

El suero, cargado de urobilina, conserva una coloración normal, lo que no sucede cuando contiene pigmentos biliares, pues entonces tiene un tinte amarillo verdoso más ó menos marcados aun cuando no da la reacción de Gmelin. Al examen espectral, los pigmentos biliares, acusan su existencia por la extinción del violeta, y de una parte ó de la totalidad del azul (fig. 4. 7).

IV

Investigación del estado bacteriológico de la sangre.

Tres operaciones conducen al conocimiento de la sangre desde el punto de vista bacteriológico, que son: el examen histológico, la siembra y cultivo, y la inoculación á los animales.

El modo de obtener la sangre para esta clase de investigaciones, exige cuidados especiales y minuciosos. Escogido el dedo para la punción, y preferido el pulpejo del índice, se lavará con agua tibia y jabón, frotándolo con un cepillo; después, será desinfectado con una disolución de sublimado al 1 por 500, y con agua destilada y esterilizada previamente, se quitará el exceso de sublimado; por último, después de bien enjuto el pulpejo con papel secante, también esterilizado, se procederá á la punción con una lanceta aséptica dejando correr las primeras gotas de sangre y recogiendo las siguientes ó bien en una cucharilla de platino de mango encorvado, ó bien en una pipeta Pasteur, que permite recoger, con más facilidad, la que se necesite.

Los cultivos é inoculaciones se practicarán inmediatamente, según las reglas ordinarias.

En cuanto al examen histológico que podrá hacerse con la sangre fresca ó la seca, se exige que los cristales y demás accesorios estén bien limpios y sean cuidadosamente desinfectados.

Las preparaciones frescas convienen para descubrir las grandes bacterias como la bacteridia carbuncosa, por ejemplo, y, mejor aún, para los parásitos de naturaleza animal, tales como la filaria y el hematozoario del paludismo.

Las secas son más propias para buscar las diversas especies microbianas. Los métodos colorantes que se emplean en bacteriología para revelar la existencia de los micro-organismos en los tejidos ó en los humores, pueden aplicarse perfectamente en la sangre seca, pues en más de una ocasión han conducido á demostraciones y resultados positivos. A pesar de esto, precisa advertir que el estudio de los microbios de la sangre ofrece dificultades particulares.

En efecto, si bien no es posible tomar por micrococos las granulaciones eosinófilas y neutrófilas, libres ó contenidas en los leucocitos, no sucede lo mismo por lo que respecta á las granulaciones basófilas, toda vez que, estas como los microbios, se caracterizan por su afinidad particular para con los colores básicos de anilina, tales como la fuchsina, violeta de metilo y de genciana, la vesuvina, el azul de metileno y la safranina. Esto, sin embargo, podrán distinguirse las granulaciones basófilas de los micrococos, por su coloración más lenta y su decoloración más fácil; por sus límites menos limpios, y sus contornos menos regulares, y, en fin, por la desigualdad de su diámetro.

SEGUNDA PARTE

SEMEIOLOGÍA DE LA SANGRE

El examen de la sangre permite reconocer sus caracteres anormales y sus atributos patológicos.

Aunque la sangre parezca normal, se hace preciso averiguar si lo es realmente, lo cual no siempre es posible, toda vez que, un gran número de sus alteraciones, escapan á nuestros medios de investigación, á pesar de su perfeccionamiento. Cuando resulta patológica, se diferencia de la normal en una ó muchas de las modificaciones siguientes:

- 1.^a Presencia en la sangre de elementos parasitarios;
- 2.^a Presencia de elementos anormales tomados del mismo organismo;
- 3.^a Modificaciones de sus elementos figurados normales;
- 4.^a Modificaciones de la fibrina y del proceso de su coagulación;
- 5.^a Modificaciones del suero.

I

Presencia en la sangre de elementos parasitarios.

Los parásitos de la sangre se dividen en animales y vegetales.

Parásitos animales.— Los únicos parásitos animales que se han encontrado en la circulación periférica, son la filaria de Wucherer y el hematozoario de Laveran.

El *distoma hematobium* de Bilharz, cuya presencia es tan común en algunos países dentro del sistema de la vena porta y la red venosa de la vejiga, todavía no ha podido ser comprobado en la sangre del dedo.

