

CUESTIONES DE ACTUALIDAD

TUBERCULOSIS

EN LOS ANIMALES Y SU PELIGRO PARA EL HOMBRE

CONFERENCIA

dictada por el doctor Eduardo Sarasti,
profesor de la Escuela Nacional de Me-
dicina Veterinaria en el salón de grados
de ella.

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa específica, común al hombre y a los animales.

Las manifestaciones de la enfermedad, caracterizadas sobre todo por la formación de los tubérculos, permanecieron desconocidas por los antiguos hasta fines del siglo XVII. Se ha querido relacionar algunas prácticas religiosas del pueblo israelita, con el hecho de que en sus tiempos ya se tenía conocimiento completo sobre la tuberculosis, pero no se trata más que de meras prácticas rituales, sin tener relación ninguna con la moderna higiene.

En las postrimerías del siglo XVII, algunos historiadores encontraron en las obras de Keppler y Florino la primera mención científica de la tuberculosis del buey y la cual se consideraba como una enfermedad venérea, llamada «enfermedad de los franceses.» De aquí arranca la primera legislación sobre el particular, pues los diversos estados prohibieron el consumo de las carnes provenientes de animales que padecían esta enfermedad. Pero aún quedaba una confusión porque se atribuían a la tuberculosis todas las alteraciones nodulares del pulmón; así se confundía la perineumonía y las lesiones de origen parasitario.

Fue en 1811, cuando el sabio investigador Laennec publicó sus trabajos sobre esta enfermedad, cuando se inició su conocimiento, y desde entonces vino a dársele la importancia que tiene el tubérculo específico de la tisis.

Laennec informa que la materia tuberculosa puede desarrollarse como un cuerpo aislado, en forma de tubérculos, o al estado de infiltración

tuberculosa. Profundizando su estudio concluye que el tubérculo miliar, gris y transparente, se vuelve opaco y muy denso; luégo se ablanda poco a poco para expeler su contenido, quedando en su lugar una excavación tuberculosa.

Gurlt en 1831 llama la atención a las semejanzas que existen entre los nódulos desarrollados en el parenquima pulmonar del buey y los descritos por Bayle en el hombre, llamando a la enfermedad de los bóvidos «tisis tuberculosa.»

Toca al sabio Villemin, en 1865, dar cuenta de sus investigaciones, por medio de las cuales se demuestra la inoculabilidad de la tuberculosis del hombre a los animales, siendo los resultados los mismos, cuando el material inoculable proviene de un hombre o de un animal; y estas claras experiencias le permiten concluir afirmando la identidad de la tuberculosis humana y bovina. Esto trajo como consecuencia una verdadera revolución entre los científicos de aquella época, viéndose Villemin fuertemente combatido por muchos investigadores, hasta que Chauveau y Gerlach confirmaron sus descubrimientos.

Brilla por fin el año de 1882 encontrándose para fortuna de la humanidad, entre los investigadores de aquella época, el célebre Roberto Koch, quien descubre el bacilo de la tuberculosis, lo aísla y lo cultiva, dice que el microbio existe en todas las lesiones específicas, con los mismos caracteres en el hombre, la vaca y el gallo. La inoculación de los cultivos permite reproducir la enfermedad en las diferentes especies.

Los descubrimientos de Koch son completados por Ehrlich quien da un procedimiento especial de coloración que permite caracterizar y clasificar el bacilo de la tuberculosis.

Koch continúa en sus investigaciones, estudiando la morfología del bacilo, sus caracteres particulares, sus medios de cultivo, y en 1890 al encontrar la tuberculina cree hallar en ella un producto capaz de impedir el desarrollo del bacilo en las inoculaciones.

Especies afectadas.

La tuberculosis ataca a todos los mamíferos domésticos, especialmente a los bóvidos, que ocupan el primer rango entre las víctimas de la enfermedad; los cerdos, sobre todo los criados con residuos de lecherías, el perro, las aves; es rara en las ovejas, la cabra, el búfalo, el caballo y el asno.

Según la estadística publicada por la Oficina de Higiene en Alemania, la tuberculosis ha sido encontrada en los bóvidos, cabras y caballos en los siguientes porcentajes:

Año de 1912. Bóvidos adultos, 23,65 por 100; terneros, 0,37 por 100; cerdos, 2,48 por 100; cabras, 0,59 por 100; caballos, 0,19 por 100.

En los datos estadísticos suministrados por Bang en el Octavo Congreso Internacional de Budapest, la frecuencia de la tuberculosis en Dinamarca es como sigue: entre 5,047 bóvidos de 1½ a 2½ años, el 38,6 por 100; en 10,350 bóvidos de 2½ a 5 años, el 44, 9 por 100; en 11,924 bóvidos de más de 5 años, el 48 por 100.

Los datos recogidos en el Departamento del Sena, en los años de 1906 a 1916, también demuestran que los porcentajes aumentan en relación directa con la edad de los animales; así tenemos que en dichos mataderos se obtuvieron los siguientes resultados:

	Por 100.
Animales de 4 años.....	24,82
Animales de 5 años.....	31,96
Animales de 6 años.....	33,67
Animales de 7 años.....	36,74
Animales de 8 años.....	36,51
Animales de 9 años.....	34,64
Animales de 10 años.....	34,77

Según este cuadro se nota que el porcentaje aumenta de acuerdo con la edad de los animales hasta los 7 años, luego disminuye.

Por medio de la aplicación de la tuberculina se ha podido demostrar la receptividad de ciertas razas para la tuberculosis; los datos suministrados por los hatos de París en 1905, son: raza holandesa, 32 por 100; raza flamenca, 26 por 100; raza normanda, 22 por 100. Yo he tenido la oportunidad de comprobar en los hatos de la sabana de Bogotá, que el mayor porcentaje de casos positivos corresponde a los animales de raza Durham. Es indudable que la tuberculosis ataca con mayor frecuencia a los animales de razas finas, a los estabulados más que a los que viven en praderas.

El sexo y el estado de explotación también influyen en la presencia de la tuberculosis. Estadísticas alemanas nos orientan en la siguiente forma:

Año.	Terneas. Por 100.	Bueyes. Por 100.	Toros. Por 100.	Vacas. Por 100.
1908.....	7,01	22,50	18,53	29,70
1909.....	7,21	23,04	19,08	30,06
1910.....	8,31	23,86	20,34	30,88
1912.....	8,71	27,09	16,31	31,42

En el matadero de Aldgate, en Inglaterra, se observaron los siguientes datos: vacas, 33,7 por 100; terneras, 3,4 por 100; bueyes, 3,9 por 100; toros, 3,4 por 100.

De estos datos se puede deducir que la receptibilidad para la tuberculosis está en el siguiente orden: vacas, bueyes, toros y terneras. Se demuestra así que las vacas de leche padecen en primer lugar la enfermedad,

ya porque su organismo se debilita por los sucesivos partos, ya porque la producción de leche les quita defensas orgánicas, sobre todo sustancias minerales, para combatir los ataques del bacilo de Koch. Los bueyes sufren mucho en el trabajo y gastan muchas energías, se vuelven así medios propicios para el desarrollo de la enfermedad. Como para toros generalmente se dejan los ejemplares más robustos, tienen mayores medios de defensa orgánica. Las terneras están en la bendita edad de la juventud, en que el organismo tiene pleno vigor y por consiguiente lucha ventajosamente contra todos los gérmenes invasores.

En cuanto a los cerdos también está probado que la tuberculosis aumenta en proporción con la edad. Una estadística inglesa trae los siguientes datos: cerdos no destetados, 3,2 por 100; cerdos en engorde 8,8 por 100; cerdos para matadero, 11,9 por 100; hembras 14,1 por 100; reproductores, 19,6 por 100. Es de tenerse muy en cuenta que el porcentaje aumenta en aquellos lugares donde los cerdos son alimentados con productos de lecherías, y a la vez las vacas dan un subido porcentaje de tuberculosis. También cuando los animales son alimentados con lavazas provenientes de restaurantes de las poblaciones que tienen un número grande de tuberculosos, o de lavazas de sanatorios tuberculosos.

Entre los perros y los gatos se encuentra, según estadísticas recogidas en las clínicas de salas de autopsias, en las Escuelas de Veterinaria, en la siguiente proporción. En la Escuela de Alfort, en los años de 1910 a 1913, el número de los animales tuberculosos llegó a 13,50 por 100 en el perro, y 11 por 100 en el gato. En Bruselas se encontró un 5,6 por 100 en los perros autopsiados, y 7,4 por 100 en los gatos.

Entre las aves también es frecuente la tuberculosis; ella extiende sus dominios por todo el reino animal. De 1903 a 1911 se decomisaron en los mataderos de París más de 1,100 gallinas tuberculosas, 6 faisanes y 5 gallinetas. En la consulta de la Escuela Veterinaria de Berlín se encontraron, entre 700 loros, 170 tuberculosos.

Así tenemos que la tuberculosis ataca a todos los animales: todos en grado mayor o menor, son víctimas de su invasión.

Síntomas.

La evolución de la enfermedad es siempre crónica, en ocasiones se presentan ataques agudos. La sintomatología está en relación con la edad del animal, la especie y la localización.

Según el órgano atacado se particularizan los síntomas: por eso no puede haber un cuadro clínico general, sino que él está de acuerdo con la edad, la especie y el órgano enfermo.

