

provocadas por las inoculaciones precedentes, pueden quedar como accidentes locales y curarse sin haber infectado al organismo.

Por otra parte, cuando se inyecta en el peritoneo del cavia una dosis demasiado fuerte de cultivo de tuberculosis humana, el animal sucumbe muy rápidamente (Strauss y Gamaleïa), y en la autopsia se encuentra retraído el epiploón y un derrame seroso en las pleuras; pero, como ya había notado Koch, sobreviene la muerte antes de que aparezcan tubérculos visibles en los órganos.

II. *Transmisión por inhalación.*—En 1880, Tappeiner, encerró doce perros en una habitación pequeña, donde pulverizaba esputos de tísico desecados, y obtuvo en once de dichos animales, lesiones tuberculosas en el pulmón, bazo y riñones.

Giboux, en 1882, consiguió resultados parecidos, haciendo respirar á conejos jóvenes 20 á 25 litros de aire espirado por tísicos, por espacio de quinientos días seguidos; pero este último experimento no es convincente, y tampoco dió resultados positivos á Grancher, que lo ha repetido; lo cual se explica muy bien por las investigaciones de Strauss, que prueban que el aire espirado carece de microbios; los animales con que experimentó Giboux, probablemente inhalaban partículas de esputos secos.

Koch tuberculizó animales, haciéndoles respirar cultivos pulverizados. Cadeac y Malet han tuberculizado á dos animales, entre doce, inoculándoles el vapor de agua de una sala de tísicos cargada del polvo que había arrastrado consigo al condensarse.

Sin embargo, algunos observadores que repitieron estos experimentos, han obtenido resultados negativos. Cadeac y Malet explican estas contradicciones por diferencia de técnica; se deduce, en efecto, de sus experimentos, que el aparato respiratorio se defiende bastante mejor contra partículas groseras, que contra el polvo muy fino.

Así es que las partículas de material tuberculoso (cultivos, esputos secos), cuando están en forma de polvo fino, pueden penetrar por inhalación en las vías respiratorias y engendrar una tuberculosis pulmonar que es capaz después de infectar á todo el organismo.

III. *Transmisión por ingestión en las vías digestivas.*—El 17 de Noviembre de 1868, anunció Chauveau, en la Academia de Medicina, que había vuelto tuberculosas á terneras, haciéndolas ingerir materia tuberculosa. La autopsia de los animales infectados, reveló una tuberculosis generalizada, con predominio en el intestino y en el mesenterio; los pulmones presentaban algunas masas tuberculosas, y estaban interesados los ganglios bronquiales. En 1869, repitieron estos experimentos Villemin y Parrot en conejos y caviar, y confirmaron la posibilidad de que la tuberculosis sea transmitida por las vías digestivas. Los numerosos experimentos practicados después, han confirmado también estos datos.

Cohnheim, y sobre todo Baumgarten, después de haber repetido los experimentos precedentes, han sostenido que el bacilo de la tuberculosis no infectaba al organismo, sino después de haber producido una *lesión local en el punto de inoculación*. Según esto, siempre habría en la puerta de entrada una lesión primordial, un verdadero *chanero tisiógeno*, análogo al chancre inicial de la sí-

filis. Esta ley, es verdadera en la inmensa mayoría de los casos, pero tiene sus excepciones; las mucosas bucal, intestinal y conjuntival, pueden ser atravesadas por el virus, sin que se produzca una lesión en el punto por donde hubiese penetrado.

En todos los experimentos de inoculación se ha notado, que sea el que fue el punto de introducción del virus, el pulmón suele ser el primer órgano atacado, y algunas veces el único. Todavía no hace mucho que Strauss y Gamaleïa han confirmado este hecho, en unos experimentos en que habían tratado de establecer la distinción entre la tuberculosis humana y la aviaria.

Resulta, por lo tanto, que es posible contraer la tisis pulmonar por la vía digestiva, sin que exista ninguna lesión en el intestino. Este es un hecho de verdadera importancia.

IV. Cuando se *inyecta* en la vena de la oreja de un conejo la materia tuberculosa, se obtiene, en ciertos casos, una tuberculosis granúlica de las más típicas (tipo Villemin); en otros, se produce una infección mortal, sin que se puedan descubrir alteraciones visibles á simple vista (tipo Yersin).

Según Straus y Gamaleïa, estos resultados diferentes provienen, sobre todo, de la confusión que ha reinado, durante algún tiempo, entre el bacilo de la tuberculosis humana y el de la tuberculosis aviaria; según dichos autores, con la tuberculosis humana se obtiene, como había dicho Koch, una granulia generalizada, mientras que con el bacilo de la tuberculosis aviaria se realiza, la infección del tipo Yersin. Digamos, sin embargo, que Yersin afirma en su Memoria haber realizado la tuberculosis bovina, que actualmente se considera como idéntica á la tuberculosis humana.

