

se que resulta de su absorcion. Tambien con frecuencia puede haber distinciones debidas al tiempo. Así en nuestro país, sobre todo en verano, es cuando los parásitos que requieren temperaturas elevadas pueden desarrollarse en los alimentos; además, el fin del estío es una época en la cual se verifica con facilidad una considerable absorcion de bacterias.

Durante esta estacion los alimentos están expuestos tambien á contaminarse con el polvo. En nuestros climas, esto sucede casi exclusivamente al fin del verano y el otoño, porque sólo entónces y durante un tiempo bastante largo existe una zona de desecacion superficial. Así diferentes hechos prueban que durante una estacion determinada gran número de personas absorben con el alimento una cantidad sumamente grande de bacterias, algunas de las cuales producen quizá ptomainas y predisponen de esta manera á poner enfermo el intestino, de suerte que puedan entónces desarrollarse en él otras bacterias patógenas.

En todo caso, los alimentos representan un modo de infeccion tan importante que debemos tratar de conocerlos exactamente desde este punto de vista.

Hasta en el medio artificial que el hombre crea para sí, se encuentran colecciones variadas de bacterias. Así, los vestidos acostumbra á contener muchas que proceden en parte de la superficie del cuerpo ó de los excrementos, y en parte del exterior (del polvo y de la lluvia). Tambien con bastante frecuencia las ropas blancas y de vestir sirven para trasportar parásitos facultativos ú obligados. Es cosa sabida este papel de los vestidos, sobre todo en las enfermedades infecciosas localizadas en la piel (por ejemplo, la viruela); en el cólera, el lienzo manchado por las deyecciones permite tambien que se multiplique el agente patógeno, en tanto que aquél no se haya desecado. La infeccion purulenta, la difteria, la fiebre puerperal, la tuberculósis, etc., se trasportan con frecuencia con las ropas, los objetos de curar, etc. Desgraciadamente aún se ignora hasta qué punto los métodos habituales de lavar la ropa pueden matar á los gérmenes infecciosos, y cuánto tiempo pueden conservarse éstos en la ropa lavada; sólo investigaciones precisas podrán ilustrarnos sobre tal materia.

La habitacion es un sitio donde frecuentemente se conservan y desde el cual se propagan despues las bacterias, en particular los parásitos facultativos ú obligados. No parece que la multiplicacion se verifique en los materiales que constituyen á aquélla. Segun las inves-

tigaciones de Emmerich, el entramado de los pisos es un lugar particularmente favorable para la conservacion; contiene muchas veces gran número de bacterias saprofitas y hasta bacterias patógenas; con frecuencia existen en las primeras materias de relleno del espacio inferior al solado materiales muy sucios; además, las bacterias penetran á menudo con el agua de lavar, la cual arrastra los esputos, los restos de deyecciones, etc., á través de las hendiduras del piso hasta los materiales porosos que se encuentran debajo de él. De esta manera pueden pasar al entramado los bacilos de la neumonia, los esporos de bacilos tuberculosos, etc. En este sitio, á causa de su débil riqueza de agua, es verosímilmente excepcional la multiplicacion de las bacterias. Pero en la masa porosa pueden conservarse muy bien, lo mismo que en el suelo. Las bacterias pueden salir entónces de dicho sitio y propagarse, ya por los movimientos impresos al piso, ya por el influjo de los rayos solares. Cuando la iluminacion es conveniente, vense con frecuencia salir grandes masas de polvo de las hendiduras del suelo. Con un piso bien hecho, cuando está pintado al óleo, y sobre todo cuando está encerado, se suprime el peligro de infeccion por esta vía. Tambien pueden depositarse las bacterias en los muebles, cortinajes, ángulos insuficientemente limpios, etc., y conservarse allí muchísimo tiempo.