La frecuencia de la tuberculosis en los diferentes órganos, es la siguiente: pulmón, 75 por 100; serosa, 50 por 100; hígado, 30 por 100; bazo, 20 por 100; útero, 5 por 100; mamas, 1.2 por 100; intestino, 1 por

100; huesos, 0,5 por 100; músculos, 0,1 por 100; cerebro, 0,05 por 100; testículos, 0,01 por 100. Estos porcentajes se refieren a todos los casos de tuberculosis. En la tuberculosis generalizada, que es del 2 al 10 por 100, los pulmones se enferman en el 100 por 100, el hígado en el 80 por 100, el bazo, en el 40 por 100. De lo expuesto se deduce que la forma más común es la pulmonar.

Los síntomas de la forma pulmonar en los bóvidos, son los siguientes: En un principio el desarrollo de la enfermedad permanece solapado, los animales presentan buen aspecto, el funcionamiento de todos sus órganos es correcto, y cumplen bien con el trabajo o la explotación a que están sometidos. Luego se presenta tos pequeña, rara, que sólo se efectúa bajo la acción irritante del polvo o del frío, las fuerzas comienzan a flaquear, en el trabajo los animales pronto se fatigan, las vacas se vuelven torunas. Después de algunos meses, estos síntomas se van acentuando, la tos se vuelve frecuente, quintosa, hay secreción mucosa que es deglutida, la percusión del tórax provoca tos, viene el enflaquecimiento progresivo, el pelo se vuelve tosco y se mantiene erizado, la piel está adherida al tejido subcutáneo. Todos estos síntomas van acompañados con trastornos digestivos, disminución del apetito, perversión del gusto. La fiebre es intermitente o remitente con exacerbaciones vesperales, y remisiones matinales. Las investigaciones por medio de auscultación y percusión, en un principio no dan ningún dato, pero cuando los focos pulmonares están bien desarrollados, la espiración se vuelve soplante, y se encuentran zonas de submatidez.

Así vemos que este cuadro sintomatológico progresa, hasta que el animal presenta caquexia, tos ronca, secreción mucosa amarilla, el cuello estirado, la cabeza caída, la expresión del ojo es de profunda tristeza y angustia, los músculos han quedado reducidos a simples cintas, y en esta desesperación de agonía prolongada, el animal separa los miembros anteriores para facilitar al tórax mejor amplitud, para que el aire que vivifica al organismo pueda entrar en cantidad suficiente, y no se acabe la vida.

La tuberculosis intestinal se desarrolla lentamente, hay cólicos intermitentes, disminución del apetito, constipación o diarrea. Los excrementos algunas veces están cubiertos por membranas mucosas, presentan estrías de sangre o coágulos más o menos grandes.

La tuberculosis de las mamas, se manifiesta por una tumefacción indolora en el cuarto atacado. La tumefacción algunas veces principia por pequeños nódulos, que luego se unen, y se densifican; los ganglios retromamarios se hipertrofian y se endurecen. La secreción láctea se modifica en calidad y en cantidad, la leche se vuelve grumosa y amarilla. La ubre aumenta de tamaño por la esclerosis hipertrófica del tejido.

Cada una de las localizaciones trae alteraciones propias del órgano, que en este corto escrito sería largo enumerar: sólo anoto las más in-

terésantes, ya que se trata de demostrar el peligro que entraña el consumo de carne o leche provenientes de animales tuberculosos.

La tuberculosis en el cordero y en la cabra asume los mismos caracteres que en los bóvidos; hay tos ronca, respiración acelerada y difícil, enflaquecimiento, debilidad, secreción mucopurulenta en las cavidades nasales. La tuberculosis de la ubre se manifiesta por el endurecimiento de los cuartos.

En el cerdo la tuberculosis ganglionar es muy frecuente. Los ganglios submaxilares, faríngeos y cervicales, se hipertrofian formando un rosario de cuentas muy grandes, muy duras y de gran fatalidad.

En los cerdos jóvenes, la tuberculosis intestinal es muy frecuente; se presentan disturbios digestivos, enflaquecimiento, pérdida del apetito, tristeza, permanecen mucho tiempo acostados. La palpación del abdomen permite encontrar los ganglios mesentéricos hipertrofiados.

Cuando la tuberculosis es pulmonar, hay tos frecuente, quintosa, dolorosa, respiración disnéica, el animal se agota rápidamente y el cortejo de la muerte pronto pone fin al paciente adolorido.

En el perro la tuberculosis pulmonar se manifiesta por tos frecuente, quintosa, secreción mucopurulenta por las narices, respiración acelerada y difícil. Hay estertores crepitantes, secos y húmedos: a la percusión se encuentran zonas de submatidez; y matidez, por último se encuentran cavernas pulmonares.

En la tuberculosis abdominal se presenta ascitis, anemia, y debilidad general. Se puede encontrar hipertrofia del hígado y de los ganglios mesentéricos.

En la piel se presentan úlceras tuberculosas que se caracterizan por tener el fondo granuloso, estar limitadas por tejido indurado y rodeadas por pequeños nódulos con contenido caseoso; hay infartación de los ganglios linfáticos vecinos.

Así, pues, nuestro fiel compañero, también participa de esta dolencia, que en muchas ocasiones la contrae no por convivencia con perros enfermos, sino directamente del amo, que en el cariño de las sobras de comida, le inocular el germen de esta letal enfermedad.

La tuberculosis en las aves se manifiesta principalmente por artritis, y alteraciones óseas, sobre todo en el tarso, hacha, y articulación del hombro. Por la palpación se determinan las tumefacciones óseas, y las colecciones purulentas; algunas veces se presentan cojeras.

La forma visceral se caracteriza por trastornos digestivos, anemia progresiva, caída de la cresta y membranas mucosas. El enflaquecimiento permite tocar las vértebras, la muerte sobreviene en un acceso.

La tuberculosis evoluciona siempre de una manera insidiosa y crónica, en raras ocasiones tiene marcha rápida, va con paso lento pero seguro; un animal puede ser portador de tuberculosis sin que lo demuestre en los primeros períodos.

Hay casos citados por los tratadistas, en que animales premiados por su belleza y características especiales en las exposiciones o concursos, han reaccionado positivamente a la prueba de la tuberculina, y por consiguiente, han descendido del puesto de campeones al de escoria orgánica, lustrosa por fuera y cavernosa por dentro.

El signo más preciso que no escapa al suave paso invasor del bacilo de Koch, es la infartación ganglionar. Es tal la sensibilidad del sistema ganglionar linfático, en relación con la tuberculosis, que cuando aún no haya ningún síntoma externo, ya los ganglios de la región afectada están dando la voz de alerta para denunciar la presencia de la enfermedad.

De aquí que sea tan importante el examen de los ganglios cuando se sospecha la tuberculosis o cuando se quiere hacer un diagnóstico diferencial.

Anatomía patológica.

La anatomía patológica depende de la especie animal, la edad, el período de evolución de la enfermedad y el órgano atacado.

La unidad anatómica está caracterizada por el folículo tuberculoso constituido por células gigantes y células epiteliales agrupadas en nódulos. Es el resultado de la resistencia del organismo a la invasión por el bacilo de Koch. El tubérculo tiene la forma de un nódulo gris traslúcido, luego se caseifica en el centro, y se vuelve de color amarillo. En otras ocasiones la enfermedad puede evolucionar sin la formación de tubérculos: esta es la forma de tuberculosis latente o tuberculosis oculta. La propagación del bacilo puede hacerse por el sistema linfático o por el sanguíneo, teniendo así tuberculosis linfógena o hematógena; también se llama tuberculosis localizada o tuberculosis generalizada, según tome la primera o la segunda vía para extenderse en el organismo.

En el buey pueden encontrarse lesiones en los pulmones, o en los intestinos, etc., formando así una tuberculosis localizada o también lesiones en el pulmón e hígado, intestinos y bazo, pulmón y mamas, etc., llamada tuberculosis diseminada.

Como la tuberculosis pulmonar es la más común, consideremos sólo en este órgano las lesiones que presenta. En el parenquima se encuentran focos de dimensiones variables, duros, chirrean al cortarlos, el corte muestra un tejido gris rojo o amarillo, formado por sustancia caseosa, grumosa o seca. Una cápsula de tejido conjuntivo rodea las lesiones que en ocasiones tienen pus amarillo, espeso y viscoso; otras veces es materia calcárea. Los tubérculos pueden encontrarse en la superficie del parenquima pulmonar, o en el interior de su tejido. Cuando la lesión es antigua, se encuentran grandes cavernas llenas de pus caseoso, amarillo, fétido. Esta caverna puede estar en el trayecto de los grandes bronquios o de los bronquillos.

En la pleura, tanto visceral como parietal, se encuentran en un principio pequeños tubérculos de color gris blanco, o blanco lechoso. Estas granulaciones se espesan, toman consistencia carnosa, y luego se pediculizan, dando a la superficie de la serosa un relieve marcado.

