

de la *atenuación de los virus* fundado en que ciertas bacterias se atenuaban á ciertos grados de temperatura ó con la adición de determinadas sustancias, mé todo que no siempre daba buenos resultados. Vive el bacilo tetánico en las mallas del tejido conjuntivo y en los humores de estas mallas, su acción local es poca, fabrica sustancias tóxicas que reciben el nombre de *tétano-toxinas* cuyos efectos son parecidos á los de la estricnina.

*Bacillus pneumonial*.—Llamado también de Friaedlander no tiene gran importancia pues el mayor número de las pneumonías son producidas por el micrococo de Fraenkel y las restantes se deben á los gérmenes de la viruela, tífus, sarampión y al bacilo de Friaedlander de modo que como se vé su importancia es escasa. Este bacilo va solo ó unido á otros en forma de tabla, se cultiva en gelatina, en los conejos da pocos resultados pero en los ratones produce pleuritis y pneumonías. Por estar rodeado de una cápsula gelatinosa hay dudas acerca de si es el mismo pneumococo lo que parece confirmarse por la tendencia del bacilo á tomar una forma redondeada ú oval y producir la pneumonia.

*Bacilo del edema maligno*.—No debe confundirse con el de la pústula maligna. Cultívase en la gelatina. Es un bacilo recto de 3 á 3'5 micras de largo goza de movimientos espontáneos, aunque se encuentra muy extendido no da lugar á gran número de enfermedades, se encuentra en la tierra descompuesta é inoculado produce el *edema maligno*.

*Bacilo tuberculoso*.—Este bacilo que también recibe el nombre de bacilo de Koch es el causante de la mayor parte de las víctimas que hay por enfermedad. En las grandes ciudades más de la cuarta parte de los habitantes mueren tuberculosos, en los campos la mortalidad es menor pero puede asegurarse de todos modos que el 20 por ciento de los hombres mueren por este parásito. La gloria de haberle descubierto y reconocido como causante de la tuberculosis se debe á Koch, pues aunque desde Villemain se sabía que la enfermedad era contagiosa se ignoraba el modo de realizarse el contagio. El bacilo de Koch es muy pequeño de una micra á dos de largo, se presenta como arrosariado, abultado en sus extremos y ligeramente arqueado. Se cultiva muy difícilmente, necesita una temperatura óptima de 35° á 37° y medios especiales fuera de nuestro cuerpo, como el suero sanguíneo coagulado, es muy difícil de ver y para lograrlo debe colocarse con solución básica de anilina pero como se colorea todo el esputo debe descolorarse con ácido sulfúrico ó nítrico diluidos para que solo queden coloreados los bacilos. Vive en el tejido conjuntivo y penetra en nuestro cuerpo casi por todas partes.

El punto de entrada más frecuente es el aparato respiratorio, se infiltra al través de las células epiteliales y llega al tejido conjuntivo de la mucosa bronquial y alvéolo pulmonares formando colonias; puede penetrar por el tubo digestivo y si escapa á la acción del jugo gástrico llega al tubo intestinal y allí se reproduce; también puede entrar por la piel rasguños, heridas, orificios de las glándulas sebáceas; y por las mucosas de las vías naturales genito-urinaria, fosas nasales llegan lo al cerebro por la lámina cribosa y reduciendo meningitis

tuberculosas. La neoplasia que produce ó el *tubérculo* es conocida desde hace mucho tiempo el tubérculo puede ser desde el tamaño de un grano de mijo hasta el de una nuez por agregación de varios, que al principio son de color blanco como de queso fresco pero después se vuelven amarillos como queso de Gruyere. El bacilo de Koch una vez ha llegado al tejido conjuntivo irrita las células fijas de éste haciéndolas proliferar por Kariokinesis, y da lugar á la formación de la *nudosidad miliar* encontrándose en esta neoformación células epitelioides y células gigantes; más adelante irrita los vasos y el tubérculo que antes no los tenía se vé rodeado de vasitos capilares, salen los leucocitos y pueden insinuarse entre las células de la nudosidad formando el tubérculo completo. Este generalmente muere, pues es raro que el tejido conjuntivo de nueva formación se transforme en fibroso es decir, que se organice y muere no como se creía antes por falta de vasos sino por la acción necrosante de los venenos que fabrica el bacilo de Koch las cuales matan las células, éstas pierden el núcleo, se reúnen y acaban por degeneración grasienta viéndose al microscopio como una nube. Esta destrucción de tubérculos es fatal para el tísico porque eliminándose los *detritus* y hallándose cerca de la superficie exterior, queda una úlcera ó *caverna* que supura abundantemente por la acción de los streptococos pero en la caverna todavía quedan bacilos de Koch que se extienden alrededor, haciendo la misma evolución y extendiéndose después por todo el cuerpo produciendo si corren por las venas la *tuberculosis miliar aguda*. Por lo demás, no sólo hay daños locales sino que aparece la fiebre por la acción irritante de la *tuberculina*, fiebre que al principio es continuada y después intermitente, pues absorbiéndose el veneno y después eliminándose á cada absorción corresponde un nuevo ataque de fiebre, además hay tos, demacración, diarreas y sofocación porque disminuye la superficie respiratoria, así como la tos es provocada por la irritación de la mucosa bronquial y la demacración se debe á la formación continua de pus, á la fiebre, al poco apetito, á la falta de sueño, á las diarreas, á las hemorragias ocasionadas por los golpes de tos que rompen los vasos cercanos á las cavernas, recibiendo por esto la enfermedad el nombre de *tisis* del griego *ptisis* que significa consunción. Los bacilos de Koch se encuentran en el tubérculo y sus productos de destrucción (cavernas pulmonares, pus del tumor blanco, etc....) El contagio se realiza por el pus ya que el tubérculo se halla en el cuerpo y como la tuberculosis más común es la pulmonar y los que la sufren escupen de preferencia en el suelo, en los asputos se halla el bacilo de Koch viviendo hasta que se secan, pero como después de la desecación se barre el suelo los esporos pasan el aire, siendo una amenaza constante, de aquí que en las familias donde haya un tuberculoso sea frecuente el contagio. La segunda vía por donde se realiza el contagio es la digestiva en los niños (antes más que ahora) son frecuentes las muertes por tuberculosis intestinal debido á que la leche que toman procede muchas veces de vacas tuberculosas y como existen tubérculos en las mamas al ordeñarlas es fácil que salga el pus del tubérculo por expresión y se mezcle con la leche, de aquí la practica de hervirla siempre que no se sepa su

procedencia. Por fin hay contagio por la vía cutánea por haber tocado pus tuberculoso con las manos y tocarse con ellas la cara sobreviniendo en ésta el *lupus* por lo que sería muy conveniente lavarse la cara con jabón glicerinado.