Filaria de Wucherer.— El descubrimiento de la filaria *sanguinis hominis* pertenece á Wucherer; pero Lewis (1) fué el primero en señalar su existencia en la sangre de un individuo vivo.

Este parásito es un verme que pertenece á la clase de los anélidos, orden de los nematodos, familia de los filariados. Presenta tres variedades, llamadas *diurna*, *nocturna* y *perstans*, según que se halle en la sangre, solo durante el día, durante la noche ó á la vez durante el día y la noche (Patrik, Manson).

Para demostrarlo, es preciso operar en sangre fresca.

(1) Lewis, The Hematozoon. *The Lancet*, t. 1, pág. 56, 1873.

La filaria de la sangre tiene la forma de una serpiente (fig. 5). Su longitud es de 340 μ y su ancho de 7 μ . Está formada de una sustancia homogénea rodeada de un tubo transparente, en el que puede estirarse y retraerse. De modo que, como se ha dicho, el tubo es al parásito, lo que el sarcolema es á las fibras musculares estriadas. La variedad *perstans* carece de tubo. En la extremidad cefálica del animal, se distingue un punto que se considera como el orificio bucal y un rudimento de esófago. En seguida que se le extrae de los vasos, se mueve muchísimo, agitándose entre los glóbulos sanguíneos, sin que por esto

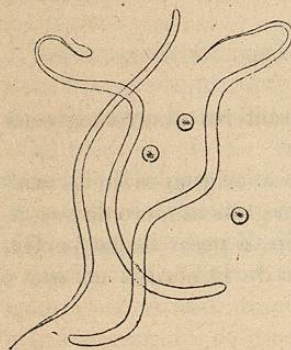


Fig. 5.
Filaria de la sangre del hombre
(según Lewis).

progrese, va aquietándose poco á poco, y no tarda en quedarse inmóvil. Al mismo tiempo, el cuerpo del animal pierde su homogeneidad y se transforma en granuloso y estriado.

La filaria que acabamos de describir, no representa el parásito adulto, sino el embrionario. Su evolución se completa en el cuerpo de algunos mosquitos, que chupan durante la noche la sangre de algunos individuos infectados. Transmitida del hombre al mosquito, la filaria llega al cabo de unos días á tener un milímetro de largo por 50 de ancho. El mosquito que la lleva acaba por morir en alguna de las balsas donde anida, y entonces el parásito abandona el cadáver y se queda nadando libremente en el agua, con la cual

penetra de nuevo en el cuerpo del hombre, ya sea por ingestión, ya sea á favor de una excoiación cutánea. Atravesando los tejidos, va á fijarse en los órganos linfáticos, en donde no cesa de producir sus embriones. Estos se reparten por la linfa y según las circunstancias, ó son eliminados por la orina, ó penetran en la sangre, circulando durante la noche y fijándose de día en algún órgano.

La filaria es el agente de una gran enfermedad de los trópicos (1) á la que los ingleses han dado la ingeniosa designación de *filariosis* (*filarios diseases*) enfermedad de síntomas múltiples y variados, y cuya síntesis es debida al descubrimiento del parásito. La hematuria, la quiluria, la diarrea quilosa, los derrames quiliformes, las tumefacciones ganglionares, las linforragias y la elefantiasis, son sus principales manifestaciones sintomáticas (2) y cuyo criterio clínico descansa en la demostración, por el examen de la sangre ó de la orina, de la filaria de Wucherer.

Hematozoario de Laveran.—Antes de los trabajos de Laveran (3), se creía que el paludismo estaba ligado á la infección del organismo por un parásito vegetal. Este observador ha rebatido esta hipótesis estableciendo que el verdadero agente es un parásito animal, análogo á ciertos parásitos de la rana, del lagarto, de la tortuga, del grajo, del mochuelo, etc., cuyos parásitos deben

(1) Según Guitéras, la filaria puede encontrarse, no sólo en los individuos que viven ó han vivido en los trópicos, sino también en los que no han salido de ciertos países del Norte.

(2) Según P. Manson, la enfermedad designada con el nombre de *sueño de los negros*, es igualmente engendrada por la filaria.

(3) Laveran, Du paludisme et de son hématozoaire, París, 1891.

colocarse en historia natural, en la clase de los esporozoarios, al lado de los coccidios.