Las lesiones de la ubre se pueden encontrar en uno o en varios cuartos, es decir, alteraciones localizadas o difusas. El parenquima en un principio muestra granulaciones grises y homogéneas, amarillas o caseosas; hay una neoformación fibrosa en todas las glándulas. Cuando estas lesiones llegan a su mayor desarrollo; la ubre se encuentra hipertrofiada, dura, con focos calcificados. Como modificaciones excepcionales, tenemos focos y cavernas reblandecidos. Los ganglios retro-mamarios infiltrados de serosidades, luego sufren la transformación caseosa y calcárea. La arquitectura del tejido de la glándula se encuentra transformada por la invasión de células extrañas en los espacios inter-acinales. El protoplasma de las células se fusiona y forma una red esponjosa, que envuelve en sus mallas los núcleos que habían quedado libres. El simplasma así constituido, contiene no solamente las células extrañas, derivadas del tejido conjuntivo, sino también las células epiteliales de los acines y de las paredes capilares. Luego aparecen los fenómenos de necrosis que conducen a la calcificación y caseificación. Es de grande importancia la investigación de la tuberculosis de la ubre por ser ella la fuente de la vida para el género humano, sobre todo para los niños. Hay algunos autores que creen que el bacilo de Koch sólo se encuentra en la leche, cuando es el órgano que la produce el que está tuberculoso.

Las estadísticas no están de acuerdo en el porcentaje de enfermedad en las ubres. Para Ostertag oscila entre el 5 y el 10 por 100. Según Rieck llega al 16,7 por 100, Henschel dice que sólo el 2,55 por 100. En todo caso la vida del hombre está flagelada por la tuberculosis, que no omite medio para atacar, por lo tanto es preciso abrir una campaña constante y a fondo para circunscribir el radio de acción de tan temible bacilo.

La anatomía patológica en la oveja y en la cabra es idéntica a la de los bóvidos, con la sola diferencia de ser la calcificación más rara.

Las lesiones en el cerdo tienen una gran tendencia a la calcificación. La tuberculosis en estos animales generalmente es de origen alimenticio, por eso las alteraciones más importantes están en el tubo digestivo. Se manifiestan por úlceras en la lengua, la faringe y las amígdalas. La tumefacción de los ganglios submaxilares, retro-faríngeos y cervicales, sirve para diferenciar las úlceras de otra naturaleza.

Cuando las lesiones se encuentran en el estómago o los intestinos, los ganglios mesentéricos están hipertrofiados, presentando una consistencia dura, en un corte muestran tejido homogéneo infiltrado de pequeños puntos amarillos que contienen materia caseosa o calcárea.

Las lesiones en el perro y en el gato ofrecen las mismas características.

En el pulmón se presentan bajo la forma de nódulos mal delimitados o de focos de bronco-neumonía. Las masas tuberculosas de tejidos de aspecto sarcomatoso contienen pequeños focos caseosos o purulentos. Un tejido rosado consistente forma las zonas de la perineumonía caseosa. Se pueden encontrar vegetaciones y algunas veces papilomas en los bronquios, la tráquea y la laringe, estando su trama fibrosa infiltrada de folículos tuberculosos.

La forma intestinal se presenta por enteritis crónica localizada a todo el intestino, aumento de volumen, las paredes se espesan, se vuelven duras, tienen color de alquitrán, la capa muscular está hipertrofiada, la mucosa presenta manchas equimóticas o estrías rojas. Hay sensible hipertrofia de las placas de Peyer, ulceraciones al nivel del duodeno, otras veces se encuentran granulaciones submucosas de color gris, que pueden ulcerarse presentando bordes indurados, salientes, en el fondo gránulos finos.

En las aves, el hígado y el bazo son los órganos más afectados. Según la estadística de L. Rabinowitsch, en 118 animales autopsiados se obtuvo el siguiente resultado: hígado, 85,58 por 100; bazo, 75 por 100; pulmones, 65 por 100; tubo digestivo, 41,52 por 100; intestino, 71,11 por 100; riñones, 8,42 por 100.

El hígado se presenta voluminoso con pequeñas nudosidades, a menudo grandes tumores del tamaño de una nuez, de consistencia fibrosa, homogéneos, reblandecidos en el centro.

Otras veces el tejido se vuelve friable, infiltrado de granulaciones pequeñas, grises, traslúcidas. En el bazo, se encuentran ya granulaciones finas, ya tubérculos conglomerados, formando masas caseosas, friables o fibrosas, resistentes.

Las lesiones del intestino están situadas cerca al ciego, nudosidades que forman salientes al exterior, formando úlceras mucosas; a su alrededor se encuentran nódulos arredondados, adheridos a la pared intestinal, que están constituidos por tejido homogéneo o bien reblandecido en el centro; se abre por una fístula en el canal intestinal, los ganglios se hipertrofian, se forman focos caseosos grandes.

Bacteriología.

El bacilo de Koch es de forma alargada, de 2 a 5 micras de largo, por 0,5 de ancho. Las características especiales de coloración sirven para diferenciarlo de otras bacterias, aun cuando esto no es específico. In-vitro se desarrolla lentamente, gasta un mes para la primera colonia. Las extremidades son redondeadas; algunas veces presenta unos espacios claros que dan a la reunión de los bacilos la apariencia de una cadena.

En los cultivos hechos por punción se ven los bacilos dispuestos en masas alargadas, sinuosas, dirigidas todas en el mismo sentido. Hay diferencia de tamaño en los cultivos jóvenes y los viejos; en estos últimos son más grandes los bacilos, ramificados, con la extremidad dilatada en forma de porra. El bacilo de Koch es inmóvil y no da esporos. Las coloraciones hechas en frío y sin mordiente se colorean lentamente por los colorantes de anilina. Las que se hacen en caliente con solución fenicada de fushina y violeta de genciana obran intensa y rápidamente; el gram también sirve para colorearlo. Es un bacilo ácido resistente; en un principio se creyó que esta cualidad serviría para caracterizarlo específicamente, pero esta propiedad es también inherente al bacilo de la lepra, al bacilo de la enteritis crónica hipertrofiante del buey; igualmente algunos gérmenes saprofitos de la mantequilla, de la leche y de las heces fecales, resisten a la acción decolorante de los ácidos.

El método más usado para colorear el bacilo de la tuberculosis, es el Zehl, cuyo procedimiento es el siguiente: la placa que contiene el material de investigación se cubre con solución de fushina fenicada, y se lleva a la llama; luego se decolora por un ácido orgánico o mineral; se lava con alcohol para quitar la parte del colorante que no ha sido fijada por el bacilo tuberculoso; el fondo de la solución se colora con una solución de azul, para que resalten mejor los bacilos teñidos en rojo. La modificación introducida por Kuhne a este procedimiento, consiste en emplear como decolorante el clorhidrato de anilina. Esta propiedad especial de los bacilos ácidos resistentes, se atribuye a la presencia de una sustancia grasa, en el cuerpo o en la pared del bacilo.

Cultivo.

El bacilo de la tuberculosis es estrictamente aerobio; la temperatura se encuentra entre 30° a 41° siendo la de 38° la más favorable para su desarrollo. El caldo glicerinado es un gran medio de cultivo; cuando se usa este medio, el bacilo se va al fondo del balón, quedando el resto del caldo claro. En los cultivos en medio líquido, el bacilo produce exotoxinas, que son menos tóxicas, que las endotoxinas, las que quedan en el protoplasma del germen.

Cuando se cultiva en suero gelatinizado, se ve aparecer en la superficie, hacia los doce días, pequeñas colonias blancas, redondeadas, secas, escamosas, que van creciendo, y pueden llegar a unirse cuando las colonias están bien desarrolladas.

Como medios sólidos se usa comúnmente la papa, en la que se desarrolla perfectamente el bacilo, sobre todo cuando está humedecida en agua o en caldo glicerinado, apareciendo las colonias en seis u ocho días. Los cultivos en papa a veces toman bellos tintes de amarillo ocre o rojo carmelita. Esta cualidad cromógena es común para el bacilo de origen humano, y el de origen bovino, la que se hace más perceptible

cuando el cultivo se ha desarrollado a 38° grados, y luégo permanece a 15°. El bacilo de origen bovino se desarrolla bien en la bilis del buey, mientras que los de origen humano y aviar vegetan difícilmente, y en cambio se desarrollan bien en bilis de hombre y de gallina, respectivamente.

!Unidad o pluridad del bacilo.

Después de las investigaciones del sabio Villeminn, que logró producir en los animales la tuberculosis, inyectándoles o haciéndoles ingerir material contaminado con bacilos de origen humano, se aceptó la unidad del bacilo de la tuberculosis. Luégo el profesor Koch confirmó lo aseverado por Villeminn, haciendo una serie de experimentos, en los que logró producir las mismas lesiones tuberculosas en el hombre, en el mono, el caballo, el cerdo, la cabra, la oveja y las gallinas, encontrando en todas las especies, un bacilo que tenía los mismos caracteres morfológicos, iguales propiedades biológicas, y cuyas cualidades patógenas no permitían hacer diferencia alguna entre las especies de las cuales provenía.

Así permaneció en el mundo de la ciencia esta creencia como dogmática, hasta que en 1898 el bacteriólogo Smith, señaló las diferencias en el aspecto de los cultivos, y en la morfología del bacilo bovino. Estos caracteres particulares fueron reafirmados por muchos investigadores. Se puede establecer además del tipo aviar y del tipo de los animales de sangre fría un bacilo humano y uno bovino.

Para encontrar los caracteres diferenciales en los cultivos, es preciso obrar en un medio idéntico para ambos bacilos. Se prepara caldo con carne de buey, al que se le pone un 2 por 100 de glicerina; en este caldo el bacilo humano se desarrolla en la siguiente forma: un velo abundante, plegado, del mismo espesor en toda su extensión; el bacilo bovino produce un velo muy delgado, reticulado, en el que se destacan tramos poco espesos, tomando a veces el aspecto de un epiplón; más tarde pueden verse en algunos puntos del velo, espesamientos mamelonados.

