

loros importados en Europa son destruidos en gran parte por una afección que va acompañada de nudosidades en la superficie de los pulmones, bazo, riñones, etc. Se encuentran en los vasos de estos nódulos y en la sangre del corazón *micrococcus* de tamaño medio, que tienen tendencia a reunirse en cadenillas.

Streptococcus de Charrin (1). — Este microbio ha sido hallado por Charrin en los cadáveres de conejos muertos de carbunco. Son micrococos de 1 a 2 μ de diámetro, que se reúnen en cadenillas; éstas tienen hasta 20 elementos. Estos gérmenes se encuentran en gran cantidad en los vasos de todos los órganos. Por inoculación subcutánea matan a los conejos en diez y ocho a cuarenta y ocho horas. En la autopsia se encuentra un fuerte infarto del bazo y edema en el punto de la inyección. Además de los conejos, son receptivos los gorriones y las ratas; sin embargo, éstas no lo son siempre. Por el contrario, los perros y las gallinas son indemnes. Designase esta afección con el nombre de *septicemia consecutiva al carbunco*. Este germen es probablemente análogo al *coccus septicus* de Koch (véase más adelante).

Streptococcus bombycis. (*Microzyma bombycis* de Béchamp.) — Células ovales, de 1 $\frac{1}{2}$ μ de diámetro ó más. Están aisladas, reunidas dos a dos, algunas veces por cuatro ó por ocho; otras, por último, forman cadenillas más largas, rectas ó curvas. Producen la *flacidez* (flacherie, flaccidezza) ó enfermedad de los muertos-blancos (schafsucht). Es una enfermedad de los gusanos de seda, que apareció hace como una quincena de años y que desde entónces se ha propagado activamente.

«Al principio el animal manifiesta una disminución del apetito y luego se vuelve flojo; poco después de la muerte, el cadáver se pone blando y algunas veces se liquida. Al cabo de veinticuatro á cuarenta y ocho horas está muy oscuro, lleno de gas y de sanies moreno-negruzca. En condiciones higiénicas desfavorables, la enfermedad parece desarrollarse *espontáneamente*; además en todo tiempo puede transmitirse. Así, se ha conseguido hacer que nazca esta afección empleando para el alimento polvo procedente de las localidades infectadas. En el tubo digestivo de los animales enfermos ó de los cadáveres se encuentran los micrococos mencionados en grandísimo número; poco ántes de la muerte se unen también otras bacterias.

»No está absolutamente demostrado que la diseminación de este microbio en el cuerpo pueda explicar todos los síntomas de la enfermedad y que inoculando el más pequeño número de estos gérmenes pueda producir esta afección. No es imposible que el verdadero agente sea otro esquizomiceto, cuya presencia es más difícil demostrar.

»*Nosema bombycis* (*micrococcus ovatus*, *panhystophyton ovatum*, *corpúsculos* del gusano de seda). — Debe ponerse aquí al agente de la *pebrina*

(1) *Sociedad de Biología*, sesión del 2 de Agosto de 1884.

(*gattina*, *fleckenkrankheit*, enfermedad de los corpúsculos), aún cuando su tamaño, su forma y la historia de su desarrollo nos dejan por completo en dudas respecto al lugar que le corresponde. En la sangre y en los órganos de las orugas atacadas por esta afección se encuentran células brillantes, ovales, de 3 á 4 μ de longitud y 2 μ de diámetro. Con la mayor frecuencia están aisladas, algunas veces por parejas ó en grupos más numerosos. Fueron descubiertos por Cornalia y descritos más tarde por Lebert, Nægeli y Pasteur. Recientemente Metschnikoff ha participado de la opinión, ántes ya admitida, de que



FIGURA 51. — *Micrococcus bombycis*, 600/1. (Segun Cohn.)

el agente de la pebrina pertenece á los *psorospermos*. La enfermedad está caracterizada por la aparición de manchas negruzcas en el epidermis de las orugas; al mismo tiempo disminuye el apetito, los animales enflaquecen, su cuerpo es más rico en agua. El órgano productor de la seda adquiere un aspecto moniliforme, se vuelve opaco y las orugas no hilan ya capullos, ó los que producen son muy pequeños. Mueren al poco tiempo.

»Todos los órganos están llenos de *micrococcus*; también se encuentran en los huevos de las mariposas, y por ellos se verifica la transmisión hereditaria de la afección y su persistencia.



FIGURA 52. — *Nosema bombycis*.

a. Células de nosema. — b. Uratos contenidos de ordinario en la preparación. (Duclaux.)