Vías y rapidez de la propagación.—Los experimentos precedentes, prueban que el virus tuberculoso se puede propagar en el organismo por dos caminos: los *vasos linfáticos* y los *vasos sanguíneos*. La vía linfática es la más común; es la regla después de la inoculación subcutánea, intra-ocular ó intra-peritoneal, y después de la inhalación é ingestión de materia tuberculosa.

Sin embargo, Arloing cree que, en el conejo, es más frecuente la vía sanguínea como vía de infección, aun en los casos en que no se utilice la inyección intravenosa. Los experimentos de Jeannel, son favorables á la opinión de Arloing; este autor ha demostrado, en efecto, que al cabo de veinticuatro horas, á lo sumo, de haberse hecho una inoculación subcutánea en la oreja del conejo, ya han sido transportados los bacilos á bastante distancia del punto de inoculación, para que la amputación del órgano no pueda surtir efectos preservativos.

Por medio de la inyección intravenosa, la infección es generalizada desde el primer momento. Cuando el virus se propaga por el sistema linfático, se esparce más lentamente, aunque con más rapidez de lo que se pudiera creer. Los experimentos de Jeannel han demostrado que, á los cuatro días, los ganglios correspondientes al punto inoculado contienen el virus; más aún, que después de este plazo, sería franqueada la barrera ganglionar.

Dobroklonski ha demostrado que, cuando se hacen ingerir cultivos de bacilos de la tuberculosis aviaria á caviar, el organismo es infectado desde el día sexto (tanto por la vía sanguínea, como por la linfática), sin que parezca alterada la mucosa intestinal; sólo después del día décimoquinto, es cuando se forman tubérculos en la capa sub-epitelial de la mucosa intestinal.

Bacilo de la tuberculosis.—*Morfología.*—El agente que confiere su virulencia á la materia tuberculosa, es el bacilo descubierto por Koch. El bacilo de la tuberculosis tiene la forma de un bastoncito delgado, cuya longitud, de 1 á 5 μ próximamente, es de 15 á 20 veces mayor que su anchura. Tan pronto es rectilíneo, como un poco curvo. Examinados los bacilos en los esputos ó en tejidos tuberculosos, se los ve aislados ó reunidos en grupos, cuyos elementos son, á veces, paralelos; otras veces, están cruzados dos bacilos ó reunidos en ángulo por uno de sus extremos.

Los bacilos se encuentran siempre donde quiera que exista materia tuberculosa, y en particular en los esputos de los tísicos.

Se los puede observar con bastante facilidad al microscopio, después de haberlos puesto de manifiesto mediante ciertos reactivos colorantes.

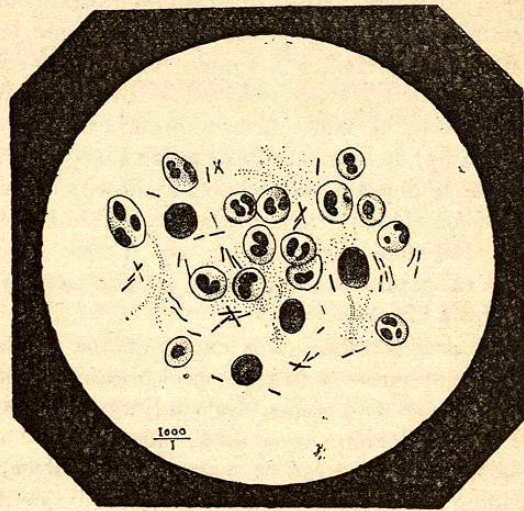


Fig. 25. — Bacilos de la tuberculosis en los esputos.

La primera reacción que empleó Koch para descubrirlos, ya no se usa en la actualidad, habiendo sido reemplazado por la de Ehrlich, cuya superioridad fue reconocida muy pronto por todos.

Para buscar los bacilos de la tuberculosis en los esputos, por medio del *método de Ehrlich*, se procede de la manera siguiente: se toma del esputo una partícula opaca, bien purulenta, del tamaño de una cabeza de alfiler; se extiende sobre una laminilla de cristal bien limpia, que se cubre con otra que lo esté igualmente; se aprietan los dos cristales uno contra otro, para estrujar todo lo posible el esputo y extenderlo formando una capa uniforme; después, se separan las dos laminillas, y se pasa cada una de ellas por encima de la llama de una lámpara de alcohol, colocando la cara untada hacia arriba, hasta que se haya secado completamente la materia del esputo. Después, se prepara agua de anilina poniendo en un tubo de reactivo aceite de anilina, bien puro, en cantidad muy pequeña, y añadiendo agua destilada hasta los

tres cuartos de altura; se agita el tubo, cerrando el orificio con el pulgar, y se filtra por un filtro mojado.