Calmette y Guerín usan, como medio diferencial, la papa sumergida previamente en bilis de buey adicionada de glicerina al 5 por 100. Sobre este medio el bacilo bovino se desarrolla más rápida y abundantemente que el humano.

A pesar de todos estos datos, las diferenciaciones no son absolutas, y así vemos que Dorsot ha encontrado que sobre medio de huevo o sobre suero de perro los dos bacilos se desarrollan con los mismos caracteres.

Morfológicamente el bacilo bovino es más corto, se colorea más uniformemente; el humano es más largo, más delgado y se decolora más fácilmente.

Koch había demostrado que la tuberculina obra lo mismo si proviene de bacilos humanos o bovinos. Los individuos tuberculosos reaccionan positivamente a su aplicación. Esto lo comprobaron luego Wolbach y Ernst, en una serie de experimentaciones que hicieron.

Como resultado de estos estudios se formaron dos escuelas: la de los de la pluralidad y la de los de la unidad. La última palabra aún no ha sido dicha, pues a favor de ambas tesis hay argumentos de fuerza. Las diferencias morfológicas y de cultivo, permiten considerar dos tipos de bacilo, pero no tienen fundamento para hacer una clasificación botánica.

Caracteres patógenos de los bacilos de la tuberculosis humana y de los de la tuberculosis de los mamíferos.

Los estudios sobre la acción patógena y la virulencia de los diversos tipos de bacilos para los organismos, han venido en apoyo de la tesis sostenida por los partidarios de la unidad del bacilo. Las inoculaciones hechas al cobayo, conejo, buey y terneros, con bacilos tuberculosos humanos y bovinos, han demostrado que la enfermedad se desarrolla en todos ellos, aun cuando con mayor virulencia por parte del bacilo bovino, que tiene una evolución más rápida y cuyas lesiones anatómo-patológicas son más intensas y más extendidas, si bien es cierto que para esto influye la vía que se tome para la inoculación. Por la vía intravenosa se inyecta un centésimo de miligramo en el conejo, produciendo tuberculosis generalizada, cuando proviene de origen bovino, y cuando es de origen humano se producen alteraciones de pulmón, riñones, etc.

Young y Hamilton produjeron tuberculosis pulmonar y pleural en dos terneros haciéndoles inhalaciones de material contaminado.

De lo anterior se deduce que apenas hay diferencia en cuanto a la virulencia de los bacilos según el origen que tengan. Como prueba de la patogeneidad del bacilo bovino para el hombre, están las estadísticas de Kossel, Weber y Heuss. Estos profesores observaron sesenta y siete casos de hombres tuberculosos, aislando cinco veces el bacilo de tipo humano, nueve veces el bacilo de tipo bovino y en dos casos se encontraron en las lesiones los dos tipos de bacilos.

Como dato interesante hay que anotar que los nueve casos de tipo bovino fueron encontrados en niños de menos de ocho años, y tres formas de tuberculosis miliar.

Los citados autores continuaron sus investigaciones, y en doce niños de menos de diez años obtuvieron el siguiente resultado: en cinco aislaron el tipo humano, en seis, el tipo bovino, y en uno, las dos formas actuaban.

Park y Kimwied han publicado la siguiente estadística:

En cincuenta y nueve casos de niños tuberculosos menores de cinco años, se encontró el bacilo de origen bovino en un 26,5 por 100.

En treinta y tres casos de niños tuberculosos de cinco a diez y seis años, se encontró el bacilo de origen bovino, en un 25 por 100.

En nueve casos de adultos de más de diez y seis años, se encontró el bacilo de origen bovino, en un 1.33 por 100.

La Comisión alemana concluye así el informe de sus investigaciones:

«La contaminación de hombre a hombre está fuera de duda. Es posible encontrar en el hombre bacilos de tipo bovino, lo que permite juzgar que la tuberculosis del buey es transmisible al hombre, y que éste puede infectarse por la leche, la carne de los bóvidos y de los cerdos tuberculosos.»

La Comisión inglesa llega a conclusiones semejantes.

De lo dicho anteriormente se deduce que el bacilo de origen bovino es patógeno para el hombre, y que las diferencias encontradas en los cultivos se deben únicamente a las variaciones que sufre el bacilo, según el huésped donde se albergue. Esto se observa no solamente en el germen tuberculoso, sino en todas las bacterias. De ahí que Pasteur pudo formar las vacunas números 1 y 2, por la diferencia de virulencia de la bacteridia corbonosa que adquiere según el método y el medio de cultivo. En la misma práctica está basado el resultado más eficaz de las vacunas preparadas con razas provenientes de animales de la misma zona donde se van a aplicar. Así pues, queda demostrada la unidad del bacilo tuberculoso, como también la mutua patogeneidad del bacilo de Koch para el hombre y los animales.

Con relación al tipo de bacilos de los mamíferos y las aves, se puede llegar a las mismas conclusiones que con el bacilo de tipo humano y tipo bovino; las diferencias que se presentan no son debidas a distintas entidades patológicas, sino a cambios sufridos por el medio, el cultivo, el huésped, etc.

Resistencia del bacilo tuberculoso.

El bacilo tuberculoso se comporta en presencia de los agentes químicos de destrucción, lo mismo que las otras bacterias.

La desecación altera muy poco la virulencia del bacilo. Galtier encontró bacilos virulentos en lesiones desecadas después de treinta y ocho días; otros investigadores han encontrado bacilos virulentos después de ciento cincuenta días. Según Koch la luz solar es un gran destructor de los bacilos tuberculosos: un cultivo expuesto a los rayos solares se esteriliza a las cinco horas; la luz difusa obra más lentamente. Los esputos mantenidos en la oscuridad, conservan su poder infeccioso por trescientos ochenta y nueve días; una emulsión de bacilo en cloruro de sodio, pierde su virulencia a una temperatura de 60° en quince o veinte minutos. El frío no tiene ninguna acción sobre el bacilo tuberculoso.

Permanece virulento en el queso, la leche condensada, la mantequilla, la crema, mantenidos a 0° durante cinco meses. El agua oxigenada ha sido usada a propósito de las leches tuberculosas, obra bien a la temperatura ordinaria, pero mejor a 37°.

El yodo en cantidades infinitesimales mata el bacilo tuberculoso; las soluciones yodo-yoduradas dan mejor resultado; el hipoclorito de calcio tiene acción lenta sobre el bacilo. El lisol al 10 por 100, y los jabones a base de cresol al diez por ciento, tienen marcada acción germicida sobre el bacilo tuberculoso.

Empleo de la tuberculina.

La tuberculina es un extracto esterilizado de cultivo de bacilo tuberculoso, en caldo glicerinado.

Por primera vez fue preparada por Roberto Koch. Luégo E. Roux también la preparó en las siguientes formas: se deja un cultivo de caldo glicerinado, seis u ocho semanas en la estufa, a 37° o 38°, luégo se esteriliza en el autoclave, a 110°; se concentra al baño de María, hasta la décima parte de su volumen primitivo, se filtra y se conserva en envases cerrados al abrigo del calor y de la luz. El caldo de cultivo contiene el 5 por 100 de glicerina; el caldo evaporado contiene el 50 por 100, lo que permite prolongar su actividad por un tiempo más largo. La maceración de los bacilos obtenida en estas condiciones, se presenta en forma de un líquido carmelita, siruposo, límpido, y se le llama tuberculina bruta.

Para la preparación de este producto, se emplean bacilos de tipo humano o bovino. Ya Roberto Koch había demostrado que la tuberculina obraba en un individuo tuberculoso, cualesquiera que fuera el origen bacilar que tuviera. La tuberculina es un producto termo-resistente y foto-resistente.

Propiedades fisiológicas de la tuberculina.

La tuberculina posee una propiedad característica que permite diferenciarla de las otras toxinas, y es la de ser inocua para los individuos no tuberculosos. Hemos visto que el curí es el animal más receptible a la tuberculosis y, sin embargo, a un curí sano se le pueden inyectar subcutáneamente 2 centímetros cúbicos de tuberculina sin que se produzcan disturbios apreciables.

La reacción que produce la tuberculina bruta en los individuos tuberculosos es diferente.

Cuando el producto es suficientemente activo, debe matar al curí infectado después de treinta a cuarenta días, a la dosis de un cuarto de centímetro cúbico.

La serie de trabajos realizados con los curies tuberculosos, por diferentes vías de inyección y a diferentes dosis, permite concluir que es el

animal más sensible a la tuberculosis, y a la tuberculina; por lo tanto se le tiene en los laboratorios como elemento de control para las tuberculinas que se preparan para dar al expendio público.

La tuberculina también tiene la propiedad de sensibilizar el organismo que la recibe para posteriores inyecciones, este estado puede durar algunos meses, no se trata de acumulación ni de eliminación retardada, sino más bien de un fenómeno de hipersensibilidad, esta propiedad se utiliza para la comprobación de la tuberculosis con inyecciones secundarias. La hipersensibilidad se consigue mejor cuando se usa una pequeña dosis para la primera prueba.

