

les sangre tomada durante un acceso en un enfermo atacado de fiebre cotidiana cuya temperatura llegaba á 41°. La hipótesis de que la malaria se debe á un germen organizado susceptible de multiplicarse en un substrato muerto ha producido numerosas investigaciones, pero la mayor parte bajo el influjo de ideas preconcebidas.

Así, Klebs y Tomassi-Crudelli han encontrado, en la tierra fangosa del suelo palúdico, bacilos que consideraban como los de la fiebre intermitente. «Bastoncillos de 2 á 7 μ . de longitud, que se desarrollan en filamentos ondulosos. Estos se dividen, ora por formarse espacios claros en su protoplasma, ora, más rara vez, por formarse tabiques. Despues forman, por fin, en las superficies expuestas al aire mechones de filamentos de pedazos cortos. En estos segmentos se forman esporos vivaces, que aparecen ya ántes, ya despues de la segmentación. Los esporos vivaces nacen en medio ó en las extremidades de los segmentos; algunas veces se producen simultáneamente en ambos puntos.» Estos bacilos se han cultivado en la ictiocola, en una solución albuminosa y en la orina. No se desarrollan más que en presencia del aire. Inoculados á conejos determinan la producción de estados febriles que Klebs considera de malaria. Los datos sobre los caracteres morfológicos de estos micro-organismos, los resultados de los cultivos y los síntomas desarrollados en los animales no dan garantías de que Klebs ha tenido á la vista cultivos puros de bacilos específicos y no de bacilos idénticos á otros hongos infecciosos de la tierra.

Poco tiempo despues de esta comunicacion sobre los *bacilos de la malaria*, Cuboni y Marchiafava encontraron al principio de la fiebre bacilos móviles y cortos en la sangre de los enfermos; la mayoría tenían dos esporos terminales, de suerte que se asemejaban á primera vista á los bacilos de la tierra encontrados por Klebs. Cuboni y Marchiafava pudieron demostrar la presencia de los mismos bacilos, pero en cantidad mucho ménos considerable, en la sangre de personas no atacadas por la enfermedad; á esto vinieron á agregarse despues las observaciones de Ziehl, quien halló bacilos en forma de pesas de gimnasia en la sangre de tres enfermos de paludismo. Estos bacilos tienen 4 μ . de longitud y 0,7 de diámetro, están dotados de un movimiento propio y, segun este autor, son idénticos á los bastoncillos de Klebs. Encontró estos bacilos lo mismo durante el paroxismo de la fiebre que en el período apirético. Ziehl no encontró nada semejante en la sangre de 25 enfermos que observó más tarde. También los ha hallado en un diabético.

De la misma época datan las investigaciones de Laveran. Este autor dice haber encontrado en la sangre de enfermos palúdicos micro-organismos constituidos de un modo muy diferente. Estos pertenecen á los protozoarios. Al desarrollarse por completo constituyen globos

trasparentes del volumen de un glóbulo sanguíneo, que producen finos filamentos móviles. En el interior de estos glóbulos se encuentran granulaciones pigmentarias de un rojo oscuro, dotadas de un movimiento muy vivo. Richard ha confirmado estas observaciones, que por lo demás se hicieron sin ayuda de la técnica actual.

Por último, Marchiafava y Celli han observado en la sangre de los enfermos de malaria (tomada durante el período febril, desecada en capa tenue sobre un cubre-objetos y coloreada por el azul de metilo) alteraciones particulares de los glóbulos rojos. En cierto número de éstos aparecen granulaciones coloreadas de azul, de forma y tamaño variables; al principio se ven corpúsculos muy coloreados de azul, análogos á micrococos; además de esto se ven grandes partículas redondas ú ovals que contienen en su interior granulaciones ó masas pigmentarias negras. Algunas veces todo el glóbulo sanguíneo se transforma en un cuerpo redondeado, de color azul muy pálido y lleno de pequeñas masas pigmentarias. Cuando se examina la sangre fresca sin ninguna coloración, se ven corpúsculos mayores análogos á grandes manchas que ocupan los glóbulos rojos. Estas manchas contienen casi siempre granulaciones pigmentarias; se agrandan sucesivamente hasta alcanzar el volumen del glóbulo rojo, que parece consistir entónces en una sustancia incolora con un gran número de granulaciones pigmentarias.