*Bacilo del muermo.*—El muermo tan frecuente en asnos y caballos lo sufre pocas veces el hombre y por esto solo acostumbra á verse en los palafreneros, mozos de cuadra, etc.... Es una enfermedad parecida á la tuberculosis que ataca las mucosas, los músculos y la piel, da lugar á vivas inflamaciones con necrobiosis y supuración. El bacilo del muermo ha sido descubierto por Löffler, es muy fácil de cultivar y colorear é inoculado en caballos y asnos produce la enfermedad llamada muermo.

*Bacilo de la sífilis.*—Es poco conocido. Créese que la sífilis es causada por un parásito perteneciente á la clase de los bacilos que recibe el nombre de bacilo de Lutzgarten. Según este autor encuéntrase en todas las producciones sífilíticas, gomas, condilomas, etc.... con todo sobre este punto hay muchas dudas. el parásito es difícil de hallar, el método de coloración es muy complicado, las inoculaciones en animales no producen resultado y por fin no hay conformidad de pareceres acerca del punto donde se halla dicho bacilo.

*Bacilo leproso.*—Es el productor de la lepra, esta enfermedad antes muy común parece que va estinguéndose, se encuentra en Oriente (China Japón) Islas de la Océania, Brasil, Guinea, etc.... en nuestro país existe en Valencia y Galicia. El *bacillus leprae* estudiado por Neiser y Ansen, es recto é inmóvil, tiene de 2 á 3 micras de largo, se cultiva fácilmente en huevos cocidos y su inoculación no produce resultado. Vive en el tejido conjuntivo y da lugar á la formación de células epitelioides y gigantes que acaban por necrobiosis; también da lugar á que se formen nudosidades y tumores llamados *leproso*s que se ulceran y supuran. Estas neoformaciones se verifican en la piel pero pueden ser asiento de ellas las mucosas y las entrañas. El aspecto del leproso es típico, presenta la cara llena de abultamientos de color moreno y sin sensibilidad, los que se ulceran después quedando la cara llena de úlceras; puede también presentarse en las manos, las mucosas y los nervios causando parálisis y además atrofias. La lepra es incurable comunmente, pues los microbios existen en tanto número que es difícil su extinción. Aunque las inoculaciones no dan resultado, no cabe duda de que son los causantes de la lepra, por el gran número en que se encuentran en las células del tejido conjuntivo.

Acerca del *rino escleroma* en que la nariz se encuentra abultada y llena de tumores rojizos hay muchas dudas pues el bacilo que se supone ser el causante de esta afección no es bien conocido. Lo mismo diremos de la *seroxis* en que se pierde la brillantez de la conjuntiva y el ojo se cubre de escamas como de salvado, transformándose las células epiteliales en grasa.

*Actynomices bovis.*—Es causa de la enfermedad llamada *actinomycosis*, conocida de pocos años á esta parte, pues antes se confundía con la tuberculosis, pero hoy día gracias á los trabajos de Israel se sabe que es producida por un parásito en forma de estrella (*actinos* en griego) por lo que parece que no pue-

de clasificarse pero los radios que presenta se cree que son falsas ramificaciones del bacilo. Esta enfermedad causa en los huesos unos tumores que unas veces se endurecen y otras se abren; también se presentan fístulas en la piel por las que sale el pus en el que se encuentran unos granitos verde amarillentos llamados *geoda*. Penetra este parásito en el buey con los vegetales secos, sirviéndole para propagarse á los huesos varias circunstancias entre ellas la caries dentaria, también se extienden al pecho y al abdómen. En el hombre no sabemos de donde viene; se encuentra la actinomicosis en las mandíbulas y en el pecho que aparece acribillado de fístulas.

Los espirilos son parásitos vegetales que como su nombre indica tienen forma espiral, se reproducen por formación en dos para cuando falta el medio nutritivo y si éste es abundante por fisiparidad, los hay que tienen movimientos como los hay que carecen de ellos en el primer caso conservan su nombre de esporilos llamándose en el segundo espirocetes; si solo poseen movimiento ondulatorio se denominan vibriones. Entre los espirilos parasitarios del hombre hay el de la fiebre recurrente y el del cólera. Del primero nos ocuparemos poco por no encontrarse en nuestro país ya que reside en el N. de Europa; los individuos de esta región sufren á veces de una fiebre que les dura 5 ó 6 días pasando después una semana sin tenerla hasta que vuelve á aparecer y así sucesivamente. El parásito tiene de 15 á 20 micras de largo, se mueve continuamente y se encuentra en los atacados de fiebre recurrente durante el acceso. No puede cultivarse ni inocularse pero la sangre de uno que tenga fiebre recurrente es capaz para producirla en otro que no la tenga, de modo que no nos cabe duda acerca de su acción.

El vibrión cólerico ó *spirillum colerae* mal llamado bacilo (*bacillus virgula*) vive á orillas del Ganjes en la Provincia de Bengala (Indias inglesas) haciendo sus excursiones á Oriente y á Europa. Tiene 2 micras ó  $2\frac{1}{2}$  de largo, es ondulado, tiene muchos movimientos, color sucio y es muy fácil de colorear y cultivar; se cultiva en caldo, en leche, en suero, etc.... Las inoculaciones verificadas en animales no dan resultado muchas veces lo que se debe á que su jugo gástrico es muy potente é impide la acción del microbio, por lo que hay que alcalinizar dicho jugo ó introducir los cultivos por la boca. Fabrica sustancias tóxicas irritantes que envenenan las mucosas y sustancias tóxicas generales que envenenan el sistema nervioso produciendo cianosis, calambres, frío, parálisis del corazón, etc.... Además el pulso es pequeño á causa de la falta de agua como también hay falta de orina porque no hay presión arterial. Vive en el tubo digestivo y no penetra en la sangre; su modo de obrar produciendo sustancias irritantes y sustancias que envenenan el sistema nervioso es análogo al de las *ptomainas* que existen en el pescado y en la carne descompuesta. El vibrión cólerico entra en nuestra economía con las aguas y los alimentos sin cocer, de modo que bebiendo agua hervida y cociendo los alimentos no adquiriríamos el cólera. Tiene además el microbio la singular propiedad de fabricar sustancias colorantes, pues los cultivos adicionados con un 5 por ciento de ácido clorhídrico vuel-

vense de color rojo violeta, este dato sirve magníficamente para el diagnóstico. Roberto Koch profesor de Berlín, descubrió este microbio en Egipto el año 1884, causando con este descubrimiento la admiración del mundo científico que se resistió algún tiempo á creerlo.