Al agua de anilina, así preparada, se añaden 15 á 20 gotas de una disolución alcohólica saturada de fuschina; así se obtiene el licor de Ehrlich. Se vierte éste, en un cristal de reloj; se ponen las laminillas en el líquido, con la cara untada hacia abajo, procurando en lo posible que sobrenaden. Se las deja así veinticuatro horas en frío, ó un cuarto de hora en caliente. Pero cuando se supone que son poco numerosos los bacilos, es preferible dejar las laminillas de cristal, por veinticuatro horas, en el baño colorante. Cuando se sacan, se las sumerge en una disolución acuosa de ácido nítrico al 1/3, hasta que hayan perdido su color rojo; se lavan en agua destilada, se secan completamente y se las monta en bálsamo de xilol. El bacilo aparecerá intensamente coloreado de rojo entre los glóbulos de pus, poco ó nada teñidos por la fuschina. Todos los demás microbios de los esputos, son decolorados por el ácido nítrico; sólo el bacilo de la tuberculosis, es el que resiste á la decoloración. Una vez teñido de rojo el bacilo por la fuschina, se puede colorear el fondo con azul de metileno, según el método de Fränkel; al sacar los cristales del licor de Ehrlich, se los pasará un minuto por el líquido siguiente:

Alcohol.....	50 partes.
Agua de anilina.....	30 —
Ácido nítrico.....	20 —
Solución alcohólica saturada de azul de metileno.....	C. S. (filtrese).

Después, se lavan en agua destilada, se secan y se montan, como anteriormente.

Luego que se conoció la reacción de Ehrlich, se han tratado de buscar mejores procedimientos. Se reprocha al licor de Ehrlich, el que no se conserva, lo cual obliga á prepararlo en el momento de irse á servir de él. Sin embargo, en nuestra opinión, es el procedimiento más seguro.

Después de él, el mejor es el *procedimiento de Ziehl*. El líquido de Ziehl se compone de:

Alcohol absoluto.....	10 cc.
Ácido fénico.....	5 gramos.
Fuschina.....	1 —
Agua destilada.....	100 —

Este líquido, tiene la ventaja de conservarse mucho tiempo; los cristales se colocan en él durante unos diez minutos; en seguida, se decoloran por el ácido sulfúrico al 1/4, se lavan, se secan y se montan al bálsamo de Canadá y al xilol.

Herman (de Lieja) ha preconizado un *procedimiento de coloración rápida*, que juzga superior á todos los demás. Se preparan dos disoluciones:

1.º Violeta cristalino.....	1 gramo.
Alcohol á 90°.....	30 cc.
2.º Carbonato amónico.....	1 gramo.
Agua destilada.....	100 cc.

En el momento del examen, se vierte cierta cantidad de la disolución amo-

niacal en un cristal de reloj; se añade bastante violeta cristalino para que, poniendo una gota de la mezcla en un papel de filtro, deje una mancha muy obscura. Se calienta este baño hasta que se inicie la ebullición, y se introducen en él cristales durante *un minuto*. Se sacan del baño para ponerlos en una disolución de ácido nítrico al 1/10 (cuatro á cinco segundos), se lavan muy rápidamente en el alcohol, se secan y se montan. Los bacilos aparecen de un color violeta obscuro. Para obtener la doble coloración, después del lavado en el alcohol, se dejan los cristales por espacio de treinta segundos en la siguiente disolución:

Eoxina	1 gramo.
Alcohol á 60°	100 cc.

Se vuelve á lavar en alcohol, se seca y se monta en el bálsamo. Con los cortes, se puede usar el mismo procedimiento, pero valiéndose de una disolución de ácido nítrico al 1/4.