El hematozoario de Laveran se presenta en la sangre de los palúdicos bajo cuatro formas principales, designadas con los nombres de *cuerpos esféricos*, *flagella*, *cuerpos en media luna* y *cuerpos segmentados ó en rosetón* (fig. 6).

Los *cuerpos esféricos* tienen de 1 á 8 μ de diámetro y están formados por una sustancia transparente, conteniendo casi siempre gránulos de pigmento negro, dispuestos ya regular ó irregularmente. La sustancia hialina de los cuerpos esféricos está dotada de movimientos amiboideos y los corpúsculos pigmentarios se ven animados á menudo de movimiento muy vivo. Estos cuerpos tan pronto están libres en el plasma sanguíneo como embutidos en un hematíe (fig. 6).

Los *flagella* son delgados, transparentes, de una longitud de 21 á 28 μ . Hay algunos sueltos, pero la mayor parte se insertan por uno de sus extremos á un cuerpo esférico. Algunos de éstos llevan un flagellum, otro dos, tres y hasta cuatro. Cuando un cuerpo esférico lleva muchos flagella, se ve que, ó bien salen todos de un mismo punto, ó se disponen de un modo simétrico. La extremidad libre de los flagella presenta, ordinariamente, un pequeño ensanchamiento piriforme; estos ensanchamientos existen también alguna vez en la continuidad de los mismos. Libres los flagella, mudan de sitio con rapidez; adheridos, imprimen al cuerpo esférico de que dependen, movimientos más ó menos extensos, azotando y separando los hematíes que se les ponen en contacto (fig. 6).

Los *cuerpos en media luna* son elementos cilíndricos, encorvados y terminados en punta en sus extremidades. A veces une estas extremidades una línea muy fina. Se componen de una sustancia traslúcida, encerrando hacia su parte media pequeños gránulos de pigmento negro. Su longitud es de 8 á 9 μ y su grueso de 2 μ aproximadamente. Estos cuerpos se hallan siempre libres, desprovistos de flagella, inertes y cargados de pigmento inmóvil (figura 6).

Los *cuerpos segmentados ó en rosetón* son esféricos, pigmentados en el centro y divididos en segmentos regulares. Según Golgy, esta forma tiene una gran importancia, toda vez que representa el principal modo de multiplicación del parásito.

Si bien el estudio histológico permite conocer bastante minuciosamente los diferentes aspectos del hematozoario del paludismo, se ignora en cambio casi

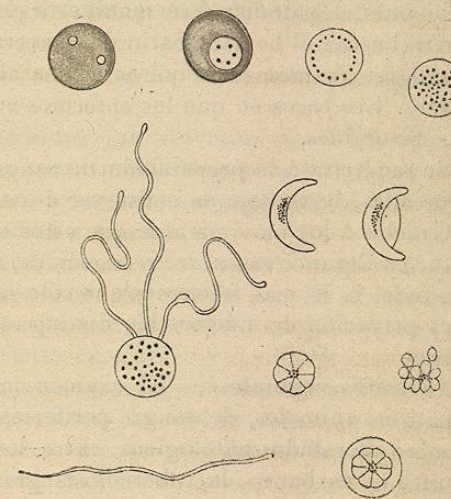


Fig. 6.—Hematozoario del paludismo (según Laveran).
En esta figura se ve sucesivamente un hematíe, al cual se han adherido dos cuerpos esféricos, otro, al cual se ha unido un cuerpo esférico mas voluminoso, dos cuerpos esféricos libres aún más voluminosos, un cuerpo esférico provisto de tres flagella, un flagellum libre, dos cuerpos semilunares y, en fin, tres cuerpos en rosetón, uno de los cuales está segmentado y disgregado.

completamente el mecanismo de sus modificaciones sucesivas, y nada sabemos sobre el estado en que se encuentra en la naturaleza, fuera del cuerpo humano.

Las formas nuevas parecen estar representadas por los cuerpos esféricos de menor tamaño, que se encuentran, sobre todo, en las fiebres recientes; los cuerpos semilunares, pertenecen principalmente á la caquexia palúdica.

La imagen microscópica que más llama la atención es la producida por los flagella; pero éstos faltan, ó por lo menos escapan á la observación, en la mayor parte de los casos. Por lo demás, los diferentes aspectos del parásito son fijos, patognomónicos.

