apósito, los vestidos, etcétera; 2.º, los excrementos de animales atacados de carbunco intestinal; la tierra y el alimento impregnados por las mismas deyecciones; 3.º, las partes conservadas de los cadáveres carbuncosos (piel, pelos); la tierra (ó ciertas partes de la habitación, de los vestidos, etcétera) que al partir el cadáver se hayan puesto en contacto con la sangre, las vísceras, etc. En todos los casos, la duración de la contagiosidad depende de la presencia de esporos. Éstos pueden formarse fuera del organismo, en los más diversos substratos; 4.º, los bacilos pueden pulular en forma de saprofitos en las márgenes de un río, etc.

Tifus abdominal. — Orígenes de infección: las deyecciones del enfermo. Casi siempre se encuentran en ellas los agentes patógenos en forma de esporos. Resisten la desecación durante larguísimo tiempo, algunas veces más allá de tres meses (Gaffky) y también se conservan en el agua durante varios meses. Por estas razones, pueden ser aún infecciosas al cabo de mucho tiempo las ropas blancas, de cama, etc., que han estado durante largo tiempo en contacto con las deyecciones.

Probablemente, los esporos se conservan también mucho en el suelo (tierra laborable, tierra de jardín, etc.). Los agentes patógenos pueden multiplicarse eventualmente en la leche, en el caldo, en la carne, etc.

Cólera. — Origen de infección: las deyecciones del enfermo. Los agentes patógenos sólo pueden vivir algunos días, en las circunstancias ordinarias. Perecen por efecto del desecamiento ó por la acción de los saprofitos. Los orígenes de infección más peligrosos, por consiguiente, son las deyecciones frescas y los objetos contaminados por ellas: ropa blanca y de cama, agua, alimentos, superficie del suelo. Como en el bacilo tífico, la multiplicación de estos gérmenes puede verificarse en diversos alimentos.

c) PARÁSITOS FACULTATIVOS NO CONTAGIOSOS

Paludismo. — Es lo verosímil que el agente se halle en las aguas estancadas, en las márgenes de los ríos y en la superficie de los terrenos pantanosos.

II. — VÍAS DE TRASPORTE

Según la clasificación que antecede, vemos que los orígenes de infección están constituidos, en general, por las secreciones frescas ó desecadas de las heridas, de las mucosas ó de la piel. Además de esto, los objetos y los substratos nutritivos del medio ambiente contaminados por las secreciones, sobre todo las piezas de apósitos, los vestidos, la ropa blanca, el piso, el agua potable, los alimentos y las capas superiores del suelo.

Los agentes infecciosos pueden transportarse desde estos orígenes de infección hasta los individuos:

1.º Por *contacto* entre individuos enfermos y sanos. La superficie de estos últimos se pone, por efecto de las ocupaciones, en contacto directo con las personas atacadas. A veces, las secreciones morbosas y los objetos en que se encuentran se ponen en contacto por mediación de tercera persona. Casi todas las enfermedades infecciosas pueden transmitirse de esta manera. Este modo de transporte es muy frecuente, á veces único (sífilis, blenorrea, infecciones pútridas y purulentas, etc.);

2.º Por contacto con los *animales infectados*. De esta manera puede verificarse la transmisión de las más graves enfermedades, hallándose entonces el hombre en contacto con las secreciones morbosas frescas ó secas, ó con los objetos contaminados. Este contacto se establece á consecuencia de los trabajos, por mordedura, etc.;