Von Sehlen encuentra, como Marchiafava y Celli, en la sangre de los enfermos atacados de fiebre intermitente, preparada con todas las precauciones deseables, gránulos redondeados, de $\frac{1}{2}$ á 1 μ . de diámetro, que se coloran por el azul de metileno. Estos gránulos estaban, parte en el interior de los glóbulos rojos, parte libres entre éstos. Además, encontró también formaciones en anillos, que tenían casi doble tamaño que los corpúsculos.

La sangre que presentaba estos caracteres, puesta en agar-agar, daba cultivos puros de un microbio que se desarrollaba en forma de una capa mucosa blanca. En un caso obtuvo también un desarrollo de micrococos coloreados de amarillo. Hasta ahora ninguna de las dos especies ha dado resultado inoculándola á las ratas (estas investigaciones no están terminadas aún). Por lo demás, los métodos que emplea von Sehlen no dan garantía alguna contra el desarrollo de microbios accidentales. Sehlen ha hecho exámenes del suelo y del aire en las localidades donde reina la malaria y en los puntos donde no existe esta fiebre. En ambos casos encontró sobre todo dos especies de micro-organismos, bacilos y cocos. Estos últimos se desarrollaron dando cultivos análogos á los que se habían obtenido por medio de la sangre; también carecían de acción sobre los animales.

La crítica de estos diversos descubrimientos conduce á la convicción de que estos diferentes cultivos no han dado nada de positivo res-

pecto á los micro-organismos que intervienen en la infeccion palúdica. Las observaciones cuyo resultado ha sido comprobar grandes bacilos en la sangre de los individuos atacados de fiebre intermitente son erróneas, en verdad, como lo prueban las observaciones hechas ulteriormente. No sucede lo mismo con los resultados de Laveran, de Marchiafava, de Celli y de von Sehlen, respecto á la presencia de contenidos especiales en los glóbulos rojos. Evidentemente, Laveran obtuvo una serie de formas singulares, por efecto de faltas en los modos de preparacion. En verdad, se precipitó demasiado en designarlas como una fase del desarrollo de un micro-organismo. Merced á las investigaciones de Marchiafava y de Celli, la alteracion de los glóbulos sanguíneos parece ser un fenómeno secundario constante en la malaria. Sin embargo, dúdase aún si las granulaciones enclavadas en los glóbulos son en realidad parásitos ó si son productos de disgregacion secundaria de los glóbulos rojos, que nacen bajo el influjo de micro-organismos desconocidos todavía. Esta última hipótesis, muy admisible en el momento actual, nos abriría la perspectiva de que debemos dirigirnos á otros medios técnicos para llegar á descubrir el agente activo de esta enfermedad. En fin, es preciso tomar en cuenta la suposicion de que el agente de la enfermedad no debe de ser necesariamente un esquizomiceto, sino que quizá corresponda á otra clase de micro-organismos.

En la *fiebre amarilla*, Babès ha podido demostrar que existían cortos bastoncillos análogos á los del tífus, en el espesor de la mucosa del intestino delgado. Estos bacilos contenían grandes esporos, la mayoría terminales. Respecto á los cocos que pueden hallarse en esta enfermedad, véase más arriba.

En la *tos ferina* ha encontrado micrococos Letzerich (*Virch. Arch.*, 1874) y Burger (*Berl. Klin. Woch.*, 1883) cortos bacilos, muchas veces estrangulados por en medio. Estos gérmenes se encontraban en los esputos de los enfermos; pero no hay razones suficientes para admitir que sean los verdaderos agentes de infeccion.

Lassar ha podido observar por medio de la anilina, en algunos casos de *lichen ruber*, que, al mismo tiempo que había una coloracion morena en el tejido, podía comprobarse la existencia de bacilos ex-

traordinariamente finos, reunidos en masas compactas. No podían distinguirse los unos de los otros sino con los mayores aumentos. Encontrábanse, sobre todo, dispuestos en aglomeraciones tubulares en las vías linfáticas de la region atacada.