Cuando el paludismo se manifiesta por accesos febriles intermitentes y se quiere buscar el hematozoario de Laveran, es preciso escoger para examinar la sangre, los momentos que preceden al acceso ó los del comienzo del acceso mismo. Los casos en que los enfermos aun no han tomado la quinina, son los más favorables.

Se recurrirá á la preparación de sangre fresca, que tiene sobre las secas y coloreadas, la ventaja de conservar á los flagella toda su movilidad.

Gracias á los movimientos que estos cuerpos imprimen á los hematíes, podrán, en algunos casos, ser reconocidos, á pesar de su extremada transparencia; con todo, es lo más frecuente que sólo puedan observarse los cuerpos esféricos cuya privación de núcleos les distingue radicalmente de los leucocitos melaníferos.

Parásitos vegetales.— El examen microscópico, los cultivos y la inoculación á los animales, de sangre periférica, han descubierto microbios en gran número de estados patológicos, entre los que merecen citarse: la fiebre recurrente, el carbunco, la tuberculosis granulosa aguda, el muermo. Han sido encontrados igualmente el neumococo, el streptococo, los estafilococos y el vibrión séptico. Girode ha aislado en una endocarditis maligna la bacteria que Lion y yo hemos estudiado. Neuhauss ha encontrado también el bacilo de Eberth al nivel de las manchas rosáceas.

El examen de la sangre obtenida por la punción de las vísceras ha producido igualmente resultados interesantes y útiles; el bacillo de Eberth y el de la tuberculosis han sido extraídos del bazo; el neumococo de los pulmones y Girode y nosotros hemos recogido el bacillo de Escherich de los mismos órganos. Pero, en realidad, la investigación de las bacterias de la sangre aun está girando en círculo demasiado estrecho, para que el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades, únicos hechos sobre los que insistiremos, puedan sacar toda la utilidad que fuera de desear.

Espirilos de Obermeier.—Después de los estudios de Obermeier (1), se sabe que la fiebre recurrente es producida por un espirilo compuesto de unas 10 á 20 espirales de igual radio (fig. 7). Su longitud es de 16 á 40 μ , su tenuidad es notable, particularmente en los extremos que terminan en punta. Su diámetro no pasa de la tercera ó cuarta parte del grosor del virgula. Dotado este organismo de movimientos rápidos alrededor de su eje longitudinal, los presenta también algunas veces en sentido lateral; conserva su movilidad durante

(1) Obermeier, Vorkommen feinsten, eine Eigenbewegung zeigender Fäden ins Blute von Recurrens-Kranken. *Centralbl. f. med. Wissenschaft*; 1873, Bd. II, S. 145.

algunos días en el suero sanguíneo ó en una disolución salina, pero en la glicerina la pierde.

Sacharoff había expresado la idea de que los espirilos de Obermeier eran una emanación de unos cuerpos protoplasmáticos amiboides, por el estilo de los flagellas del paludismo cuando están libres; por lo que les llamó *hematozoos de la fiebre recurrente*; pero pronto reconoció la inexactitud de sus observaciones.

Los espirilos aparecen inmediatamente antes de los accesos y desaparecen poco antes de la crisis ó defervescencia, tanto que en los intervalos apiréticos que separan los accesos ó recaída, no se ven en la sangre, quedando en su lugar unos corpúsculos refringentes considerados por Sarnow y Jacksch como esporos de los espirilos.

Se han emitido dos opiniones sobre la desaparición de los espirilos de la sangre.

Según la primera, la elevada temperatura que provocan en ella les mata; dejando esporos que tardan ocho días para transformarse en espirilos y para que reaparezca la fiebre que ha de destruir los micro-organismos adultos á los que sólo pueden continuar sobreviniendo los esporos.