La reacción de la tuberculina depende de la vía que se emplee para aplicarla, así por ejemplo, los experimentos hechos por la vía oral han dado resultados contradictorios; la aplicación por vía rectal produce elevación de temperatura como por la vía subcutánea, la intradérmica produce reacción local, la ocular, conjuntivitis, el olor de la tuberculina provoca tos en los individuos tuberculosos, las inhalaciones provocan reacciones febriles típicas. Según Arloing, la tuberculina aumenta el poder aglutinante del suero de los animales tuberculosos. Los experimentos de Calmette, Bretón y Petit demuestran que las dosis débiles únicas o repetidas aumentan el poder fagocitario de los leucocitos en presencia del bacilo de Koch. En cambio, las dosis fuertes únicas o repetidas reducen este poder fagocitario.

Hipótesis sobre el modo de acción de la tuberculina.

Sobre este particular hay muchas teorías, y cada uno de los investigadores le ha dado una interpretación distinta. Koch piensa que la tuberculina da un «golpe al proceso de necrosis en los focos tuberculosos, así como también a la fiebre de reabsorción que resulta.»

Arloing atribuye la hipertemia a la destrucción de ciertos elementos del organismo; los productos de esta alteración obran sobre los centros nerviosos termogénicos. Buchner admite en el organismo tuberculoso una irritación latente, la inyección de la tuberculina determina un recrudescimiento del estado de irritación habitual produciéndose la fiebre. Klein opina que la tuberculina obra principalmente sobre los microbios flogógenos de las lesiones tuberculosas. Gartner y Guinard piensan que la tuberculina obra como un fermento, y provoca la formación a expensas de los productos elaborados por el bacilo de Koch, de venenos particulares provocadores de la reacción.

Técnica de la tuberculinización.

La tuberculina bruta debe ser diluida para el uso en nueve partes de una solución de fenol al 5 por 1,000.

La dosis que se inyecta de esta solución varía con la especie, talla y edad del animal. En líneas generales, las dosis para las inyecciones subcutáneas son las siguientes:

Bovihos adultos y caballos.....	30 a 50 centigramos.
Bovinos de un año	20 centigramos.
Bovinos hasta de seis meses.....	10 centigramos.
Oveja y cabra.....	2 a 3 centigramos.
Cerdo.....	5 a 10 centigramos.
Perro.....	5 centigramos.

Para aplicar esta inyección se prefiere la tabla del cuello haciéndolo con toda la asepsia del caso. Los animales que se van a tratar por este método, es conveniente dejarlos en un establo doce horas antes de aplicarles la inyección, sin que la temperatura del local se altere para que no influya sobre el resultado. Si se dejan a la intemperie, los resultados no son exactos, pues los cambios de temperatura ambiente influyen sobre el animal desfavorablemente, además, debe tenerse el cuidado de abreviar el animal por lo menos una hora antes de tomarle la temperatura.

Para la aplicación de la inyección y el control térmico se debe proceder en la forma siguiente: poner la inyección a las nueve de la noche e iniciar el control de la temperatura a las seis de la mañana del día siguiente hasta las seis de la tarde del mismo día, cada dos horas, teniendo el cuidado de usar el mismo termómetro que se empleó para tomarla antes de aplicar la inyección, pues la víspera de esta prueba se toma tres veces la temperatura con intervalos de seis horas, y se saca la media, que es la que nos sirve para comparar con el resultado obtenido en la prueba.

Con relación a la apreciación de los datos suministrados por la inyección de tuberculina, no están de acuerdo algunos observadores. Según Nocard, deben considerarse como tuberculosos los animales que presentan una elevación de temperatura de $1\frac{1}{2}$ grados, en relación con la temperatura registrada antes de aplicar la inyección; para este mismo autor, una elevación de 0.8 a 1.4°, no indica más que sospecha. Para dilucidar este caso, Nocard, propone practicar una nueva tuberculinización un mes más tarde con una dosis mayor de tuberculina.

Según Eber es positiva la reacción cuando la temperatura llega a 40°, cuando oscila entre 39½ y menos de 40 es sospechosa, llegando a esta última es positiva. Si se trata de terneros, es positiva toda reacción que dé una hipertemia de 40° y más.

Sobre el particular el Congreso de Budapest de 1905 dice:

«En los bóvidos cuya temperatura no pase de 39,5° en el momento de aplicar la tuberculina, la reacción debe ser considerada como positiva,

siempre que llegue a 40°, por el contrario, es dudoso, siempre que la diferencia entre la temperatura inicial y la temperatura máxima esté entre 39,5° y 39,9°.

De lo expuesto se deduce que debe considerarse como positiva toda reacción que acuse una elevación de temperatura de 0,5° y más, que vaya acompañada de reacción orgánica y de síntomas clínicos sospechosos.

Al lado de la inyección subcutánea de tuberculina que produce una reacción general, están las aplicaciones locales, que dan resultados locales.

Fue Von Pilquet el primero en idear este método, haciendo escarificaciones en un individuo tuberculoso; la tuberculina produce fenómenos que pueden utilizarse para diagnóstico de la enfermedad.

Luégo Valze introdujo este procedimiento en el diagnóstico de la tuberculosis de los bóvidos dándole el nombre de cutirreacción. Hoy en día es poco usado, porque los resultados pueden estar perturbados por algunas causas; así tenemos que los animales que padecen diarreas crónicas, distomatosis, pueden dar reacción negativa a pesar de ser portadores del terrible flagelo de la tuberculosis. Lignieres ha modificado el método sustituyendo la escarificación por el simple frote de la tuberculina sobre una región rasurada, donde se observan fenómenos de reacción local; es conocido este procedimiento con el nombre de dermorreacción, como el anterior adolece de precisión en los resultados.

Moussu y Mantoux usan la intradermorreacción, la que puede leerse desde las veinticuatro hasta las setenta y dos horas, manifestándose por una reacción algunas veces fuerte, hiperestesia, espesamiento de la dermis y una placa edematosa subcutánea. Para la aplicación de esta inyección se acostumbra hacerla en un pliegue de la base de la cola o también en el párpado inferior. Se inyecta uno o dos décimos de la tuberculina previamente diluida, teniendo el cuidado de que la aguja no pase la piel para que el producto quede entre la dermis.

Está demostrado que este es uno de los procedimientos más rápidos y de más precisión.

La intrapalpebrorreacción, permite controlar la inyección algunas horas después de la aplicación de la tuberculina. Se produce un edema parpebral voluminoso y persistente.

La instilación de unas gotas de tuberculina en el ojo de un animal tuberculoso produce fenómenos de lagrimeo, ptosis, congestión de la conjuntiva, edema del párpado, del cuerpo clignotante, derrame de moco, estos fenómenos se presentan a las seis u ocho horas después de la aplicación de la tuberculina; su interpretación es un poco difícil.

Está demostrado que la instilación de unas gotas de tuberculina en el

ojo de un animal tuberculoso lo sensibiliza, para instilaciones posteriores. Así pues, la conjuntivorreacción da en los animales tuberculosos resultados cada vez más precisos a medida que se repita la instilación. En el caso contrario, o sea dos resultados negativos sucesivos indican un animal indemne a la tuberculosis.

Para dilucidar los casos difíciles Lignieres propone la combinación de la reacción que se designa con las letras O., C., D., R., que corresponden a la oculo-cuti-dermorreacción; estos diversos métodos se complementan y dan datos muy precisos.

Mutuo comportamiento de la tuberculina en las reacciones locales y en la reacción general.

El comportamiento de un organismo tuberculoso, cuando ha recibido tuberculina, no es el mismo en presencia de una ulterior aplicación de este producto. Según el método que se haya adoptado para la primera aplicación, asimismo es el resultado; veamos como obra el organismo tuberculoso: un buey tuberculoso al cual se le ha puesto una primera inyección subcutánea de tuberculina, en el curso de un mes no dará ningún dato positivo a ulteriores aplicaciones de tuberculina en reacción local, aun cuando esté tuberculoso. Así pues la inyección subcutánea, o sea el método clásico de tuberculinización, anula las posteriores reacciones locales en el curso de un mes. Esto se presta en los centros donde la ganadería está en manos de individuos poco escrupulosos, a que se cometan fraudes, sobre todo en las ferias y exposiciones, pues llevan previamente inyectados los animales. Mas por fortuna para nosotros y para la ciencia moderna, hoy no existe esta barrera insalvable en otro tiempo, pues gracias a las investigaciones de Vallee, se controla el fraude por medio de la oculorreacción, esta prueba en este caso podemos llamarla así: el espejo de la tuberculosis, ya que la reacción ocular se presenta franca y nítida en animales que están previamente inyectados por el método clásico de tuberculinización.

El caso contrario, o sea, animales que hayan sido sometidos a una prueba local, no entorpece el resultado de la prueba subcutánea, y precisamente este procedimiento se adopta cuando se quiere esclarecer una reacción local dudosa.

Indicaciones y contraindicaciones de la oculorreacción y de la intradermorreacción.

Gracias a la facilidad de la aplicación de estos dos métodos, generalmente son los usados por todos los veterinarios, pero al lado de esto encontramos que en algunos casos se presentan dudas respecto a la interpretación de la reacción, y sólo individuos expertos pueden leer el resultado con precisión.

Cuando se trata de animales litigiosos se debe proceder con precaución y recurrir a la oculorreacción con previa sensibilización del ojo. Si con este procedimiento se obtiene un resultado satisfactorio, es preciso aplicar la inyección subcutánea con producto diluido al 10 por 100 y a la dosis de 6 a 8 centímetros cúbicos, haciendo un cuidadoso control de la temperatura cada dos horas a partir de las nueve horas de la aplicación en adelante. No debe aplicarse la oculorreacción en los animales que sufran conjuntivitis o presenten heridas, pues en estos casos los resultados no son seguros.