Las basuras procedentes de las habitaciones y del ganado representan tambien puntos en que pueden acumularse las bacterias. Los excrementos contienen á veces gérmenes patógenos junto á los saprofitos: bacilos del tífus, espirilos del cólera, bacilos de la tuberculósis, del carbunco, del mal rojo del cerdo, del cólera de las gallinas, etc.; además, probablemente, los agentes de la disenteria y los del cólera infantil epidémico. La orina fresca rara vez contiene bacterias, pero es un medio muy favorable para el desarrollo de las más diversas especies. Tambien merecen notarse las aguas domésticas, los residuos de cocina, las aguas de lavado, que contienen muchas bacterias y cuando se estancan durante mucho tiempo pueden servir para el desarrollo de otras especies. Todas estas basuras se han considerado, casi siempre sin razon, como elementos nutritivos de los bacilos patógenos; pero presentan condiciones tan favorables á los saprofitos, que son absolutamente impropias para el desarrollo de los gérmenes infecciosos. En las aguas del alcantarillado, en el putrilago, etc., vemos que los parásitos mueren con rapidez, aún cuando se hayan sembrado en inmensa cantidad. Por lo general, desaparecen en el intervalo de algunos días ó de algunos minutos; sólo pueden conservarse en el estado de esporos, pero sin multiplicarse.

Estas basuras no adquieren importancia en la propagacion de las enfermedades infecciosas sino por la presencia accidental en su interior de parásitos obligados ó facultativos procedentes del cuerpo del

enfermo. La tarea más esencial, desde el punto de vista de la Higiene, consiste en apoderarse de la masa entera de las sustancias contaminadas y trasportarla todo lo más rápida y completamente posible lejos de las habitaciones y de las personas susceptibles de contaminarse. Este desideratum parece realizarse lo mejor con una buena canalización, lo cual requiere una abundante distribución de agua pura, la cual á su vez favorece la limpieza. El sistema de extracción por toneles parece ménos conveniente, sobre todo cuando se vierten los excrementos, y con ellos los agentes patógenos, en la proximidad á las casas, en los terrenos cultivados (que conservan los gérmenes y favorecen su regreso á las habitaciones). El sistema de las fosas, por efecto de una permanencia más larga de las materias en ellas, ofrece más garantías que el sistema de los toneles, pues casi siempre están muertas las bacterias ántes de llevarlas al terreno. Estos dos últimos sistemas tienen todavía una desventaja señalada respecto de la canalización porque dejan persistir el riesgo de una infección por las masas desecadas que se encuentran en los conductos; mientras que en el último sistema, los retretes (*water-closets*) y el tubo de descarga fácilmente pueden mantenerse en un estado limpio y húmedo.

El peligro de una infección por los patios sucios, etc., no puede alejarse sino con una canalización conveniente y una buena distribución de agua. La cuestión del valor de los sistemas de limpieza de las ciudades debe estudiarse de nuevo desde estos puntos de vista, estudiados aquí superficialmente. Debe estudiarse al detalle la suerte del agente patógeno, según el empleo de tal ó cual sistema. Naturalmente, hay que tener muy en cuenta los intereses opuestos, ántes de emitir un juicio decisivo acerca de sus relativos valores.

Sea como fuere, desde el punto de vista de la Higiene, era falsa la idea dominante en la crítica de estos sistemas, en el sentido de que se partía del supuesto de existir en los materiales de la basura buenas sustancias nutritivas para las bacterias patógenas, y de que era necesario purgar el suelo de estas sustancias y alejarlas de los lugares habitados para impedir el desarrollo de las bacterias patógenas en los terrenos contaminados. Debemos abandonar en absoluto esta manera de ver, desde que hemos aprendido á conocer mejor las bacterias patógenas, y particularmente ya no podemos ver en la contaminación del terreno un peligro de infección tan grande y tan inmediato como parecía en otro tiempo, sobre todo si el agua no procede de este terreno, sino de conductos. Naturalmente, por otros motivos, es absolutamente necesaria la limpieza del suelo, y se obtendrá incidental y simultáneamente manteniendo la limpieza más perfecta posible, el rápido alejamiento de los agentes patógenos. La necesidad de una buena canalización y su buen efecto sanitario continúan siendo los mismos;

sólo cambia en la época actual la razón de las medidas necesarias.