Con esto damos por terminado el estudio de las bacterias patógenas bien conocidas y determinadas, causantes de afecciones comunes y algunas de ellas de gran importancia.

## Lección XXXIV

**Razones en que se apoya la doctrina del contagium virum en aquellas enfermedades infecciosas, cuya naturaleza microbiana no ha sido positivamente demostrada.**—Existen muchas enfermedades de curso análogas á las bacterianas, ó enfermedades infecciosas producidas por una bacteria, pero ésta es desconocida y no ha sido aislada y cultivada. Entre estas enfermedades pueden figurar en primer término la fiebre amarilla, el sarampión, la escarlatina, la roseola, la coqueluche y si fuéramos investigando la Patología médica y la quirúrgica hallaríamos varias enfermedades de curso análogo al de las parasitarias pero de las cuales no se ha descubierto el microbio. Estas enfermedades se consideran por los patólogos como parasitarias, pues si el parásito no se ha descubierto débese á la falta de procedimientos especiales, como no se había hallado antes el del cólera; de modo que es posible que el de la rabia que hoy por hoy escapa nuestras investigaciones lo conozcamos antes de acabar este siglo. El no haber hallado tales microbios se debe á su pequeñez y á la falta de métodos de coloración especiales. Es de esperar, pues, que con el progreso incesante de la patología llegarán á descubrirse los microbios que hoy día no podemos hallar. Dicho esto como preliminar, ocupémonos ahora de la teoría del *contagium virum*. Por esta teoría creemos que una enfermedad es contagiosa sólo por ser infectiva, las enfermedades infecciosas tienen además incubación y desde este momento puede decirse que la causa que las produce es una causa viva, pues la incubación supone siempre tiempo para que obre la causa manifiesta, que la causa que ha penetrado en el organismo no tiene bastante fuerza para obrar y para esto se necesita cierto tiempo. Ahora bien, si esta causa no tiene bastante actividad desde el primer momento ó desde los primeros días, adquiriéndola en cambio posteriormente, diremos que esto se debe al aumento en la cantidad de causa y como para esto se necesita que se reproduzca, no añadiéndose sustancia nueva se comprende que la causa debe consistir en un ser vivo. Si se hace una inyección de ponzofia y nos causa efecto, no nos causará tanto al día siguiente porque se elimina, es decir, que obra *in actu*, en cambio inocúlase el virus varioloso ó rabífico y no

obra de momento, sino después, esto significa que no había bastante potencia en la causa, de modo que si después ésta produce su efecto es porque ha aumentado en fuerza y cantidad: para esto es necesario que evolucione ó cambie de forma ó también, y esto es lo más probable, que se reproduzca. Hemos citado ya el contagio como condición que puede inducirnos á sospechar la naturaleza bacteriana de una enfermedad. El contagio exige la transmisión de una causa viva, de un ser á otro; desde el momento que una enfermedad es infecciosa y contagiosa la podemos considerar como microbiana. Así la escarlatina, el sarampión y la rabia que son contagiosas las podemos considerar como microbianas. Otra razón que viene en apoyo del carácter microbiano de las enfermedades que mencionamos es la fiebre; siempre que una enfermedad sea febril la podemos considerar como bacteriana, pues el inmenso número de veces la fiebre se debe á las toxinas y siendo éstas segregadas por los microbios, se comprende que hayan de existir éstos en tales enfermedades. El curso cíclico es también otro carácter muy particular; podemos señalar el curso de la enfermedad y hasta fijar su duración, así las pulmonías por ejemplo: duran 7, 8 ú 11 días, todo lo más las gripales pueden durar algunos días más de los indicados. El curso regular de estas enfermedades está relacionado con la vida y evolución del microbio, así siempre que veamos una enfermedad de curso cíclico podemos tenerla como bacteriana. La reproducción de la materia infectante ha de tenerse también en cuenta; si se inyecta morfina en el organismo ésta no se reproducirá, pero si se inoculara una gotita de pus varioloso, al poco tiempo aparecerán millones de gotitas que serán capaces de determinar la viruela. Esta autoreproducción tiene algo que la ocasiona, algo que no lo conocemos y que seguramente será un ser vivo. Otro dato importante es la desproporción entre la causa y el efecto; la digitalina diluida en exceso no produce ningún efecto, mientras que el virus varioloso y el rabífico por diluidos que estén causan los mismos fenómenos. Seis son como hemos visto las razones que militan á favor de la doctrina del *contagium vivum* y que indican que en muchas enfermedades la causa es una bacteria que con el tiempo se hallará. Esta es la doctrina reinante admitida casi por todo el mundo, es decir, que el inmenso número de enfermedades infecciosas reconocen por causa un agente parasitario desconocido.

**Objeciones á la doctrina parasitaria. Crítica de las mismas.**

—Objetábase antes que las bacterias del mayor número de enfermedades eran desconocidas, esto no puede decirse hoy día, lo mismo que varios argumentos en contra de la doctrina parasitaria que hoy no tienen razón de ser. También se había dicho que ciertas bacterias inyectadas no producían efecto, esto no es decir nada, pues ya es sabido que entre las diversas especies bacterianas las hay inofensivas. Oponíase también á la doctrina parasitaria el hecho de que hay muchas bacterias en nuestro cuerpo que con todo y residir en él no causan efectos morbosos, lo cual es un error muy craso, pues estas bacterias no residen en el interior de nuestro organismo sino en las aberturas naturales. En vista de los efectos de algunas toxinas se afirmó que eran éstas las que obraban y no los mi-

erobios, aquí hay otro paso en falso, pues lo mismo da que los efectos los determine el microbio que los productos que éste forma. Jaccoud y Robin han sostenido que la especificidad bacteriana no se debe á las bacterias sino al organismo en términos que éste será quien desempeñe el principal papel, de modo que si una bacteria es tuberculosa lo debe al hecho de haber permanecido mucho tiempo en el cuerpo de un tuberculoso, pues lo mismo hubieran hecho otros microbios. Esto es insostenible, pues hay microbios como el del cólera y el del tifus que viven y vegetan fuera de nuestro cuerpo, si todas las bacterias viviesen en nuestro organismo en estado de planta y fuera de él en forma de esporo aun tendría esto alguna razón de ser; de todos modos es un hecho la especificidad bacteriana porque las bacterias se distinguen entre sí por múltiples caracteres.