Consecuencias de la tuberculinización.

La tuberculina obra distintamente en el hombre y en los animales. Cuando en el hombre produce a dosis un poco altas, disturbios generales algunas veces peligrosos, no se registra ninguna alteración en los animales cuando reciben dosis de tuberculina proporcionalmente altas.

En las formas graves de tuberculosis generalizada, la inyección de tuberculina precipita la evolución de la enfermedad, y los pacientes sucumben rápidamente. En la autopsia de animales sometidos recientemente a la prueba, se observa hiperemia alrededor de las lesiones antiguas.

En cuanto a los animales sanos, no tiene ninguna acción la tuberculina aun cuando se aplique en dosis relativamente altas.

Influencia de la tuberculina sobre la secreción lactea.

Este punto tiene valor comercial únicamente, al contemplarlo sobre todo, cuando se debe hacer la tuberculinización de todo un hato. Las múltiples investigaciones que sobre el particular se han hecho demuestran que en cuanto a la cantidad de leche disminuye en muy poca proporción. En cuanto a la calidad se llega a la conclusión de que hay un débil aumento en la grasa y uno aún más débil de sustancias solubles presentes en el suero; esto puede atribuirse a la elaboración de la leche en menor cantidad.

Relacionando este interesante punto con nuestro medio, he aprendido en mi práctica profesional, que si hay merma en la cantidad de la leche al día siguiente de la aplicación de la tuberculina, se debe no a la tuberculina, sino a permanecer los animales por algunas horas en la corralera sin comer, y también al brete a las manipulaciones de enlazada, manada, etc.

Acomodación de los animales a la tuberculina.

Las inyecciones repetidas de tuberculina no producen el mismo efecto en los animales; hay algunos en los que se produce una acomodación

y no reaccionan a las aplicaciones posteriores, a pesar de estar tuberculosos. Nocard obtuvo el siguiente resultado en sus investigaciones: sobre un lote de 24 vacas: sólo reaccionó la tercera parte a una segunda inyección practicada a las veinticuatro horas después de la primera; el 50 por 100 reaccionó después de ocho días; el 60 por 100 después de quince días; después de un mes todas reaccionaron. Frente a este resultado se puede nombrar el obtenido por Vallee en un toro que reaccionó positivamente habiendo sido igualmente inyectado el día anterior con 0,50 gramos de tuberculina; parece que esto no sea más que asunto de la individualidad.

Con todo, en los puertos y fronteras los veterinarios deben usar una tuberculina concentrada, preparada especialmente para estos casos, y que sólo deben usarla los inspectores del Gobierno a quien se les encomienda el trabajo.

Fallas de la tuberculina.

A pesar de ser la tuberculinización el mejor método para revelar la tuberculosis, no rinde el 100 por 100 de eficiencia, pues todos los experimentadores han encontrado en grado mayor o menor porcentajes de fallas de la tuberculina. El mismo Bang, gran propagandista de la tuberculina como medio para establecer la profilaxis en los animales, obtuvo en sus observaciones sólo el 96 por 100 de eficiencia, en las estadísticas llevadas en los años de 1893 a 1904 sobre un total de 404,651 animales.

En Illinois sobre 3,655 animales tuberculinizados, 560 reaccionaron positivamente y en 9 de entre los que reaccionaron no fue posible encontrar ningún rastro de enfermedad; en cambio se encontraron tres animales tuberculosos entre los que no habían reaccionado. En general, la estadística sobre este particular anota faltas en la tuberculinización, y cada profesor está de acuerdo en que la tuberculina tiene sus casos de ausencia. Pero con todo es de un gran valor para el diagnóstico de la tuberculosis y hasta ahora no hay otro procedimiento que la reemplace.

Precipitación.

Al lado de la tuberculinización como método de diagnóstico, existe la precipitación con la que también se logra hacer el diagnóstico de los animales enfermos. El Profesor Bonome fue el primero en poner en práctica este método en 1907, luego Vallee y Finzi lo han completado y aconsejan los dos procedimientos siguientes: el cultivo del bacilo de Koch tipo bovino se filtra en papel y se pone en contacto con suero de animal sospechoso (cuatro partes de suero y una de caldo filtrado) se pone en la estufa por una o dos horas, a la temperatura de laboratorio por el mismo tiempo. El suero de los animales infectados provoca un enturbiamiento semejante a un precipitado flogoso.

El segundo procedimiento es el siguiente: Se pone en contacto suero de caballo hiper-vacunado contra la tuberculosis, (dos partes con una parte de suero sospechoso), por dos horas a la estufa a 38°; en los casos positivos se forma un precipitado. El suero de sangre puede ser reemplazado por suero de leche. El método precipito-diagnóstico es específico.

Etiología.

En un porcentaje muy crecido la tuberculosis es una enfermedad local, y sólo en las lesiones específicas se encuentran los bacilos, más tarde cuando las alteraciones han sufrido la transformación purulenta, caseosa o caseo-calcárea, los bacilos específicos en general se encuentran en número menor. El número de bacilos encontrados en un foco tuberculoso oscila entre 1 y 500,000. El moco secretado por las narices es virulento, infectado por lesiones pulmonares o ulceraciones de la tráquea o laringe. Las materias excrementicias son altamente virulentas. La comisión inglesa encargada de estudiar la relación entre la tuberculosis humana y bovina dice lo siguiente:

«Las vacas atacadas de tuberculosis pulmonar son mucho más peligrosas por sus excrementos que por las secreciones bucales o nasales,» estas experiencias las confirman luego Calmette y Guérin, aun en vacas que padecían una tuberculosis pulmonar incipiente. La bilis es un medio de transmisión del bacilo de Koch, pues se le encuentra aun en los casos experimentales de inyecciones intravenosas. En cambio, rara vez se encuentran los bacilos en los músculos. En la orina también se pueden encontrar los gérmenes de la tuberculosis, sobre todo cuando hay lesiones en los riñones y en la vejiga. La esperma se contamina por medio de las lesiones de los testículos, la próstata, o vesículas seminales.

Tuberculosis latente y tuberculosis oculta.

Es este un punto muy interesante para el estudio de la tuberculosis, pues hasta hace pocos años se creía que el bacilo de Koch sólo se encontraba en los puntos donde existían las lesiones específicas y contrariamente que una vez penetrados los bacilos en el organismo producían infaliblemente lesiones tuberculosas.

Gracias a esa serie de mentalidades puestas al servicio de la ciencia, se ha profundizado el estudio del bacilo de Koch, siendo Orth el primero en llamar la atención a la forma de tuberculosis, que es conocida en Francia con el nombre de tuberculosis oculta y en Alemania de tuberculosis latente. Orth se sirvió del conejo para sus experimentos, haciéndole ingerir lesiones tuberculosas de origen bovino; meses después practicó las autopsias en los animales así infectados sin encontrar lesión aparente

en los ganglios mesentéricos, mas al inocular estos ganglios se pudo comprobar su virulencia.

Vallee encontró en terneros alimentados con leche de vacas tuberculosas, que presentaban los ganglios mesentéricos normales en forma y volumen, pero al inocular estos ganglios se demostraba la presencia del bacilo de Koch; otro tanto se ha hecho con el hígado y bazos de bóvidos tuberculosos. Este fenómeno presentado en la vida del bacilo de Koch, es lo que ha dado lugar a las formas de tuberculosis oculta o latente.

Modos de contagio.

Mucho se podría decir sobre este particular; mas la brevedad de este escrito no permite extenderse más allá de lo estrictamente necesario. En la mayoría de los casos el contagio se efectúa de una cohabitación íntima y prolongada. La estabulación de los bóvidos favorece la propagación de la tuberculosis: entre más aglomerados estén los animales más expuestos se encuentran a contraer la enfermedad. Las deyecciones, los orines, son vehículos para contaminar las camas y los pesebres; los abreveraderos comunes, las mucosidades de la nariz son otros tantos medios para transmitir la enfermedad, aun en el mismo pastoreo se ha demostrado que la tuberculosis se puede propagar de un animal a otro; los bacilos encuentran sitios que los favorecen de la luz y de los rayos solares, permaneciendo en ellos en espera del huésped para sentar sus reales. Los establos que han albergado animales tuberculosos, deben ser cuidadosamente desinfectados, de lo contrario son una constante amenaza para el ganadero, pues el foco de infección persiste para todo animal que en él se coloque.

Las ovejas o cabras que duerman en pesebreras donde hay vacas tuberculosas adquieren la enfermedad, como también cuando comen las sobras de los bóvidos enfermos; de la misma manera se infecta el caballo.

El cerdo, además de infectarse en las formas arriba enumeradas, adquiere la tuberculosis por el consumo de alimentos provenientes de animales enfermos; así se demuestra la mayor frecuencia de tuberculosis porcina en aquellas regiones donde se encuentra un porcentaje crecido de vacas tuberculosas cuyos productos o subproductos se destinan a la alimentación de los cerdos.

La tuberculosis en el perro y en el gato a menudo es de origen alimenticio, adquiriéndola directamente del hombre, sobre todo en aquellos animales que viven en los restaurantes, apartamentos, etc.

Modo de penetración del germen.

Sobre este interesante tema es mucho lo que se ha escrito, sobre todo en relación al poder estrictamente hereditario de la tuberculosis; más

después del descubrimiento del agente que la produce, ya la tesis de la herencia ha sido discutida, pues se sabe que la tuberculosis es una enfermedad infecciosa producida por un microbio proveniente del medio exterior.