»Pasteur ha probado experimentalmente que puede transmitirse la enfermedad por la absorción del micrococo en el alimento y por su penetración en el organismo por lesiones cutáneas. Las corrientes atmosféricas, las maniobras de los criadores, etc., dan margen á la extensa diseminación de los gérmenes infectantes. Como medio profiláctico se emplea el de la «elección de los huevecillos para simiente», introducido por Pasteur. Se apartan las mariposas por parejas, después de que han puesto sus huevos, se pasa revista á éstos, y los que se encuentren contaminados se destruyen.»

También deben mencionarse aquí algunas enfermedades infecciosas de los animales, estudiadas por Koch tan perfectamente como era

posible hacerlo sólo por la observación microscópica en una época en que no se conocía todavía ningún método exacto de cultivo.

Micrococcus de la necrosis progresiva en el raton. — Células redondas, de $\frac{1}{2}$ μ . de diámetro; con frecuencia se reúnen en cadenillas graciosas y regulares; otras veces se agrupan en masas compactas. Producen la necrosis de los tejidos. Allí hasta donde penetra el *micrococcus*, ya no se encuentra una célula de sangre, ni una célula de tejido conectivo que conserve la vida. Las mismas células cartilagosas se destruyen. Desde el punto de inoculación progresa la gangrena por todas las partes próximas. Determina la muerte al cabo de unos tres días. La sangre y los órganos internos no contienen micrococos. Su acción es tal que debe admitirse que producen una sustancia nociva soluble. Koch obtuvo la enfermedad inoculando sustancias pútridas en la oreja de un raton. Al mismo tiempo que se introducía bajo la piel el germen de la necrosis, se introducía también el *bacillus* de la septicemia de los ratones. Este bacilo era quien con más frecuencia determinaba la muerte del animal; pero reinoculando al raton de campo (que goza de inmunidad ante el bacilo de la septicemia) se producía la enfermedad característica, con todos sus síntomas.

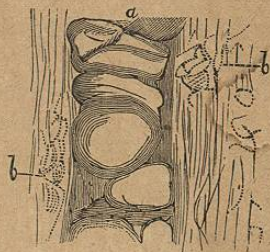


FIGURA 53. — *Micrococcus de la necrosis progresiva en el raton* (Koch).

a. Célula del cartilago de la oreja. — b. Micrococos en cadenillas.

Micrococcus del absceso progresivo del conejo. — Son células más pequeñas, que sólo tienen 0,15^{mm} de diámetro. Se encuentran de ordinario en zoogreas compactas, nebulosas. Se obtiene inyectando a conejos sangre putrefacta. En el sitio de inoculación se ve producirse un absceso extenso que mata al animal después de unos doce días.

No se encuentra ninguna bacteria en la sangre; en los abscesos caseosos sólo se halla una masa finamente granulosa. La pared del absceso está formada por una tenue capa de micrococos reunidos en zoogreas. La zooglea parece degenerar y debilitarse a medida que se avanza hacia el interior del absceso. Sin embargo, el mismo contenido del absceso es virulento.

Micrococcus de la piohemia del conejo. — Células redondeadas, de $\frac{1}{4}$ μ . de diámetro, casi siempre aisladas ó reunidas por parejas. Rodean de



FIGURA 54. — *Micrococcus del absceso progresivo del conejo* (Koch). 700/1.
Zona periférica de un absceso caseoso.

a. Masa de zooglea en forma de nube. — b. Pequeña colonia de micrococos. — c. Núcleos.

ordinario a los corpúsculos sanguíneos con una red característica (fig. 54).

Esta enfermedad se obtiene inyectando líquido de maceración. En la autopsia se encuentra: una fuerte infiltración alrededor del punto inyectado; abscesos metastásicos en los pulmones, el hígado; en una

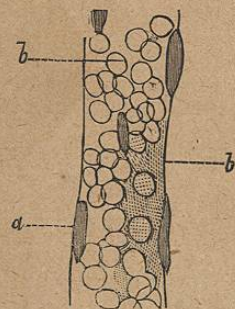


FIGURA 55. — *Micrococcus de la piohemia del conejo* (Koch). 700/1.
Vaso de la sustancia cortical de los riñones.

a. Núcleo de la pared vascular. — b. Micrococos.

palabra, todo lo que se encuentra en la piohemia. En los capilares de los órganos examinados se han encontrado aglomeraciones compactas de micrococos, que rodean a los corpúsculos sanguíneos. También se

han hallado en los focos metastásicos que nacen de los vasos sanguíneos, y de aquí se extienden al tejido próximo. Asimismo se encuentran en abundancia micrococcos en la sangre del corazón y en los grandes vasos; pero, sin embargo, no se advierte tanto *thrombus* como en las demás afecciones septicémicas. Se obtiene la enfermedad inoculando animales sanos con la sangre del corazón. Dosis fuertes (una á tres gotas) producen con más rapidez la muerte (cuarenta horas) que dosis débiles ($\frac{1}{10}$ de gota), y esto á causa precisamente de la corta cantidad de micrococcos que existen en el torrente circulatorio.