**Procedencia de los agentes infectantes. Manera de introducirse en el organismo.**—Admitida pues la doctrina parasitaria, lo mismo para las enfermedades infecciosas que para las otras de que hemos hecho mención, ocupémonos ahora del punto de procedencia de las bacterias y del modo como se introducen en la economía humana. Pueden provenir los gérmenes del aire, del agua y de los alimentos, en una palabra, los microbios vienen siempre de fuera y no se crían dentro; hemos dicho que vienen con el aire, alimentos y bebidas, pero pueden venir también del suelo que es el sustentáculo general, yendo desde allí á las corrientes de agua y á las de aire. Los que sólo pueden vivir en el organismo humano en forma de planta pueden pasar directamente de un organismo á otro por intermedio de un cuerpo infectante; así la sífilis puede contagiarse de un individuo á otro por el acto del coito, por un beso ó por haber bebido en un vaso donde bebió un sífilítico apoyando los labios en el mismo sitio, etc...

En cuanto al modo de penetrar en el organismo, hay dos grandes vías, la respiratoria y la digestiva; por la primera penetran los gérmenes de la tuberculosis, viruela, etc... y por la segunda entrarán los de la disentería epidémica, fiebre amarilla, tifus, etc... Algunos pueden introducirse en la economía por la piel, tal es el de la misma tuberculosis; otros por el aparato urinario ó por el genital, por el auditivo, fosas nasales, etc... Ya hemos hablado de la transmisión del germen de cuerpo á cuerpo como ocurre en la sífilis, etc.

## Lección XXXV

**Papel de las bacterias en el proceso infectivo. Virulencia microbiana** —Así como respecto á los parásitos animales hemos dicho que el anquilostoma produce desgarros en la mucosa duodenal, hemorragias y anemia consecutiva, que el *distomum haematobium* asienta en las raíces de la vena

porta y cae en el tejido sub-seroso inflamando la mucosa vesical y originando litiasis y hemorragias, en una palabra, así como obran mecánicamente, las bacterias obran químicamente y son conocidas en su acción de poco tiempo á esta parte. Sabíamos antes que ciertas bacterias causaban determinadas enfermedades pero no sabíamos como, ignorábamos como se constituía la virulencia microbiana.

**Factores que la integran.**—Los factores que constituyen la virulencia bacteriana son seis á saber: el traumatismo y el parasitismo, la trombosis y la embolia, los procesos locales irritativos y necrobióticos y los procesos generales de intoxicación. Estas son las condiciones por las que daña toda bacteria que penetre en nuestra economía, pero las primeras son raras al paso que las últimas son muy frecuentes.

El traumatismo no tiene gran importancia pues salvo algunas bacterias como las del tifus y lepra que pueden atacar las mucosas y perforarlas ó acumularse en tan gran número que causan la atrofia de los órganos en que se asientan, no son ellos los que más perjudican sino las sustancias tóxicas que fabrican. De modo que el traumatismo frecuente en los zooparásitos es poco notable en las bacterias y hasta en realidad no debería llamarse traumatismo, pues con éste va unida la idea de violencia.

El parasitismo tenía antes mucha importancia pues se creía que las bacterias influían notablemente por alimentarse de nuestra sustancia y hacernos disminuir de peso; en este concepto no ejercen grande influencia los microbios, pues si bien se alimentan á nuestras expensas, son tan pequeñas y necesitan tan poco para su alimentación que no podrán hacernos perder mucho ni perjudicarnos por lo que nos quitan. El mismo *bacillus anthracis* que puede influir más por ser acrobio y apoderarse del oxígeno de la sangre existiendo en número igual de los hematíes, se ha visto que no mataba como creía antes por ese estado de anoxemia sino por la acción de ciertos tóxicos por él fabricados que obran sobre el sistema nervioso. Este factor al igual que el primero que hemos estudiado tiene pues poca importancia.

Entiéndese por trombosis la coagulación de la sangre en el interior de los vasos vivos; las bacterias pueden producirla fácilmente sobre todo en las venas y capilares por acumularse en torno de los vasos y penetrar en el interior de los mismos fabricando sustancias que los irritan ocasionando la coagulación. La mayoría de los operados sufrían antes de trombosis porque la superficie cruenta era invadida por las bacterias de la supuración, que rodeaban los vasos irritándolos y produciendo flebitis, el contacto con un cuerpo extraño determinaba la coagulación de la sangre y desprendido el coágulo se formaba la embolia que era llevada al torrente circulatorio provocando supuraciones en todos los órganos y determinando la piohemia. Hoy día se evitan tan desastrosos efectos manteniendo la herida sin germen alguno es decir, impidiendo el acceso de las bacterias. Siempre que una masa de sangre coagulada se desprende recorriendo el torrente circulatorio se denomina *embolia*. Las bacterias acumulándose en el interior

del vaso y formando grumos pueden correr con la sangre hasta llegar á un capilar pequeño donde se atasca y se forman *émbolos* lo que da lugar á una nueva formación microbiana, esto como se comprende no puede menos de acarrear fatales consecuencias para el enfermo ocasionando daños locales y generales.