Contra los que sostienen que la tuberculosis es hereditaria, se pueden citar las observaciones siguientes: en el matadero de Kiel, el profesor Klepp encontró 26 terneros tuberculosos entre 4,068 examinados. Hay-berg encontró 6 tuberculosos entre 500 terneros, hijos de vacas tuberculosas.

Además, se han hecho experimentos de aislar los terneros inmediatamente que nacen de vacas tuberculosas, crearlos con leche sana y obtener así un ejemplar vigoroso y sano.

Puede sí existir una infección intrauterina, mucho más cuando se trata de tuberculosis genital.

La inhalación es una gran vía para la penetración del bacilo de Koch.

Los experimentos verificados con diferentes animales permiten determinar la dosis mínima de bacilos para producir una invasión.

Una oveja sometida a experimentos dio como dosis mínima para desarrollar focos tuberculosos, dos o tres bacilos; cada uno es capaz de organizar una colonia; ahora en el contagio natural, la inhalación se hace por más tiempo y a dosis masivas. Para los bóvidos se ha determinado una dosis mínima de un octavo de miligramo de un cultivo, pulverizado en una pieza de 36 metros cúbicos.

La vía bucal es otro conducto para la infección tuberculosa un poco menos activo que el anterior, pero de gran interés, porque hay animales que como el cerdo y las gallinas, son muy sensibles a este método de contagio; no se ha podido establecer de una manera clara y precisa, la influencia que tenga la tonsila en las tuberculosis de origen bucal, pues muchos animales en los que se ha hecho la recepción de la amígdala, no han demostrado luego predisposición especial para contraer la enfermedad.

Inmunización.

Desde que el sabio Koch descubrió el bacilo de la tuberculosis e hizo un estudio completo de él, los investigadores se orientaron a buscar el método de producir la inmunidad en los animales y al hombre contra la enfermedad que equivocadamente se ha llamado aristocrática. Los primeros métodos, además de ser ineficaces eran peligrosos, pues individuos sanos o curados contraían la enfermedad.

Sobre este tema de vital importancia para la humanidad, no se ha podido llegar hasta el día de hoy a una conclusión cierta sobre la inmunidad a la tuberculosis.

Muchos experimentos se han hecho recientemente basados en las

conclusiones que dieron los antiguos investigadores quienes afirmaron que se puede lograr una vacuna que prevenga contra esta enfermedad; oigamos lo que sobre el particular dicen los diferentes autores:

En 1909 Vallee, en vista de la lentitud manifestada por los animales para evolucionar a una segunda infección dice:

«Las lentas y somnolientas colonias bacilares, se traducen clínicamente por retardo en la formación de tubérculos, lo que se debe a una inmunidad local o general.»

P. Chausse demostró que la regresión de las lesiones o el cambio de aspecto se debe al crecimiento de la resistencia del organismo a los sucesivos ataques agudos; resistencia que se traduce por una especie de impotencia del bacilo a producir la caseificación habitual, la ulceración activa y los nódulos. El bacilo permanece lo mismo, los elementos defensores se vuelven menos sensibles a los venenos bacilares, es decir, que su resistencia ha aumentado.»

Sin duda alguna el que más claro habla sobre este particular es el notable investigador Romer; Finen de una manera precisa asegura que el organismo después de padecer una primera impresión, presenta un alto grado de resistencia para posteriores infecciones y dice así:

«El organismo tuberculoso tiene una reforzada resistencia en relación a una reinfección que se encuentra protegido en cierto grado contra una nueva infección, o mejor dicho, que los animales atacados de tuberculosis crónica se muestran inmunizados en presencia de la reinoculación de una débil dosis de virus.»

Por lo visto es esta una aseveración categórica que da base para continuar los trabajos tendientes a conseguir la vacuna contra la tuberculosis que vendría a ser en la ciencia moderna y para esta humanidad doliente el más claro destello de la vacunoterapia en el siglo XX.

Vacunación por medio de bacilos vivos naturalmente avirulentos para el buey. Vacunación por vía venosa.

Corresponde a Behring el honor de ser el primero en iniciar los estudios sistemáticos sobre la inmunización del buey. Para ello se sirvió de un bacilo de origen humano, avirulento para el buey, mantenido por varios años en su laboratorio; sólo lo preparó por medio de una desecación al vacío para asegurar más su inocuidad. Las conclusiones a que llegó Behring fueron corroboradas por muchos otros investigadores, como Hutyra, Ligniers, Moussu Leclairche, etc.

Vacunación por vía subcutánea.

Este método fue ideado por Baungarten en 1904 y fue sometido a control por varios científicos, lo que dio lugar a que se formaran dos

opiniones sobre el método, comparándolo con el de la vía venosa. Unos como Ligniers y Hutya reconocer valor igual al de la vía intravenosa; otros como Vallee, le declaran inferior y casi todos los autores están de acuerdo en esta última opinión.

Vacunación por la vía digestiva.

Los estudios de Vallee y de Roux, han demostrado que esta vía da resultados satisfactorios para obtener inmunidad a la infección natural de la tuberculosis. Se hicieron experimentos en un lote de vacas y de terneros usando bacilos de caballo, concluyendo que las vacas en las autopsias presentaron adenopatías específicas, subglosianas, retrofaríngeas y mesentéricas, en cambio los terneros estaban indemnes, lo que indica que es posible una vacunación para terneros por vía digestiva.

No han descansado los sabios en sus investigaciones, valiéndose ya de bacilos bóvidos virulentos, ya de bacilos vivos modificados experimentalmente, también de bacilos muertos, productos de emisión bacilar, con el fin de conseguir lo que tanto se anhela, una cota de malla para hacerle frente a la tuberculosis.

Carne de animales tuberculosos.

Este punto es de vital importancia para la higiene humana, entra aquí el veterinario a desempeñar el bello e interesante papel de higienista, y si en otro tiempo vimos a San Juan y a San Roque corriendo las calles, las plazas, los pueblos y las aldeas curando las heridas y las úlceras de los infelices que a la vera del camino pedían una limosna por amor a Dios, vemos ahora esa falange de científicos veterinarios en los mataderos, arrancando a los cadáveres los tubérculos, los focos, las úlceras, las cavernas tuberculosas para que el público consumidor no se contamine.

La carne de animales tuberculosos es un medio de contagio para el que la come; veamos cómo es este proceso la virulencia de la carne de animales tuberculosos ha sido objeto de investigaciones realizadas por Gunther y Harms, Gerlash, Nocard, Leclainche y muchos otros científicos. Si en algunos casos ha surgido la duda sobre la virulencia de la carne, por los oscuros resultados obtenidos, en otros la claridad ha sido meridiana. Se ha logrado contaminar terneros, cerdos, perros, gatos y animales de laboratorio haciéndoles comer carne proveniente de bóvidos tuberculosos. También las inyecciones de jugo muscular de animal enfermo, son vehículo de transmisión de tuberculosis.

El peligro llega al máximum cuando se trata de carne de cerdos tuberculosos, pues con frecuencia estas carnes se comen crudas en forma

de salchichas, galantinas y muchas otras variedades de salsamentaria, y el condimento que llevan es insuficiente para hacer inactivo el báculo de Koch.

Las formas de tuberculosis en que el contagio es seguro, por el consumo de carnes, son las siguientes: focos tuberculosos de reblandecimiento. No es necesario que sean muy grandes con tal que sean numerosos; siempre que haya infartación ganglionar generalizada, en las lesiones ganglionares con focos de caseificación radiada en los tramos fibrosos del ganglio; los focos bronconeumónicos, de aspecto sarcomatoso, acompañado de ganglios hipertrofiados con caseificación; lesiones musculares o alteraciones de ganglios linfáticos e intramusculares; en todos estos casos se hace preciso el decomiso del animal, como también en los siguientes: lesiones miliares coexistentes por lo menos en dos parénquimas; lesiones miliares en un parénquima y en una serosa espláncnica, lesiones miliares coexistentes en dos serosas. Ahora, cuando la lesión está circunscrita a un solo órgano, hígado, bazo, riñones, o cuando los focos están calcificados y no hay hipertrofia ganglionar generalizada, el decomiso será parcial. Además de estos cuidados es necesario extender la vigilancia para que cuando se encuentre un foco tuberculoso profundo, no se contamine la carne superficial ni los instrumentos de servicio. La estadística siguiente es interesante, Decker: «sobre 47 útiles de carnicería, se encontraron 18 contaminados o sea el 40, 42 por 100; los cuchillos están infectados en el 76, 59 por 100. También la sangre puede servir de vehículo para propagar la tuberculosis, pues con ella se hacen morcillas, rellenas, etc. Ahora, cuando se emplea para usos terapéuticos entraña mayor peligro.

Leche tuberculosa.

Las primeras investigaciones que se hicieron sobre la virulencia de la leche proveniente de vacas tuberculosas, fueron deficientes, y los autores se dividieron en dos grupos: unos sostenían que para que la leche fuera transmisora del bacilo era necesario que hubiese localización tuberculosa en la ubre; otros sostenían que la leche era peligrosa cualesquiera que fuese la forma de tuberculosis.