Leber, Kuschber, Neisser y Schleich han encontrado micro-organismos en el *xerosis de la conjuntiva*. Leber describe bastoncillos cortos, análogos muchas veces á cocos. Se desarrollan fácilmente en el agar-agar. La inoculacion de grandes cantidades de cultivos en la conjuntiva del conejo produce (cuando se mantienen cerrados los ojos, por medio de suturas, durante cuarenta y ocho horas) una alteracion necrósica del epitelio de la córnea, y una inflamacion purulenta de ella.

Segun Kuschber y Neisser estos bacilos son casi tan largos como los de la septicemia de los ratones; su diámetro es variable, segun está ó no coloreada la cubierta capsular que envuelve al bacilo. Cuando se ponen en suero-gelatina pequeñas cantidades del barniz conjuntival se ve, á los 37°, que se desarrollan líneas blancas, relucientes como grasa, blanquecinas, y formadas enteramente por los bacilos que existen en la conjuntiva. Neisser ha observado la formacion de esporos en figura de pequeños abultamientos redondeados en los dos extremos del bacilo. Algunas veces se producía una trasformacion en un ancho disco, y un abultamiento en forma de pera en la extremidad del bacilo (forma de involucion). No han tenido resultado los ensayos en los animales. Como en la eleccion de los métodos de cultivo no se ha tenido en cuenta lo suficiente el peligro de la presencia de gérmenes extraños, gracias á la disposicion dicha del sitio enfermo, la importancia de las bacterias encontradas hasta ahora en el xerosis debe considerarse como no probada.

Se han aislado diferentes bacilos en la *caries dentaria*, que verosímilmente deben de referirse á una ó varias especies bactericas especiales. Pero parece que á lo sumo puede atribuírseles un papel saprofítico preparatorio. (Véase más adelante.)

Respecto al *leptothrix* y otras bacterias de la boca, véase tambien más adelante. Para el *jequirity*, véase el capítulo siguiente.

B. — BACILOS PATÓGENOS PARA LOS ANIMALES

Como agentes determinantes de las enfermedades infecciosas en los animales domésticos ó en los que sirven por lo general para las experiencias, pueden tambien señalarse los bacilos siguientes:

Bacteria del carbunco sintomático.

(BACILLUS DES RAUCHBRANDS, DE LOS ALEMANES)

En la afección llamada *carbunco sintomático*, Bollinger y Feser al principio, y Arloing, Cornevin y Thomas más tarde, hallaron grandes bastoncillos análogos á los bacilos del carbunco, pero sin embargo muy distintos de estos últimos. Atribuyéronles el papel de agente activo de la enfermedad.

Esta afección ataca principalmente á las vacas jóvenes (de seis meses á cuatro años) y á los corderos. Con frecuencia se desarrollan epidemias mortíferas que azotan á rebaños enteros. El mal comienza por la pérdida del apetito y en seguida se ve formarse en un punto cualquiera del cuerpo un tumor irregular de la piel. Se desarrolla con rapidez y permite notar en su centro una crepitación clara. La temperatura del cuerpo, que se eleva al principio, desciende de un modo anormal y sobreviene la muerte veintiseis á cuarenta y ocho horas después de aparecer los síntomas iniciales. En la autopsia se encuentra al nivel del tumor, en el tejido celular subcutáneo, una acumulación de gas esencialmente formada por una mezcla de anhídrido carbónico y de metano. Los músculos y el tejido conectivo están impregnados de líquido sero-sanguinolento. Los músculos tienen un tinte negruzco, los ganglios linfáticos de la región enferma están muy hiperemiados. En los órganos internos no se nota ningún cambio constante característico. En el líquido seroso que se encuentra entre las fibrillas musculares y en el tejido celular subcutáneo se hallan numerosos bacilos; en las preparaciones hechas pasando un cubre-objetos por el corte del hígado ó del bazo, lo mismo que en la sangre y los capilares sanguíneos, no se encuentran sino rara vez y sólo en mayores cantidades cuando no se ha hecho la autopsia inmediatamente después de la muerte. La inoculación practicada por medio de órganos que contengan bacilos y por medio de la serosidad del tumor engendra en los terneros, carneros, cabras, conejos y cobayas fenómenos morbosos análogos, que terminan por la muerte. Los caballos, los asnos, las ratas blancas son poco receptivos; los cerdos, los perros, los gatos y las ratas ordinarias se han mostrado refractarios por completo.