Las bacterias causan además daños locales é irritativos y daños generales que recaen sobre el sistema nervioso en virtud de la intoxicación que en éste producen las sustancias tóxicas que fabrican. Estudiaremos primeramente los daños locales; las bacterias que hay en los humores y en los tejidos, forman colonias y se multiplican, las colonias forman sustancias generalmente venenosas y dañinas para la sustancia que las rodea, transformándola de un modo perjudicial para ésta. Los daños locales son irritativos y degenerativos; los primeros son la proliferación y la supuración. Estas sustancias irritantes excitando las células provocan la Kariokinesis, el número de células aumenta y se forma una neoplasia (tubérculo, muermo, lepra); al principio limitanse las bacterias á formar la neoplasia pero después la destruyen, esta neoplasia es caduca y de poca duración, le da muerte lo mismo que le dió vida y la misma toxina que provoca la proliferación de las células, provoca después al aumentar la colonia los fenómenos necrobióticos de las células que constituyen la neoplasia, éstas pierden su núcleo, su protoplasma se vuelve granuloso, el contorno celular desaparece, se reunen entre sí formando un conjunto, la masa protoplasmática se convierte en detritus, desaparece la neoplasia y en su lugar hay pérdida de sustancia y en estas partes aparecen las bacterias de la supuración que las invaden y ulceran (cavernas, úlceras leprosas, sífilíticas, etc....) A veces la neoplasia se organiza formándose tejido conjuntivo fibroso porque resiste el microbio y su toxina esto sin embargo es muy raro. Los daños locales irritativos pueden consistir también en la supuración; existen bacterias cuyas sustancias tóxicas tienen gran afinidad con los glóbulos blancos, estos salen al exterior y viene la diapedesis; complétase la supuración lesionándose las células del tejido preexistente. Virchow creyó que los glóbulos de pus provenían de la proliferación celular del tejido conjuntivo, aunque afirmaba que podían venir de otro modo como efectivamente vienen de los glóbulos sanguíneos. La supuración en los tejidos da lugar á que las células de éstos se hinchen, se rodeen de una membrana y se rompan, además la sustancia intercelular se disuelve. De modo que los microbios por los tóxicos que forman tienen el poder disolvente de las células y de la sustancia intercelular; hasta los tejidos más resistentes, aponeurosis, tendones, huesos, etc.... desaparecen quedando en su lugar una cavidad llena de pus. Los daños locales pueden ser pues ó proliferantes acompañados de necrosis ó disolventes del tejido provocando la supuración que si es rápida toma el nombre de *colicuación*.

#### **Acción de los venenos fabricados por las bacterias patógenas.**

—Además de los daños locales que producen las sustancias irritantes y necrobióticas que fabrican los microbios, causan otros generales porque fabricando sustancias verdaderos venenos que obran sobre el sistema nervioso dan lugar

en éste á diversos fenómenos de los cuales el principal es la narcosis ó excitación y parálisis del mismo pero esto al principio no pasó de una suposición, los estudios científicos se deben á Chamberland, Koch, Pasteur, Widal y otros experimentadores; observaron que los cultivos filtrados producían el mismo efecto, por más que no hubiese en ello después de filtrados ninguna bacteria patógena. Estos cultivos inoculados en los animales causaban en estos fenómenos iguales á los producidos por el envenenamiento por virus activos, por lo tanto si no obran las bacterias han de obrar ciertas sustancias químicas. De todas maneras estos estudios se deben á la intuición de Chauveau veterinario francés y á los experimentos de Gautier quien observó que las bacterias de la putrefacción producen sustancias que llamó *ptomatnas*; Gautier aisló estas sustancias é hizo notar su analogía con algunas producidas por el metabolismo normal de las células animales. Puestos en camino por estos hallazgos muchos experimentadores siguieron la misma vía, Brieger, Fraenkel y Rosenbach descubrieron en muchas enfermedades las sustancias químicas causantes de la intoxicación y las que producen daños locales, gracias á esto se hallaron los productos segregados por los bacilos del tífus, tétanos, etc.... el bacilo de Koch produce hasta 3 sustancias, diferentes toxialbúminas. Estas sustancias son muy importantes sobre todo desde el punto de vista de la Fenomenología así en el tífus, las toxinas son las productoras del sopor, letargo, delirio y ulceración de las placas de Peyer; en la difteria ellas son las causantes de la formación de las placas, de su ulceración y de la parálisis nerviosa, etc.... Para explicar pues los fenómenos que presenta una enfermedad infecciosa hay que contar siempre con el elemento tóxico. Ya sabemos como se efectúan los daños locales, en cuanto á los generales consisten en una parálisis del sistema nervioso precedida de un período de excitación; dependen estos fenómenos de la cantidad y de la rapidez con que se absorbe el tóxico, si se absorbe en mucha cantidad y con gran rapidez apenas hay período de excitación, etc....

**Sistema orgánico sobre el que dejan sentir principalmente su acción.**—La narcosis aunque obra sobre todo el sistema nervioso parece que deja sentir de preferencia su acción sobre órganos determinados de éste; así el bacilo diftérico aunque actúa sobre todo el sistema nervioso obra de preferencia sobre el bulbo, la médula y los ganglios cardíacos, el bacilo tifoso actúa de preferencia sobre el cerebro, etc.... de modo que hay venenos en los que la afinidad para ciertas partes del sistema nervioso es mayor que para ciertas otras. Es muy curioso lo que ocurre á veces con ciertas toxinas esto es, que su acción puede tardar en manifestarse, en los niños diftéricos ocurre á veces que después que parece han salido de la gravedad les han desaparecido las manchas blancas en la garganta, etc.... y todo nos indica que van por buen camino, mueren de la noche á la mañana. Para explicar esta acción se han ideado varias hipótesis; unos han supuesto que había acúmulo de venenos en el cuerpo que al fin venían á determinar una especie de explosión, manifestando de golpe su modo de obrar; para otros depende de la lentitud en eliminar tales venenos,

según éstos tales sustancias formarían en nuestra economía combinaciones estables como las formadas por el fósforo, arsénico, etc.... con nuestros tejidos. Con esto nos podemos explicar lo que les pasa á algunos que después de haber tenido la difteria, el sarampión mucho tiempo há, aparecen después con una hepatitis, una nefritis, por parálisis de los vaso-motores lo que ocasiona fluxiones crónicas en estas vísceras. Una notable cualidad de los venenos microbianos es la de producir la fiebre, *donde hay fiebre hay toxinas*; creíase antes que solo existía aquélla en las fiebres esenciales, sarampión, escarlatina, viruela, etc..., y en las inflamaciones, hoy en cambio se reconoce el origen parasitario en ella, pues ya sabemos que la originan los venenos por las bacterias segregadas.

Los venenos bacterianos obran pues sobre el sistema nervioso produciendo narcosis y calentura y sobre el aparato vaso-motor produciendo fluxiones que causan lesiones tróficas consecutivas.

## Lección XXXVI

**Aptitud del organismo humano en el proceso infectivo. Idea general de la aptitud morbosa infectiva.**—El organismo desempeña un papel en el proceso infectivo, pues de las condiciones en que se halla depende el que se desarrollen ó no los microbios. Sabemos ya que las bacterias requieren para desarrollarse un medio nutritivo apropiado, así unas se desarrollan en el caldo, otras en el suero, algunas en la leche, etc... de manera que el microbio se desarrolla con mayor ó menor facilidad según el medio de cultivo y como nuestro organismo al fin y al cabo no es otra cosa que dicho medio, según las condiciones en que se halle prosperarán ó no los microbios. Es preciso conocer la parte que nuestra economía toma en la formación del proceso infectivo, pues muchas veces juega un papel activo; dicho proceso se desarrollará más ó menos, tomará mayores ó menores vuelos según tres condiciones que expon-dremos sucesivamente.