Stocquart (de Bruselas) ha recomendado el procedimiento siguiente: «Primero, se extiende la materia expectorada sobre una laminilla de cristal, y se la deja secar al aire, lo cual se realiza muy pronto. Después, se dejan caer sobre la lámina de vidrio una ó dos gotas del líquido siguiente:

Fuschina	1 parte.
Alcohol absoluto	10 —
Agua fenicada al 5 por 100	100 —

Se esperan uno ó dos minutos; en seguida se calienta á la llama la laminilla por breves momentos, y se lava con mucha agua. Una vez hecho esto, con una varilla de cristal, se aplica el líquido colorante azul, cuya composición es la siguiente:

Azul de metileno	1 parte.
Ácido sulfúrico diluido	100 —

Al instante, se produce una nube verdosa, y aun amarillenta á la vez, que, por medio del lavado con agua, se convierte en una coloración roja violácea. Se vuelve á aplicar líquido colorante azul, hasta que la preparación adquiera un matiz azul violeta, lo cual exige cosa de un minuto. Se lava con mucha agua y se seca. Entonces ya está la preparación dispuesta para el examen, viéndose sobre un fondo azul claro, los bacilos perfectamente teñidos de un color rojo vivo. Para verlos bien, basta un simple aumento de 600 diámetros. Cuando no se tiene la costumbre necesaria y se desea verla con más claridad, se puede recurrir con ventaja al empleo del condensador, y añadir una gota de xilol sobre la preparación. Para ejecutar el procedimiento que acabo de describir, me bastan lo más cinco minutos; esto tiene la ventaja de poder instituir el tratamiento conveniente desde la primera visita del enfermo, y operar con varios casos en una misma sesión».

Este procedimiento, dice Stocquart, es más sencillo que el de Gabett, del cual viene á ser una modificación. Es ciertamente preferible, añade, al procedimiento rápido que acaban de dar á conocer Pittion y G. Roux (de Lyon),

y que no es, en suma, más que el procedimiento Gabett, más largo y más complicado (1).

Cultivos.—El bacilo de la tuberculosis humana, es difícil de *cultivar*. Koch aconsejó hacer los cultivos en suero sanguíneo solidificado (suero de ternera ó de carnero); sembrados los tubos, se colocan en la estufa á 37°; á los diez ó quince días aparecen unas manchitas blancas, como escamas secas, aisladas casi siempre, y algunas veces confluentes hasta formar una capa delgada y amarillenta. Los que intentaron hacer cultivos por este procedimiento, no obtuvieron resultados muy satisfactorios. Roux y Nocard, preconizan entonces, como medio de cultivo, la gelosa glicerizada; pero sus primeros cultivos se hicieron con el bacilo de la tuberculosis aviaria, que es probablemente una variedad distinta del bacilo de la tuberculosis humana, y que vegeta bien en diversos medios. Cuando se siembra la gelosa glicerizada con tubérculo humano, no se obtienen resultados más satisfactorios que con el suero sanguíneo. Straus y Gamaleña han observado, que el bacilo de la tuberculosis humana para vegetar bien en gelosa ó en caldo glicerizado, tiene necesidad de cierta *aclimatación*; los cultivos no se hacen abundantes, hasta transcurrir varias generaciones. Aparte de esto, han comprobado con sus cultivos Straus y Gamaleña, todas las aseveraciones de Koch, á saber: que toda inoculación hecha en el conejo ó en el cavia, sea cualquiera el camino que se adopte, origina una generalización tuberculosa del tipo Villemin. Con el bacilo aviario, no siempre sucede esto.

Recordemos, á este propósito, que según ciertos autores, como Rivolta, Maffucci, Koch, Straus y Gamaleña, se *debe distinguir cuidadosamente el bacilo de la tuberculosis aviaria, del bacilo de la tuberculosis humana*. Por no haber hecho esta distinción, obtuvieron diversos experimentadores resultados contradictorios. Según Straus y Gamaleña, las diferencias entre el bacilo aviario y el humano, son suficientes para separar completamente las dos especies. Los cultivos de tuberculosis humana son secos, escamosos ó verrugosos; los de la aviaria son húmedos, grasos y blandos. El bacilo humano, no germina en pasando de 43°; el aviario, se desarrolla en abundancia á esa temperatura. Para Straus y Gamaleña, no se podrían infectar las aves con la tuberculosis de los mamíferos. En segundo lugar, si se infectan cavia y conejos con la tuberculosis aviaria, se produce una infección sin tubérculo visible á simple vista (tipo Yersin), salvo



Fig. 26. — Cultivo de tuberculosis en suero sanguíneo.

(1) La coloración de los bacilos en cortes de tejidos, presenta bastantes dificultades, siendo en este sentido el procedimiento Ziehl el que da mejores resultados. Pero esta coloración de los bacilos en los cortes, es casi imposible cuando el fragmento ha permanecido en el líquido de Müller. Letullé ha propuesto recientemente, un procedimiento que permite teñir con seguridad el bacilo en cortes de tejido, aun en el caso de que estos se hubiesen conservado en el líquido de Müller.

Una vez sumergida la pieza, en el momento de la autopsia, en una notable cantidad de líquido de