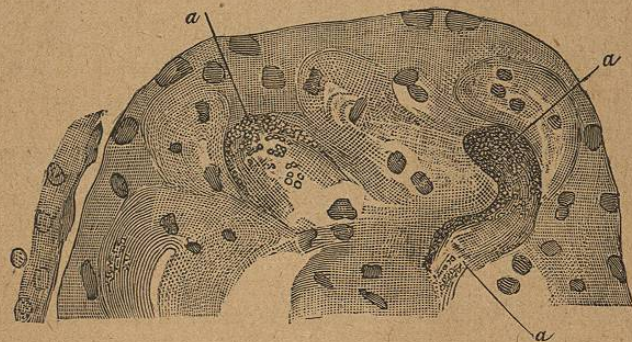


FIGURA 56. — *Micrococcus* de la septicemia del conejo (Koch). 700/1.

Porción de un glomerulo: a. Capilar con micrococcos.

Micrococcus de la septicemia del conejo. — (Compárese más arriba con el *streptococcus* de Charrin.) Células ovales, de 0,8 á 1 μ en su diámetro mayor. No coagulan la sangre. No rodean á los glóbulos sanguíneos, sino que, por el contrario, los echan á un lado (fig. 56). Se obtiene la enfermedad inyectando infusión de carne. Después de la muerte se encuentra un poco de edema en el sitio de la inyección y pequeñas extravasaciones sanguíneas. El bazo está muy tumefacto; no hay embolias ni peritonitis. Se trasmite la enfermedad á otros animales inoculando la sangre del corazón en dosis bastante grande (2 á 10 gotas).

C. — MICROCOCCUS SAPROPHYTOS

Algunos micrococcos, al vegetar en medios nutritivos adecuados, determinan fermentaciones ó productos particulares de descomposición. Tales son:

Micrococcus ureae.

Micrococcos de 0,8 á 1 μ de diámetro, reunidos con frecuencia en diplococcos ó en grupos de cuatro y también en cadenillas más largas. Según Leube, al cabo de veinticuatro horas se observan en los cultivos en placa manchas blanquecinas, nacaradas, del volumen de una semilla de mijo, que ocupan la superficie de la gelatina. Su superficie es lisa y su borde cortado.

Después de unos diez días las colonias alcanzan próximamente el volumen de un real de plata.



FIGURA 57. — *Micrococcus ureae* (700/1).

Sobresalen un poco de la superficie y se asemejan á gotas de estearina caídas sobre la gelatina. La colonia circular no tarda en dividirse en varios sectores.

Con un débil aumento, el borde de la colonia parece formado por finas granulaciones; hacia el centro está opaca por completo. La gelatina no se liquida. En el cultivo por picadura los micrococcos forman tenues filamentos viscosos. En los cultivos viejos se desarrolla un olor empalagoso á cola. Si se pone una pequeña cantidad de estos cultivos en una solución de urea ó en orina, se ve producirse una enérgica transformación de la urea en carbonato amónico. Pasteur y Van Tieghem habían admitido ya que los micrococcos eran los agentes de esta hidratación. Por tal motivo dieron á este germen el nombre de *micrococcus ureae*.

Leube ha demostrado recientemente que gran número de bacterias (tales como la sarcina de los pulmones y varios bacilos hallados en la orina amoniacal) tienen el poder de producir la misma descomposición, y algunos con la misma energía que el *micrococcus ureae*.

En el Instituto del profesor Flügge se ha aislado en la orina descompuesta un coco que produce, como el anterior, una fermentación enérgica de la urea, pero se observan ciertas diferencias en los cultivos; particularmente liquida la gelatina.

Micrococcus ureae liquefaciens.

Células redondeadas, de 1 $\frac{1}{2}$ á 2 μ de diámetro, aisladas ó en cadenillas de 3 á 10 elementos, algunas veces también en grupos irregula-

res. En las placas de gelatina se ven formarse al cabo de dos días puntitos blancos, que con un débil aumento aparecen como discos redondeados, gris-oscuros, de bordes limpios.