**Condiciones que la determinan.**—Cuéntase en primer lugar la facilidad ó dificultad del organismo para dejarse invadir, hay organismos que son invadidos fácilmente y otros que no se dejan invadir nunca. La segunda condición es la resistencia del cuerpo una vez ha penetrado en él el microbio, impidiendo su multiplicación y desarrollo, contribuye eficazmente á este objeto la buena nutrición y circulación así como la fagocitosis enérgica, faltando el vigor en estas funciones desarróllase el microbio por encontrar terreno á propósito. Ultimamente, una vez ha penetrado el agente infectivo en el cuerpo y se ha desarrollado en el mismo, hay organismos que no reaccionan pero hay otros que responden con energía á la acción de las toxinas microbianas formando antitoxinas y no dejándose dominar por los microbios.

La primera condición ó la invasión ofrece notables diferencias entre los individuos, unos sufren á menudo enfermedades infecciosas y otros no las padecen casi nunca; en general con buenos epitelios y apretada red de ganglios linfáticos se impide la entrada de los microbios por ser los órganos citados antes barreras que se oponen á la entrada del enemigo. Los individuos que tienen piel delicada, dermis flojo y ganglios linfáticos espaciados enferman fácilmente por las infecciones, sufren erisipelas, lupus, etc... por la debilidad de la piel y muchas especies, animales que creíamos inmunes sólo resisten gracias á la energía de sus epitelios, las cabras por ejemplo: se habían considerado como refractarias á la tuberculosis y sin embargo se tuberculizan como los demás animales si se hace penetrar el bacilo de Koch debajo la piel. Los que por ciertas afecciones tienen los epitelios descamados están expuestos á ser víctimas de las enfermedades infecciosas y buen ejemplo de ello tenemos en muchos niños que mueren tuberculosos después de haber sufrido el sarampión; como predispone á la tuberculosis intestinal el catarro crónico de estas vísceras. Los hechos experimentales y los de observación clínica demuestran de consuno que una de las mejores condiciones para impedir la penetración de los microbios es la resistencia y el buen estado de los epitelios, así como también lo es el tener una barrera de ganglios linfáticos apretados que hacen á los microbios presa de los leucocitos.

Aun suponiendo que la bacteria haya podido penetrar en nuestro organismo, una vez en éste se multiplicará ó no, según las condiciones de vida que encuentre; en este concepto influirán la nutrición, la circulación, la fagocitosis, la energía bactericida de los humores y los cambios de temperatura. Si la nutrición es muy activa, las bacterias patógenas hallan muchas dificultades para su desarrollo, en cambio si la nutrición es menos fuerte la bacteria patógena se multiplica con facilidad; por esto los individuos fuertes y robustos no son asiento de infecciones tan comunmente como los débiles y demacrados en los que la inanición ó la debilidad general se agregan á los efectos causados por la enfermedad.

La potencia circulatoria es otra causa de resistencia orgánica, cuanto menos medio interno, menos nutrición y por tanto la falta de sangre vendrá á causar los efectos de una mala nutrición. Además, como las bacterias para multiplicarse necesitan reposo, cuanto más rápidamente caminen los humores menos se desarrollarán; por este motivo no se encuentran los microbios en la sangre sino en los tejidos.

El poder fagocitósico de las células animales es causa también de resistencia orgánica. Todas las masas protoplasmáticas sin cubierta de nuestro organismo (leucocitos, células epiteliales jóvenes, etc...) tienen movimiento amiboideo, emiten falsos pies y agarrando las sustancias que encuentran, vivas ó muertas, las disuelven, las digieren y por fin las llevan á los depósitos naturales (médula de los huesos, bazo, hígado, etc...); estos elementos orgánicos reciben el nombre de *fagocitos* y son los encargados de la limpieza de nuestro cuerpo, así cuando hay en la sangre glóbulos rojos destrozados, partículas de materias ex-

trañas, etc... los arrastran dejando limpios los humores y los tejidos. Ahora bien, como los fagocitos no hacen distinción entre lo que agarran, si encuentran microbios se apoderan de ellos y los engullen digiriéndolos por medio de las diastasas que forman, matándolos de este modo ó por lo menos atenuándolos. Esta función fagocitósica tiene gran importancia siempre que sea muy enérgica y las colonias no sean muy numerosas, pues si éstas son muchas y la fagocitosis es poco fuerte, de poco nos servirá tal función.

El *estado bactericida* de la sangre y los humores es otra condición capaz de impedir la multiplicación de las bacterias en nuestra economía; llámase así el modo de ser de su composición que impide que en ellos se desarrollen los microbios, del mismo modo que ciertas sustancias aun en mínimas cantidades no dejan multiplicarse á las bacterias. La composición de nuestro cuerpo aun que varíe más ó menos hace que ciertos microbios no puedan evolucionar; los carneros de Argelia no tienen el carbunco en razón á los alimentos de que hacen uso y en los diabéticos son comunes las infecciones á causa de la hiperglicemia de su sangre.

La temperatura se ha supuesto que debía tener importancia en la resistencia del organismo el desarrollo bacteriano. Pasteur observó que las gallinas no adquirían el carbunco por la elevada temperatura de su cuerpo, pero manteniéndolas sin comer y colocándolas en agua fría, adquirían la enfermedad precitada una vez inoculadas, pero quizás se deba esto á la falta de actividad nutritiva. También se había dicho que el frío provocaba la aparición de pulmonías por fomentar el desarrollo microbiano; aquí hay que tener en cuenta que el frío aparece cuando los enfermos ya tienen fiebre, de modo que se trata de un hecho de falsa apreciación. Sin negar que los animales enfriados enfermen más fácilmente de procesos infectivos que los no enfriados, diremos que es muy difícil que este enfriamiento obre por modo directo. Lo que realmente podemos tener como causa determinante de muchos procesos es la fatiga, los animales fatigados se infectan de un virus cualquiera más fácilmente que los no fatigados, ocurriendo lo propio en el hombre, pues el individuo que lleva algunos días de fatiga está más expuesto á la difteria, al tífus y á la tuberculosis. La fatiga obra disminuyendo la actividad nutritiva y circulatoria lo que ocasiona pérdidas en el organismo, haciéndose éste menos resistente á la invasión microbiana y al proceso infectivo.