Las cobayas reaccionan contra la inyección subcutánea del líquido seroso, produciéndose un extenso edema en todo el tejido subcutáneo; el animal sucumbe al cabo de dos á tres días y se encuentra el tejido subcutáneo infiltrado por un líquido sero-sanguinolento muy abundante; los músculos están decolorados. Cuando se inyecta una cantidad demasiado pequeña de líquido, sólo se produce una tumefacción

local que se cura y deja indemne al animal para una inoculación más fuerte.

Los bacilos tienen de 3 á 5 μ de longitud y 0,5 á 0,6 μ de diámetro. Están animados de un movimiento propio y por este carácter difieren ya de los bacilos carbuncosos. Presentan con frecuencia un abultamiento en una de sus extremidades, de suerte que adquieren la figura

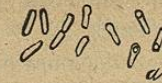


FIGURA 91. — *Bacilos del carbunco sintomático.* — En (a) contienen esporos.

de un badajo de campana. En este abultamiento se ve desarrollarse poco á poco un esporo brillante, ovoideo.

Arloing, Cornevin y Thomas han podido cultivar estos bacilos, pero sólo al abrigo del oxígeno. Los cultivos se hacen bien sobre todo en caldo de gallina, al cual se le añade un poco de glicerina y de sulfato de hierro, y cuando se extrae el aire de los matraces de cultivo ó se llenan éstos de anhídrido carbónico. Los cultivos en otros medios nutritivos llegan con rapidez á una disminución de la virulencia.

Estos mismos observadores han llegado también á producir por otros métodos una atenuación progresiva de la virulencia de los bacilos del carbunco sintomático. Por la inoculación de estos bacilos atenuados han producido la inmunidad de los animales para los bacilos virulentos. Vieron al principio que la inoculación de pequeñas cantidades de serosidad que contenía bacilos causaba una afección local seguida de inmunidad; pero el efecto se alcanzaba de un modo aún más seguro cuando se inyectaban pequeñas cantidades de este líquido (3 á 5 gotas para un buey) en las venas, teniendo cuidado de que no llegue al tejido celular subcutáneo.

Más tarde hallaron un procedimiento más seguro todavía y más práctico: el líquido del edema se deseca con rapidez á la temperatura de 32 á 35°; la masa seca, molida en agua y calentada á 100°, da una primera vacuna; si se calienta á 85°, tenemos una segunda vacuna. Estas vacunas secas y trasportables se mezclan con cien partes de agua, cuando queremos servirnos de ellas, y se inyectan á la dosis de 1 c. c. en el tejido celular subcutáneo; la segunda vacuna, ménos atenuada, se inyecta nueve á catorce días después de la primera. Las inoculaciones se practican en la base de la cola en el buey, y en la cara interna del muslo en el carnero.

Los animales así inoculados deben estar preservados contra una

inoculación artificial. La exactitud de estos datos se confirma por ensayos practicados en vasta escala. Quizá la inoculación preventiva del carbunco sintomático es aplicable y ventajosa en la práctica.

Así, Strebel refiere que en el curso del año 1884 se sometieron á la inoculación preventiva, en siete cantones suizos, 2.200 buéyes. Por efecto de la inoculación, sólo algunos fueron atacados de tumores locales que se curaron. Entre los animales inoculados murieron muchos ménos por infección natural que entre los animales no inoculados puestos en las mismas condiciones.

Los resultados de otras inoculaciones preventivas demuestran, sin embargo, que es preciso admitir con cierta reserva los primeros resultados favorables de las vacunaciones contra el carbunco sintomático.

El carbunco sintomático y el bacilo que lo determina tienen una grande analogía con el edema maligno y su agente determinante.