Cuando llegan las colonias á la superficie se vuelven notablemente mayores. Con un aumento de 80 diámetros se manifiestan como discos redondeados de color amarillo-parduzco, que contienen con frecuencia en el centro un núcleo oscuro constituido por el resto de la colonia profunda. La superficie es granulosa, los bordes se vuelven poco á poco ondulados. Al mismo tiempo la gelatina se liquida. En los cultivos por picadura se ve formarse lo primero un trazo blanco constituido por las colonias confluentes; despues muy pronto se liquida la gelatina. La liquefacción se extiende hasta las paredes del tubo; en seguida, la mitad ó una parte mayor todavía del tubo se llena de un líquido turbio, en el fondo del cual hay un sedimento espeso, blanco-amarillento.

«Puede haber dudas respecto á saber cuál de los dos micrococos descritos se ha tomado como punto de partida para las investigaciones publicadas en una época en que no había método cierto para aislar las especies bactericas. Sin embargo, el hecho de que en las numerosas experiencias sobre la biología hechas por Leube está representado el primer hongo, milita en favor de la hipótesis que admite que de éste han tratado también los demás experimentadores. Las numerosas experiencias hechas acerca de la biología de este germen por Pasteur, Van Tieghem, Musculus, von Jaksch, etc., nos demuestran que la reacción alcalina que resulta de su actividad no modifica su vitalidad ni su desarrollo; la fermentación alcalina continúa hasta que se ha formado como un 13 por 100 de carbonato amónico. Las soluciones de urea, adicionadas con sales nutritivas, se descomponen rápidamente. Según von Jaksch, el mejor líquido nutritivo consiste en 3 gramos de urea, 5 gramos de sal de Seignette (tartrato doble de potasa y de sosa), 0,12 gramos de fosfato ácido potásico, y 0,06 gramos de sulfato magnésico en 1.000 c. c. de agua. La temperatura más favorable para el desarrollo corresponde á los 30 á 33° C.

»Musculus ha tratado de demostrar que el fermento de la urea puede separarse del microbio, como el fermento inversivo puede extraerse de la levadura. En los casos intensos de catarro mucoso de la vejiga, precipitando por el alcohol absoluto, desecando y pulverizando el precipitado, obtuvo una sustancia soluble en el agua, capaz de transformar con energía la urea en carbonato amoniacal.

»Sin embargo, Leube pudo demostrar que son inactivos los cultivos puros del *micrococcus ureae* filtrados á través de vasos porosos. Por tanto, el hongo no produce el fermento aislable; quizá tiene otro origen.

»Según von Jaksch y Billet, el *micrococcus ureae* tiene gran número de formas de crecimiento; puede presentarse en forma de bastoncillos, que á su vez se metamorfosean en cadenas de cocos. Estas observaciones se han hecho por medio de cultivos que no ofrecían garantía alguna de pureza; por eso no han confirmado estos resultados las investigaciones de Leube, ni las hechas en el Instituto del profesor Flügge.»

Leuconostoc mesenterioides.

Reconocido por Cienkowski y Van Tieghem como causa de la goma de azucareria (*freza de rana*, de los alemanes).



FIGURA 58. — Hongo de la goma de azucareria (Zopf).

1, 2, 3, 4. Fases sucesivas de la división de los micrococos y de la formación de la capa gelatinosa, hasta producirse las formas arqueadas. — 5. Un glómulo de pequeñas zoogleas. — 6. Corte al través de una zooglea más vieja, con largos filamentos semejantes á tórculas. — 7. Cadenas de micrococos interrumpidos por esporos aislados más voluminosos.

El *leuconostoc* consiste en cadenas de micrococos envueltas en una capa gelatinosa espesa y resistente. La reunión de gran número de cadencillas produce masas gelatinosas compactas. Cuando se agotan las materias nutritivas, perece el mayor número de células; algunas, de paredes más gruesas y que son más refringentes, persisten como artrosporos y pueden desarrollarse de nuevo para constituir cadencillas de micrococos.

El hongo se desarrolla en rodajas de zanahoria y de remolacha, en forma de tortas gelatinosas gruesas, voluminosas, de consistencia de cartilago. También se desarrolla en las soluciones de glucosa y de azúcar de caña adicionadas con nitratos y fosfatos.