Por más que los microbios hayan penetrado en el organismo y se hayan desarrollado en él, no es éste todavía un cuerpo vencido, sino que resiste apelando á la última condición que tiene para compensar los trastornos que causan las bacterias patógenas. esta condición es la formación de antitoxinas. Las bacterias obran formando tóxicos y el organismo se defiende fabricando antidotos, que por más que no han sido aislados se supone que existen porque el suero proveniente de animales inmunizados neutraliza las toxinas. Este procedimiento, debido á Richet y Héricourt, aplicado después por Behring y Kitasato y posteriormente por Roux, Marmorek, etc... consiste en inmunizar animales por medio de virus á

dosis pequeñas, adquiriendo con ello su suero propiedades especiales porque inyectado en otro animal le preservan de la acción del virus activo; se supone que le preservan por formas sustancias que neutralizan la acción de las toxinas. Behring supone que la antitoxina obra desdoblando la toxina é impidiendo su acción; esta opinión no podemos admitirla puesto que, inoculando mezclas de toxinas y antitoxinas si bien resultan eficaces para los animales bien nutridos no lo son para los mal nutridos. Cuando hay pues toxinas en la economía, ésta las resiste, pudiendo compararse este caso con lo que sucede con la cafeína, la morfina y otros venenos; el que toma un centígramo de morfina puede aguantarla si bebe dos ó tres tazas de café fuerte, el que toma un grano de quinina, puede morir, pero con todo puede resistir la acción de aquel alcaloide si se le propina buena cantidad de cafeína y alcohol. Lo mismo que pasa con estos, pasa con otros venenos, por lo cual nos inclinamos á creer que la acción de las antitoxinas es antagonista de la de las toxinas.

**Inmunidad. Concepto de la misma. División.**—Designase con el nombre de inmunidad, el estado refractario de los animales y del hombre (si nos referimos especialmente á la Patología humana) á las enfermedades infectivas. Esta inmunidad es natural, de un individuo ó de una especie zoológica, ó bien artificial, *pasiva* como se dice; el individuo que vacunado es refractario á la viruela, el que ha sufrido la fiebre amarilla que difícilmente vuelve á adquirirla, son ejemplos de inmunidad artificial. En cambio los perros que no adquieren la sífilis, el hombre que no sufre determinadas afecciones propias de otros animales diremos que tienen inmunidad natural.

**Explicación de la inmunidad natural.**—La inmunidad natural se debe á multitud de causas. Metchnikoff la hace consistir en el poder fagocítico de los leucocitos, para Buchner se debe al modo de ser de los humores que según él contienen sustancias (*alexinas*) las cuales impiden la reproducción de los microbios en el interior de la economía; de modo que así como la escuela alemana hace depender la inmunidad natural de la presencia en los humores de ciertas sustancias que impiden la multiplicación bacteriana, la escuela francesa la considera resultado de la acción fagocitósica de los glóbulos blancos, células epiteliales jóvenes, etc... que atacan los microbios, imposibilitando su reproducción. Nosotros creemos con Ziegler que la inmunidad natural puede depender de muchas causas, recordemos que las cabras que son inmunes para la tuberculosis espontánea ó natural, pero que cuando se les inyecta el virus tuberculoso bajo la piel adquieren esta enfermedad, por lo tanto en este caso la inmunidad depende del poder de los epitelios. Los carneros de Africa no sufren el carbunco, mientras que los de Europa tienen predisposición á él y esto depende de los pastos que comen. Muchas familias tienen inmunidad natural para la tuberculosis, pero si alguno de sus individuos adquiere la diabetes, disminuye su inmunidad por haber disminuído la nutrición. Un individuo que tiene inmunidad para las enfermedades infecciosas locales, si se hace cardíaco la pierde por no tener buena circulación. La temperatura contribuye también á la inmunidad, pues las

gallinas que á la temperatura normal de su cuerpo no adquieren el carbunco, lo sufren si se les enfría perdiendo su inmunidad. Vemos pues que la inmunidad natural puede ser debida á muchas causas, poder fagocitario de las células, condiciones de terreno para los microbios en el organismo, temperatura, buena nutrición, etc... y aun añadimos con Ricæet la herencia que no es más que la inmunidad transmitida de padres á hijos; en un punto donde haya malaria muchos serán los individuos que enfermarán, otros en cambio no la sufrirán, estos últimos tienen hijos de los cuales unos mueren y otros resisten, los que resisten tendrán á su vez hijos que serán resistentes, transmitiéndose así la inmunidad de una generación á otra. En una palabra, no hay una sola explicación para la inmunidad natural sino que ésta es originada por muchas causas.

## Lección XXXVII

**Inmunidad adquirida. Grados de la misma.**— Llámase inmunidad adquirida *aquel estado refractario para ciertas infecciones que se adquiere mediante un ataque anterior, por la inoculación de virus ó atenuados ó bien mediante líquidos que llevan ciertas sustancias (antitoxinas) y tienen la propiedad de evitar el envenenamiento que caracteriza las enfermedades infecciosas.* Si un individuo ha tenido sífilis es muy común que aunque se exponga de nuevo al contagio no la vuelva á adquirir, uno que ha tenido la viruela no vuelve á tenerla, estos ejemplos son de inmunidad adquirida por un ataque anterior de la enfermedad pero esta inmunidad puede obtenerse por otros procedimientos v. gr.: si inoculamos á los bueyes y carneros virus de carbunco atenuado tendrán un pequeño ataque de mal, pero después quedarán inmunes resistiendo á la acción de los virus activos y si á un individuo le inyectamos el suero antitetánico no adquirirá después el tétanos. Puede también obtenerse inmunidad cambiando el punto de entrada de los virus, si inyectamos por ejemplo: el virus carbuncoso por la vía venosa en vez de inyectarlo en los músculos, se obtiene la inmunidad.