No obstante, los bacilos del edema maligno forman casi siempre largos filamentos, mientras que los bacilos del carbunco sintomático presentan siempre cortos bastoncillos aislados. Además, es preciso deducir de la aparición endémica y epidémica del carbunco, que la propagación del agente causal es distinta que la del edema maligno, que se encuentra en todo lo que nos rodea. Verosíblemente, será posible una diferenciación más exacta por el método de los cultivos en medio nutritivo sólido; sin embargo, todavía se sabe poco acerca del desarrollo de las colonias de bacilos del carbunco sintomático.

Neelsen y Ehlers han encontrado que el hongo del carbunco sintomático no forma en el cuerpo sino bacilos y esporos. Por el contrario, en el suero sanguíneo da origen á cocos. El cultivo de los bacilos tomados en la sangre del animal enfermo en otros substratos nutritivos no se logra al principio; en cambio, después de que se han habituado á la estancia exterior por el cultivo en suero sanguíneo, se desarrollan también en la gelatina, etc. Estos datos, que están en contradicción con los resultados obtenidos por todos los demás autores, débense probablemente al empleo de malos métodos.

Bacillus del mal rojo (rouget) del cerdo.

(HOG CHOLERA, FIG. TYPHOID, SCHWEINEROTHLAUF)

En estos últimos años, diferentes sabios han dirigido su atención al *asalmonado del puerco (rouget)*, una afección epidémica que causa muchas víctimas. Los esfuerzos de Thuillier, Pasteur, Löffler, Schütz, Lydtin y Schottelius han traído consigo el descubrimiento del agente de la enfermedad. Se ha podido cultivarlo en substratos nutritivos artificiales, y por transmisión de estos cultivos á los animales se ha

determinado la aparición de la enfermedad en estos últimos, es decir, se ha cerrado así la cadena de las pruebas exigibles para afirmar la importancia etiológica de un germen.

De ordinario, los síntomas morbosos tienen un rápido desenlace. Los animales enfermos permanecen indiferentes, cesan de comer, se ocultan. Las cámaras con frecuencia son sanguinolentas, ó mucosas. La temperatura (que en los cerdos jóvenes es en estado normal de 35 á 39,5) sube á veces hasta 43°. Otras, ya al principio, pero casi siempre durante la fase aguda de la enfermedad, se ven producirse en el vientre, el cuello y el pecho manchas rojas que se ensanchan poco á poco, confluyen y adquieren por fin una coloración rojo-oscura y hasta morena. No hay tumefacción en las partes enrojecidas, ni dolor, ni elevación local de la temperatura. La muerte se produce por efecto de una debilidad creciente, ó bien se verifica con fenómenos de parálisis que aparecen en las extremidades posteriores, ó bien después de convulsiones. La duración de la enfermedad varía entre algunas horas y cuatro días. Cuando la terminación es favorable, se pasan de seis á veinte días antes de la completa curación. La mortalidad es de 55 á 66 por 100. De los supervivientes, una parte sucumbe aún por una caquexia crónica. Los cerdos viejos nunca son atacados; sólo contraen la enfermedad los animales de tres meses á tres años lo más. Las razas diferentes presentan una receptibilidad muy variable: los cerdos comunes son indomnes por decirlo así; al paso que las razas más raras, tales como las razas inglesas, presentan, por el contrario, una gran sensibilidad.

Según las observaciones de los veterinarios, la infección se verifica por el tubo digestivo, ora porque las deyecciones de los animales infectados se ponen en contacto con el alimento, ora porque los cerdos comen ratones infectados. Cuando la información abierta en Abril de 1885, en el gran ducado de Baden, con objeto de determinar las causas y la profilaxia del *mal rojo*, Lydtin pudo demostrar experimentalmente en muchas ocasiones que los cerdos pueden infectarse por haber empleado para su alimentación los intestinos de los cerdos muertos por el *rouget*.

Los pocos resultados negativos obtenidos parecen depender de la inmunidad propia de ciertas razas, que más arriba hemos señalado. En algunos casos se ha obtenido la infección por el método de las inyecciones subcutáneas. Según los asertos de los veterinarios más dignos de fe, la afección no se desarrolla nunca dos veces en un mismo animal.