Con frecuencia, la profesión y los trabajos habituales favorecen la propagación ó la absorción de las bacterias patógenas. En otros tiempos, por ejemplo, las infecciones pútridas ó purulentas transmitíanlas frecuentemente los médicos, que en aquella época no temían examinar con el mismo dedo y una tras de otra una herida infectada y una herida reciente. En la actualidad, con toda evidencia, todavía se producen frecuentes infecciones por los vestidos y las manos de los médicos que no tienen cabal conocimiento de los azares de una infección. Las matronas (á las cuales puede casi exclusivamente atribuirse la propagación de la fiebre puerperal), los enfermeros, las lavanderas, los prenderos, los traperos, pueden también propagar una enfermedad. Aún es preciso mencionar las múltiples posibilidades de contaminación á que están expuestos los niños. No hay sino observar cómo sus manos, ora están en contacto con el suelo, con el agua de los vertederos y los más diversos objetos ricos en bacterias, y ora con su boca, su alimento, etc., para darse cuenta de las múltiples posibilidades de infección. Es inconcebible que la mayoría de los médicos, en presencia de estos innumerables riesgos de infección, cuando un niño se ve atacado de tífus ó de difteria, busquen siempre el fatal vaso de *mal agua* que haya provocado la enfermedad.

Encuéntranse, además, gran número de bacterias en la superficie del cuerpo humano. En la piel, en el sudor de los piés y del hueco de la axila, se ha demostrado la presencia de las más diversas especies. De las investigaciones de Forster resulta que las bacterias pueden conservarse con vida durante muchísimo tiempo en los numerosos repliegues de la piel, bajo las uñas de los dedos, etc., y adherirse allí á pesar de una limpieza completa en la apariencia. Este autor ha comprobado que las manos cuidadosamente lavadas con agua, cepillo y jabón, cuando se colocan sobre gelatina nutritiva dan origen todavía al desarrollo de colonias.

Igualmente se encuentran gran número de bacterias en las superficies internas del cuerpo. Hace mucho tiempo se conocen ciertos safitos que viven en la cavidad bucal. Producen fermentaciones y desempeñan un papel en la caries dentaria. También se han encontrado bacterias patógenas en este punto. Kreibohm ha aislado diversos gérmenes de septicemia (véase más arriba) en un número relativamente restringido de muestras de secreción bucal de cuatro animales. El *bacillus crassus sputigenus*, que se encuentra con bastante fre-

cuencia en el hombre, produce también una especie de septicemia y sus cultivos contienen una sustancia muy tóxica, de suerte que los animales que no son receptivos pueden perecer por efecto de la inyección de fuertes cantidades. La presencia de estos microbios en la boca se explica fácilmente, si se considera que en ésta es muy favorable la temperatura para el desarrollo de las bacterias patógenas, y que las células epiteliales muertas constituyen buenos materiales nutritivos. Por consiguiente, es fácil concebir que las bacterias parásitas que tienen especiales sitios de invasión puedan vivir cierto tiempo en el estado de epifito hasta que encuentren ocasión de penetrar en el organismo, de suerte que no es necesario que a una infección la preceda inmediatamente la absorción del agente infeccioso. De la misma manera puede interpretarse la presencia, demostrada por Loeffler, del bacilo de la difteria en la secreción bucal de un niño bueno y sano (véase t. I, pág. 202).

También se encuentra en el moco de la laringe, de la tráquea y de los bronquios bacterias muy diversas, absorbidas por la respiración, y que se multiplican en estos puntos; tales son, por ejemplo, el *micrococcus tetragenus*, la *sarcina*, etc.