**Teorías para explicar la inmunidad adquirida.**—Para explicar este estado refractario del organismo animal ó humano para determinados procesos infecciosos hay muchísimas teorías. Una de las primeras que apareció fué la del *agotamiento*; Pasteur supone que si un ataque de viruela por ejemplo: preserva para otro ataque es porque la bacteria variolosa ha agotado ciertas sustancias de nuestra economía y como ésta no las repone de aquí resulta que no podrán volver á vivir en el organismo humano porque habían agotado todos los elementos del terreno, comparando el cuerpo humano á un campo en que de continuo se siembra trigo, pues el campo si primero lo producirá, dará después menos y acabará por no producirlo del todo. Esta teoría encierra graves erro-

res porque si bien el trigo gasta muchas materias del terreno, los microorganismos en cambio como son tan pequeños y diminutos no pueden ejercer esta acción, además de que el organismo repone las sustancias que puede perder, cosa que no sucede en el campo. Por último hay que tener en cuenta que la inmunidad no siempre se adquiere por un ataque anterior del mal, pues puede obtenerse por los sueros antitóxicos y aquí no hay que hablar de elementos de más ni de menos en el organismo ni de agotamiento. Obteniéndose también la inmunidad por inoculación y vacunación no es posible aceptar la doctrina de Pasteur, porque el organismo cuenta con los mismos elementos que antes, y éstos no tienen ocasión de agotarse.

Otra teoría es la del *hábito* que supone que nos acostumbramos á las infecciones y á los venenos bacterianos como nos habituamos al tabaco, alcohol, etcétera... En primer lugar el hábito indica siempre algo moral y todo lo que tenga este carácter no es propio de la Patología y además si nos acostumbramos á ciertos venenos es poco á poco y con dosis mínimas mientras que aquí la inmunidad se realiza en muchos casos por un ataque grande que obra fuertemente, mientras que nadie se acostumbra al tabaco y al alcohol por una borrachera. También es digno de tenerse en cuenta que la inmunidad puede verificarse por la inyección de los sueros antitóxicos ó sea por medios artificiales no habiendo en este caso el envenenamiento crónico agudo sobre el que estaba basada la teoría del hábito.

La teoría fagocitósica sostenida por Metchnikoff lucha todavía con la de las vacunas químicas. Para Metchnikoff el poder fagocitósico desempeña el principal papel en la inmunidad, si uno por ejemplo: ha tenido una enfermedad infecciosa, los fagocitos mientras dura se han adiestrado en la lucha de tal modo que al venir una nueva infección aquellos impiden se realice destruyendo los microbios en cuestión de momentos y no dejándolos prosperar. Esto como se vé es algo fantástico y en realidad tiene más de novela que de hecho real; en muchas enfermedades los fagocitos no destruyen los microbios sino que luchan con ellos, el adiestramiento solo es una suposición y por fin no hay necesidad de un ataque anterior para que se obtenga la inmunidad. En este caso ¿como puede explicar la teoría fagocitósica la inmunidad por el adiestramiento de los fagocitos? Porque es evidente que con los sueros antitóxicos no hay tiempo bastante para que los fagocitos se ejerciten en este género de lucha.

Bouchard ha sostenido la teoría del *adiestramiento de la nutrición*, según la cual la inmunidad se debe á la mayor fuerza que ha adquirido el acto nutritivo, esto solo es una hipótesis, pues ocurre con frecuencia en muchos procesos infectivos (tifus, difteria, etc....) que el individuo queda con gran debilidad nutritiva y sin embargo es inmune.

**Doctrina de las vacunas químicas.**—La única teoría que aceptamos como verdadera para explicar la inmunidad adquirida es la de las vacunas químicas. Esta doctrina se debe á Chauveau, observó este autor que las ovejas embarazadas si se las inoculaba con virus carbuncoso, sus hijos quedaban inmunes

á pesar de que la bacteridia carbuncosa no pasaba al través de la placenta, esto le sirvió para creer que si á pesar de no haber enfermedad y no existir el bacilo del carbuncó en el cuerpo del hijo éste quedaba inmune lo debía á la acción de ciertas sustancias químicas inmunizantes las cuales atravesaban la placenta. Fundado en estas observaciones creyó Chauveau que en el organismo humano había ciertas sustancias químicas que servían para prevenir enfermedades infecciosas. Debe reconocerse á Chauveau pues como el autor inconsciente de la doctrina de las vacunas químicas, pues él por un rasgo de intuición genial sospechó lo que después debía ver confirmado. Posteriormente la escuela de Pasteur con sus experimentos sobre la rabia, Roux y Chamberland con sus estudios acerca de la gangrena caseosa, Charrain con sus investigaciones tocante al bacilo piocánico y tantos otros demostraron que los cultivos pasados por filtros de arcilla donde quedaban los microbios, pasando solo el líquido de cultivo, ocasionaban también la inmunidad. Esta sustancia disuelta que causa la inmunidad se llama *vacuna química*, la existencia de estas materias se afirma desde el aislamiento de los venenos bacterianos, productos de los microbios del cólera, tífus, tuberculosis, etc.... y sobre todo de las *ptomainas* ó bacterias de la putrefacción; si algo faltaba para la comprobación de esta teoría han venido los experimentos de Behring y Kitasato y los de Roux á demostrar que la inmunidad se obtiene por solo la inoculación del suero de los animales inmunizados, no habiendo que pensar por lo tanto en el agotamiento del terreno, ni en el adiestramiento de los fagocitos, ni en el de la nutrición, ni en el hábito, quedando como única doctrina aceptable la de las vacunas químicas. Se ha dicho que esta inmunidad debía ser pasajera porque el organismo tiene medios de conservar su estabilidad y debería eliminar las sustancias químicas inmunizantes y sin embargo la inmunidad dura toda la vida. Acerca de este punto ya hemos dicho que los venenos microbianos tienen cierta afinidad para nuestro organismo como algunas sustancias minerales, el plomo, el cobre, etc....; también debemos hacer constar que la inmunidad á veces realmente es pasajera, individuos hay que han tenido varias veces la viruela, otros el sarampión, pero también hay sueros de individuos que no han tenido nunca tales enfermedades y con todo son inmunizantes. De modo que bien examinados los hechos observamos que unas veces la inmunidad es pasajera y que los venenos bacterianos tienen afinidad para nuestra economía; además la razón no se satisface sino con la doctrina de las vacunas químicas y por tanto ésta será la que admitiremos. De tres maneras pues puede adquirirse la inmunidad; por un ataque anterior de la enfermedad, por los virus atenuados y por las antitoxinas, este último es el mejor, sobre todo desde que Behring ha dosificado la cantidad de suero antitóxico que debe emplearse con lo cual no hay peligro alguno. Tales son los medios de adquirir inmunidad.