En la autopsia de los cerdos muertos de esta enfermedad, la piel está infiltrada de serosidad y de sangre en los sitios rojos. Los músculos reblandecidos, rojo-pálidos y pastosos. Los ganglios linfáticos, sobre

todo los mesentéricos, están tumefactos, coloreados de rojo oscuro y presentan en el corte pequeños focos hemorrágicos puntiformes. El peritoneo está rojo y equimosado; lo mismo sucede con la serosa del intestino delgado; la mucosa de este último está muy roja y tumefacta. Las crestas de las válvulas están desprovistas de epitelio y sanguinolentas. Las placas de Peyer son muy prominentes, y, á veces, en la proximidad á la válvula ileo-cecal, están reemplazadas por verdaderas ulceraciones intestinales. El hígado y el bazo están moderadamente tumefactos. Los pulmones son permeables al aire y contienen mucha sangre. En el pericardio se encuentran pequeños focos hemorrágicos.

En las preparaciones de sangre fresca, lo mismo que en el jugo de diversos órganos, de los ganglios linfáticos y en fragmentos musculares aplastados, se encuentran cantidades considerables de finos bacilos. Se parecen á los bacilos de la septicemia de los conejos (de Koch), solamente que son un poco más largos ($0,6$ á $1,8 \mu$ de longitud) y más gruesos.



FIGURA 92. — Sangre de pichon que contiene *bacilos del mal rojo* (600/1).
(Segun Schütz.)

También se asemejan á estos bacilos, porque parte están aislados ó reunidos á dos ó á cuatro entre los corpúsculos blancos de la sangre, y parte en el interior de estos corpúsculos tumefactos, cuya sustancia se disgrega por la acción de los bacilos. Los bacilos se coloran bien por las materias colorantes usuales y por el método de Gram.

En los cortes se les encuentra en gran número en la red capilar del bazo y del riñón; las paredes de los capilares están en su mayor parte cubiertas de bacilos, mientras que la luz del vaso permanece más libre. Valiéndose del método de doble coloración de Gram se obtienen las más lindas preparaciones. Después de colorear los bacilos por medio del violeta de genciana, se coloran los núcleos de rojo con ayuda del picrocarmin (véanse más adelante los métodos).

El cultivo de estos bacilos se consigue perfectamente bien en el caldo alcalinizado, en el suero sanguíneo y en la gelatina peptonizada ordinaria, y esto á una temperatura que varía entre 18 y 40° . Los cul-

tivos se parecen extraordinariamente á los de la septicemia de los ratones. En las placas se ven desarrollarse al segundo ó tercer día pequeñas manchas redondeadas, nebulosas, gris-azuladas, que se ensanchan poco á poco. Con un débil aumento, las colonias se presentan formadas por masas de filamentos ramificados, algo semejantes á los corpúsculos óseos. La superficie de la gelatina permanece lisa é intacta; el desarrollo de las colonias no se verifica sino en las capas profundas. El cultivo por picadura en la gelatina presenta al cabo de tres ó cuatro días hacedillos gris-azulados, nebulosos, que se extienden por todas direcciones en un sentido perpendicular á la línea de inoculación. El cul-



FIGURAS 93 y 94. — Cultivos del *bacilo del mal rojo del cerdo* en la gelatina.
a. Cultivo por picadura. — b. Colonia en placa (80/1).

tivo se parece entonces á un escobillon de limpiar tubos de lámpara. El enturbiamiento que se produce permanece limitado á la proximidad del trazo de inoculación y no está recortado con tanta delicadeza como en los cultivos de bacilos de la septicemia de los ratones. En los tubos de cultivo tampoco se produce desarrollo en la capa superficial. En el caldo se forma un leve enturbiamiento y más tarde un depósito gris-blancuzco, que al mover ligeramente el vaso se eleva en tenue torbellino; nunca se forma película superficial.

En los cultivos, los bacilos están aislados ó reunidos en pseudo-filamentos de diferentes longitudes. Segun Schottelius, los bacilos más cortos presentan un movimiento propio poco intenso; otros observado-