El azúcar de caña se transforma primero en glucosa, por la acción

de un fermento producido por el hongo. Enormes cantidades de azúcar pueden transformarse en un tiempo relativamente corto, por una vegetación activa, en sustancia del hongo y, en gran parte, en masa gelatinosa. La sustancia de los discos de gelatina está formada por dextrina. Por esta razón se designa todo el proceso (que puede ser funesto para la fabricación del azúcar) con el nombre de *fermentación dextrínica*. Nada se sabe respecto al crecimiento de este hongo en los usuales medios de cultivo.

Micrococcus viscosus.

Como causa de la transformación mucosa del vino (vino que hace hebra), Pasteur (1) ha descrito micrococcos de 0,2 μ de diámetro, que se reúnen de preferencia en cadenillas. Se desarrollan en los líquidos azucarados más diversos, y los vuelven mucosos é hilantes; prodúcese entonces una especie de goma, que Béchamp (2) ha denominado *viscosa*. Poco se sabe acerca de la morfología y los caracteres de los cultivos de este hongo. Schmidt-Mülheim (3) ha encontrado cocos en la leche que hace hilo; probablemente serán la causa de esta anomalía. Estos microbios miden como 1 μ de diámetro; por lo común están dispuestos en cadenillas de 15 y más artículos. La descomposición no parece ser la misma que la del vino filamentoso, porque no se forma manita ni CO₂; el moco formado se asemeja mucho á los mucilagos vegetales. Faltan los ensayos de cultivo.

Micrococcus pflügeri.

(BACTERIUM PFLÜGERI, LUDWIG)

Micrococcos de $\frac{1}{2}$ á 1 μ de diámetro, reunidos casi siempre en zoogreas. Primero fueron observados por Pflüger, luego por Lassar, Ludwig y Nüesch en la carne fosforescente (ganado de carnicería, pesca de mar, etcétera). Los microbios deben desarrollarse también en la clara de huevo y en rodajas de patata y producir su fosforescencia. Aún faltan detalles mayores sobre las condiciones de cultivo, etc.

Micrococcus foetidus.

Hallado por Rosenbach en los dientes cariados. Cocos muy pequeños, ovales, algo irregulares, que se coloran difícilmente con los colo-

(1) *Bulletins de la Soc. Chim.* 1861, 30.

(2) *Comptes rendus*, vol. XCIII.

(3) *Pflüger's Arch.*, 1882, vol. XXVII, pág. 490.

res de anilina. No se desarrollan en los cultivos en raya sobre el agar-gelatina. Desarrollanse, por el contrario, al abrigo del aire en el fondo de la capa de agar, produciendo gases fétidos.

Micrococcus de la putrefacción.

Además de los micrococcos ántes descritos, existe probablemente una serie de otros que representan un papel en los procesos de putrefacción que se producen todos los días á nuestro alrededor.

Al principio de la putrefacción, particularmente cuando se verifica á una baja temperatura, se observa un gran número de micrococcos de tamaño y agrupaciones diferentes. Se multiplican con actividad durante cierto tiempo y representan quizá un papel preparatorio ó directamente activo. Estos diferentes micrococcos no han sido aislados aún metódicamente. No se conoce, pues, su papel especial en la putrefacción. La fig. 59 enseña formas de estos micrococcos desarrollados en sangre mantenida durante cuatro días á 10°; la fig. 60 representa micrococcos en grupos de cuatro, como se han encontrado en la secreción de una úlcera en el hombre (ambas segun Koch).



FIGURA 59. — *Micrococcus* de distintos tamaños en la sangre putrefacta.



FIGURA 60. — *Micrococcus* en merismopodia.

Algunos saprofitos tienen cierto interés desde nuestro punto de vista, porque se encuentran con frecuencia en las placas de gelatina y en los demás medios nutritivos. Están difundidos por todas partes y se ponen con facilidad en contacto con nuestros cultivos. Las especies descritas aquí no representan, por consiguiente, más que un pequeño número de los micrococcos conocidos en el Instituto de Göttinga. Más adelante se hará una descripción más completa.

Micrococcus candidans.

Micrococcos bastante grandes, redondos, con uniformidad y reunidos en grupos irregulares. En lo profundo de los cultivos en placa de gelatina se ve al cabo de dos días colonias en forma de discos blancos que tiran á amarillos, de 0,4 á 0,5^{mm} de diámetro. Las que ocupan la superficie crecen durante el mismo tiempo hasta formar colonias blancas semejantes á gotitas de cera de 2^{mm} y más de diámetro. Con débil au-