Las investigaciones se continuaron, pero los resultados no permitían hablar claro sobre el particular, hasta que Hirschberger demostró que la falta de precisión en los resultados se debía no a falta de virulencia en la leche, sino a que los animales inoculados hasta entonces por Bang y Nocard, eran los conejos que son menos sensibles a la tuberculosis que los cobayos. El hizo sus experimentos sobre estos animales y en once

veces sobre veinte encontró la leche virulenta. Luégo Bang y Nocard usaron el cobayo para el experimento y concluyeron que la leche es virulenta aun cuando el parénquima mamario no sea portador del bacilo.

En los mataderos se ha encontrado entre los animales tuberculosos el 2 por 100 de tuberculosis mamaria.

Se ha podido demostrar la gran virulencia de los bacilos encontrados en la leche, pues Schroeder y Cotton hicieron el siguiente experimento: tomaron una onza de emulsión bacilar y la disolvieron en 10 centímetros cúbicos de leche, luégo tomaron una nueva onza de esta primera disolución y la disolvieron en otros 10 centímetros de leche, la misma operación la repitieron por tercera vez; de la última disolución obtenida, 5 centímetros son suficientes para producir la tuberculosis en el cobayo por inyección intraperitoneal.

Es tal el poder de transmisión que tiene para el bacilo tuberculoso la leche, que Bang ha demostrado que en las vacas vacunadas por inoculación intravenosa con bacilos de origen humano, estos se encuentran en la leche, aun cuando no exista ninguna alteración en la ubre. De 186 animales vacunados en esta forma, 36 suministraron leche virulenta.

Ostertag observó en Estados Unidos una vaca vacunada con bacilos tuberculosos humanos, que dio durante los meses de lactación leche virulenta sin presentar lesiones aparentes de la ubre.

Los cerdos también sirven para demostrar el poder infectante de la leche, pues los que se alimentan con ella en las fincas donde hay vacas tuberculosas, fácilmente adquieren la enfermedad.

Las múltiples comisiones nacionales nombradas en Europa y los Estados Unidos para estudiar el peligro de contagio que tiene el hombre con la tuberculosis de los animales, han demostrado que muy a menudo se encuentran en él bacilos que por sus caracteres especiales corresponden al tipo bóvido. La comisión alemana encontró cuatro veces el bacilo bóvido en diez y seis casos de niños tuberculosos. La comisión inglesa encontró catorce veces el bacilo bóvido en sesenta casos de tuberculosis humana.

Por las estadísticas parece que los niños son más susceptibles de contraer la tuberculosis bovina que los adultos. En 59 niños menores de cinco años, se encontró en 26,5 por 100 del bacilo bovino; en 33 niños de cinco a diez y seis años, se encontró el 25 por 100 del bacilo bóvido; y en 9 individuos, de más de diez y seis años se encontró el 1.31 por 100 del bacilo bóvido.

Parece que esto está influenciado directamente por el hecho de ser la leche la base de la alimentación de los niños, por su menor resistencia y por consiguiente, por los menores medios de defensa con que cuenta el organismo.

Sabotta trae una estadística que llena de pavor, pues entre 80 niños

en cuya alimentación no entra la leche, el 17.5 por 100 se vuelven tuberculosos; entre 57 niños cuya alimentación es mixta, el 35.1 por 100 se vuelven tuberculosos; y en 30 niños cuya alimentación es exclusivamente a base de leche de vaca, el 41 por 100 se vuelven tuberculosos.

Ante un problema tan grande para la humanidad, los investigadores han hecho multitud de experimentos, con diferentes productos, para lograr la inocuidad de la leche, y sólo por medio del calor y del agua oxigenada se puede obtener un producto que represente un mínimo de peligro para el consumidor.

La pasteurización, si bien es cierto que presta grandes beneficios, no garantiza por completo la sanidad de la leche con relación al bacilo tuberculoso, pues según datos obtenidos en Filadelfia, se encontró el bacilo tuberculoso virulento en el 8.3 por 100 de las leches pasteurizadas; de suerte que con este método en un total, no nos ponemos a cubierto contra el bacilo de Koch.

Las leches hervidas se modifican en su gusto, composición y digestibilidad; por lo tanto, si con el calor se logra obtener un producto indemne al bacilo tuberculoso, en su calidad de alimento pierde propiedades de gran valor nutritivo.

El procedimiento de secar la leche a 135°, es el único que garantiza la sanidad del producto. Entre los microbicidas el que más garantía da por no alterar el sabor de la leche, su color y composición, es el agua oxigenada; mas para que este microbicida de resultados, es necesario proceder en la siguiente forma: adicionar a la leche un 2 por 100 de agua oxigenada de ocho volúmenes y calentar la mezcla a 50° durante tres horas. Fácilmente se puede comprender que esto no es posible hacerlo en todos los hogares, de tal manera que queda en pie el problema de las leches tuberculosas.

Los higienistas están haciendo hoy campaña para que se produzca leche certificada, único medio para combatir ventajosamente el bacilo tuberculoso. La producción de leche certificada demanda los siguientes requisitos: certificado de sanidad del personal de empleados; certificado de la prueba de la tuberculina en los animales; esterilización de los instrumentos de ordeño, establos debidamente acondicionados a la orientación, dirección de los vientos, paredes y pisos encementados; minucioso aseo de los ordeñadores y de la ubre de las vacas; desinfección diaria de los lugares de ordeño y de los locales destinados al expendio de leches.

Además, la leche no solamente es peligrosa por la presencia del bacilo, sino por las toxinas que contiene la leche tuberculosa, las que son elaboradas en las ubres y eliminadas por la leche. Michelazzi y Rappein, hicieron experimentos sobre el particular, encontrando que en la leche de animales tuberculosos hay elementos que al inyectarlos hipodérmicamente, producen la reacción de la tuberculina en los animales tuberculosos,

o determinan por ingestión una verdadera intoxicación, caracterizada por caquexia, marasmo; la misma sustancia inyectada a los cobayos los hace más susceptibles a la tuberculosis. De suerte que tan diminuto organismo aun en su ausencia deja las huellas de la enfermedad que produce. Parece que el bacilo de Koch está empeñado en una formidable batalla contra la humanidad, a la que azota y vapula sin piedad.

En la mantequilla, en el queso, en la crema, etc., de la leche, también se encuentra el bacilo tuberculoso; las manipulaciones que sufre el producto para estas operaciones en nada disminuyen su poder de virulencia. Se ha comprobado su vitalidad en mantequilla y queso mantenidos a una temperatura de 0° durante seis meses.

Lucha contra la tuberculosis.

La lucha contra la tuberculosis, debe ser un pensamiento que ocupe siempre la mente de los encargados de dirigir el Estado. Conocemos ya a través de este breve estudio lo que es la tuberculosis, el agente que la produce, las especies que ataca, la forma solapada y pertinaz como invade al organismo, las diferentes manifestaciones que hay de tuberculosis, y también sabemos que en todo sitio y a toda hora estamos expuestos a contraer tan fatal enfermedad. Por eso creo que la campaña para combatir la tuberculosis debe ser inspirada en procedimientos de toda eficiencia y practicada por individuos que demuestren competencia en la materia, para que tengan criterio recto en la aplicación de las disposiciones y en la apreciación de los resultados.

Es el problema máximo que tiene Colombia hoy en día, porque al juzgar por las diferentes estadísticas de defunciones, es muy alto el porcentaje de muertes por tuberculosis.

Somos hoy un país flagelado por la tuberculosis, reduciendo nuestras capacidades a un mínimo, pues un organismo tarado no es capaz de rendir el trabajo que le demandan las diferentes actividades humanas, mucho menos lo será para producir algo nuevo; así se llega a un estancamiento y a una degeneración nacional, pues el pueblo es insensible a las calamidades que agotan su vida misma, sin que se note un brote de vigor para buscar el remedio que reclaman tan apremiantes exigencias.

Pero no debemos acobardarnos por esto; vamos a luchar contra la tuberculosis, pongamos, como lo dijo en memorable ocasión el ilustre profesor Lombana Barreneche, acueducto con mazamorra, alimentos al pueblo, enseñémosle a comer, a vivir higiénicamente y a usar el baño diario para tonificar el músculo. Digamos a los ingenieros que las puertas y las ventanas de las casas deben ser grandes claraboyas que traguen aire y sol, como se traga la eternidad el tiempo; enseñemos a las madres a observar las reglas de la higiene en relación no sólo con su persona,

sino también con su hijo, que será mañana un factor importante en la vida social.

Hagamos una campaña a fondo a la tuberculosis, porque la sintomatología nacional es muy grave; detengamos un momento la mirada en el hombre de la calle, del café, del restaurante, de las cárceles, de la escuela, y nos daremos cuenta de la multitud de rostros macilentos; oigamos cómo toses cavernosas arrojan a la calle el esputo que llevan millares de millones de bacilos de Koch, los que aquí y allá van dejando el contagio de la enfermedad que arruina a un 75 por 100 de la humanidad.

Contemplemos ahora en las fábricas esas falanges de obreros y obreras que rinden el mínimo de trabajo, porque su organismo está minado por la tuberculosis. Es preciso que la policía de higiene vaya a esos sitios a enseñar las ventajas del aseo y a controlar la sanidad pública, porque más que obra de corrección hay que hacer labor de enseñanza, ya que la ignorancia es la causa de la violación de los preceptos higiénicos, y por último, digamos al señor Presidente de la República y a los señores de los Hemiciclos del Capitolio, que el pueblo colombiano necesita para su defensa sanitaria el 50 por 100 de las rentas nacionales.

EDUARDO SARASTI APARICIO

Bogotá, octubre de 1934.