En el intestino se hallan gran número de bacterias. Encuéntrense ya numerosas especies en el contenido del estómago. En otros tiempos admitióse sin fundamento que la acidez del jugo gástrico mataba la mayoría de las bacterias; no hay nada de esto. Investigaciones hechas por Mac Fadyan en el Instituto del autor han demostrado que ni aun el jugo gástrico (sumamente ácido) del perro puede matar de un modo constante los bacilos del cólera, ni los del carbunco; por otra parte, la mayoría de las bacterias no son muy sensibles a la acción del jugo gástrico y pasan directamente por él hasta cuando las circunstancias son favorables para su acción; en este caso se hallan: el *micrococcus tetragenus*, el *staphylococcus aureus*, el *bacillus cuniculicida*, etc.

Por consiguiente, casi nunca se verifica en el estómago más que una suspensión pasajera de desarrollo, y las formas vegetativas (como los esporos) llegan con facilidad al intestino delgado. En este punto se encuentran en parte buenas condiciones para el desarrollo de las bacterias, siempre que la reacción del contenido sea neutra ó débilmente alcalina; verdad es que esta multiplicación parece concernir de preferencia a ciertas especies bacterianas determinadas, de tal suerte que, a pesar de la diversidad primitiva de las formas, se pueden hallar, sin embargo, algunas que encuentran en el contenido intestinal un terreno especialmente favorable para la multiplicación, y que, por consiguiente, se reproducen de un modo continuo. Las especies predominantes variarán según la composición del alimento, y también según el curso de la digestión. La reacción ácida del contenido intestinal

provoca un cambio considerable en la vida de las bacterias que en él se encuentran. Está demostrado que los ácidos orgánicos que se forman al realizarse las últimas descomposiciones del contenido intestinal ejercen una acción marcada sobre el desarrollo de las bacterias. Algunas especies (fermento láctico, *bacillus butyricus*) son también susceptibles de desarrollarse y predominan entonces con tanta más rapidez. Además se encuentran constantemente en el contenido intestinal microbios anaerobios, que con frecuencia existen en tal cantidad, que evidentemente han debido multiplicarse allí. Con facilidad se comprende este hecho en atención a que en los diferentes segmentos del intestino y en ciertas capas del contenido la falta de oxígeno puede ser suficiente para permitir el desarrollo de los anaerobios.

Entre los gérmenes del intestino, los saprofitos son los que predominan; sin embargo, también pueden multiplicarse con bastante frecuencia ciertas bacterias que no se desarrollan tan rápidamente, y por lo común mal dotadas para la concurrencia vital; por ejemplo, en los pliegues del intestino, menos en contacto con la corriente de los saprofitos del contenido. De esta manera pueden desarrollarse ciertas bacterias peligrosas por las ptomainas que producen ó porque pueden penetrar en el intestino y producir una infección.

De investigaciones posteriores debe esperarse el conocimiento detallado de las bacterias frecuentes ó accidentales del intestino, así como el de su actividad. Este estudio es tanto más difícil cuanto que en las preparaciones microscópicas se observa un número mayor de especies que las que se aíslan con los actuales métodos de cultivo. Con frecuencia sólo se desarrolla una fracción de los individuos existentes en la sustancia examinada. Aún no se ha dilucidado por completo la causa de este hecho; algunas de las bacterias que faltan en el medio de cultivo habitual son ciertamente anaerobias y muchas veces se obtiene un rendimiento más considerable cuando se hacen cierto número de cultivos al resguardo del aire. Otra parte de las bacterias que se colorean en las preparaciones microscópicas se modifican verosíblemente de tal manera por los ácidos del jugo gástrico y del intestino, que sólo se multiplican con mucha lentitud y se cultivan en un substrato líquido, y al cabo de un tiempo más largo que el empleado para los cultivos en placa de gelatina. Pero también puede ser que la mucosa intestinal ejerza tal influencia sobre el desarrollo que éste se halle dificultado aun después de transmitirse a los cultivos.

Al paso que están cubiertas de microbios las superficies internas y externas del cuerpo, jamás encontramos en las condiciones normales ninguna bacteria en el interior de éste. Sólo cuando los microorganismos parásitos han penetrado en la economía y provocado una enfermedad, hallamos bacterias específicas, ora en la sangre, ora en los más

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 bacterias, 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