La segunda, emitida por Ponfick, consiste en que durante la apirexia, los espirilos se hallan confinados en el bazo. Esta suposición ha sido demostrada por Metchnikoff en 1887, y posteriormente por Soudakewitch (1). Estos bacteriólogos aprovechando el descubrimiento de Carter y de Koch sobre la receptividad de los monos para la fiebre recurrente, é inoculando varios animales y sacrificándolos en distintos tiempos de la enfermedad, han podido comprobar que no hay fagocitosis ni destrucción de espirilos en la sangre; que antes de la crisis, los espirilos perfectamente vivos se reúnen todos en el bazo, en donde son englobados por los micrófagos ó leucocitos de núcleos lobulados, mientras que ni el hígado, ni los riñones, ni los ganglios linfáticos, ni la médula de los huesos presenta un sólo espirilo. De modo que si en las diversas enfermedades infecciosas, los elementos esplénicos tanta parte toman en la lucha que sostiene el organismo contra los microbios; si en algunas, en especial como en la fiebre tifoidea, desempeña el bazo papel tan principal, en la fiebre recurrente es el bazo, no sólo el principal, sino el exclusivo terreno de la lucha.

Para descubrir los espirilos, debemos recurrir á las preparaciones de sangre fresca, que dejan ver toda su movilidad, ó bien á las de sangre seca, previamente expuesta á una disolución alcalina de fuschina. Por lo regular, una pequeña gota de sangre contiene un gran número de espirilos; pero cuando abundan menos, conviene apelar al método indicado por Gunther (2), que consiste en someter la preparación de sangre seca fijada por el calor á una disolución de ácido acético al 5 por 100; se seca después, se neutraliza, exponiendo el cristal á los vapores del amoniaco, se colorea con la disolución de violeta, genciana y anilina de Ehrlich; se lava con agua, se vuelve á secar, se aclara la preparación y se monta con el bálsamo de xylol. Los hematíes, cuya hemoglobina ha sido disuelta, no se colorean y entonces se descubren

(1) Soudakewitch, Recherches sur la fièvre récurrente. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1891, pág. 545.

(2) Gunther, *Fortschritte d. med.*, 1885, Bd. III, S 755.

con más facilidad los espirilos. Su demostración es característica de la fiebre recurrente.

Bacteria carbuncosa. — La evolución del carbunco comprende dos fases distintas: la primera señalada por la aparición de un accidente local, la pústula maligna; la segunda por los fenómenos generales que subsiguen á este accidente. Durante la primera fase, el carbunco es curable; si pasa á la segunda, es inevitablemente mortal.

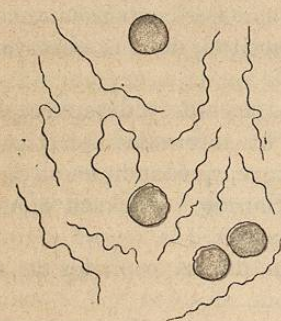


Fig. 7.—Espirilos de Obermeier.
(Según una preparación debida á la amabilidad de Metchnikoff).

El diagnóstico del carbunco puede hacerse, con seguridad, en el primer período con el examen bacteriológico del líquido pustuloso. El estudio de la sangre nos dirá si la infección es local ó si ya se ha generalizado, y por consiguiente, si la enfermedad es curable ó si ya ha entrado en la fase irremisiblemente fatal.

El cultivo y la inoculación de la sangre son, para esto, dos recursos preciosos, porque dan resultados positivos, aunque la infección sanguínea esté al minimum. Pero, por desgracia, esto resulta impracticable, porque aunque hay animales, los ratones, por ejemplo, tan sensibles á la inoculación que á las veinticuatro horas mueren con su sangre llena de bacterias, este plazo aun es demasiado largo para una enfermedad que no da treguas y que exige una solución inmediata.

Hay, pues, que recurrir al examen microscópico de la sangre, medio pronto y eficaz en la mayor parte de casos, según atestiguan Pollender (1), Brauell y Davaine (2). Para esto, se recurrirá sucesivamente á la preparación de sangre fresca, que demuestra la bacteridia en su inmovilidad, y luego á la preparación seca simplemente coloreada con una disolución acuosa de fuchsina, lavada con agua y montada en glicerina, que hace más fácilmente perceptibles los parásitos.

Estos tienen la forma de bastoncillos rectilíneos, cuyas extremidades terminan en ángulo recto. Su longitud es de 5 á 10 μ y su grueso de 1 á 1,25 μ ; en la sangre nunca tienen las bacterias las formas filamentosas que revisten en los otros medios de cultivo, no producen esporos y se multiplican por escisiparidad (fig. 8).

Bacilos de la tuberculosis y del muermo. — Para encontrar los bacilos de la

(1) Pollender, Casper's Vierteljahresschr. f. gerichtliche u. öffentliche Medicin, 8, 103, 1855.

(2) Davaine, Compt. Rend. de l'Acad. des Sc., 57, 220, 1863.

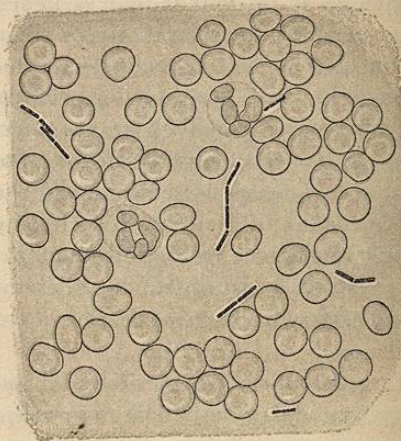


Fig. 8.—Bacteridea carbuncosa.
(Preparación hecha, no con sangre humana, sino con la de un conejillo, muerto treinta y seis horas después de la inoculación).

tuberculosis en la sangre, se prefiere á todos, el procedimiento clásico de Ehrlich. Pero cuando se quiere obtener un resultado más pronto, se echa mano del procedimiento de Herman, que consiste en lo siguiente: mezclar partes iguales de una disolución del violeta de metilo 6B en alcohol á 95° (1 gramo de violeta por 30 gramos de alcohol, y de una disolución acuosa de carbonato de amoníaco al 1 por 100; elevar la temperatura de esta mezcla lentamente hasta que se desprendan burbujas gaseosas; colocar en este baño durante cincuenta ó sesenta segundos la preparación fijada por el calor; lavarla con agua; tratarla después como en el método de Ehrlich por el ácido nítrico al tercio con alcohol absoluto; vuelta á lavarla con agua, aclarar la preparación y montarla con el bálsamo.

Se concibe que, solo durante el curso de la tuberculosis granulosa aguda, llamada por algunos bacilemia, Meisels (1), Rutimayer y otros observadores, hayan descubierto en preparaciones de sangre la presencia de los bacilos de Koch. Son tan escasos, que para dar con ellos, se necesitaba mucha paciencia; mas una vez encontrados, son patognomónicos.

Recientemente, Liebmann ha insistido sobre la frecuente aparición de los bacilos de Koch en la sangre de los tísicos sometidos á la acción de la tuberculina, en cuyo hecho se ha querido encontrar una nueva arma contra el uso de este remedio; pero las afirmaciones de este autor, no han sido generalmente confirmadas.

Según Jaksch, el bacilo del muermo pudiera encontrarse también en las preparaciones de sangre. Caso de que se presentara la ocasión de buscarlo, habría que apelar á las preparaciones de sangre seca según el procedimiento de Loeffler.

II

Presencia en la sangre de elementos anormales tomados del organismo.

Se ha observado en la sangre la presencia de diferentes elementos neoplásicos, sarcomatosos (Simón) y epiteliales (2) (Nepveu), células endoteliales desprendidas de la túnica interna de los vasos (Hayem), granulaciones de naturaleza indeterminada, cristales octaédricos (Charcot), que no difieren de la tirosina más que por su solubilidad en el ácido acético, cristales considerados como constantes en la leucemia, y, por último, se han visto glóbulos rojos con núcleos y granulaciones pigmentarias melánicas.

Solo insistiremos acerca de los caracteres y valor semeiológico de los hematíes nucleados y de los corpúsculos pigmentarios.

Hematíes nucleados. — Estos elementos no son visibles en la sangre fresca; en las preparaciones secas al contrario, se distinguen fácilmente de los

(1) Meisels, *Wie. medic. Wochenschr.*, 34, 1149, 1187, 1884.

(2) A estas observaciones hechas en el vivo debemos añadir, la que, en unión con Henot, hemos hecho en el cadáver de un sujeto muerto á consecuencia de un cáncer gastro-hepático, habiendo comprobado la existencia en la sangre de la vena porta de células cancerosas, sorprendidas en plena emigración. Véase Hanot y A. Gilbert, *Etude sur les maladies du foie*, pág. 192, 1888.