

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

PUBLICACIÓN MENSUAL

Año IV.

La Plata, Enero de 1893.

Núm. 3.

TUBERCULINA Y TUBERCULINIZACIÓN

Por el profesor médico veterinario, Desiderio G. J. Bernier.

INTRODUCCIÓN.

Recopilar, condensar los principales hechos publicados sobre la tuberculina y sus aplicaciones, tal es el objeto que nos proponemos al escribir estos renglones.

Respondemos así á un deseo que, con frecuencia, nos han manifestado algunos colegas, varios médicos de nuestra relación, así como numerosas personas á quienes la cuestion interesa.

Es de observar que el empleo de la tuberculina va generalizándose cada día mas entre nosotros.

En los puertos habilitados para la importación de ganados en pié, la tuberculinización es obligatoria para los reproductores bovinos. Los Consejos de higiene, las Municipalidades, imponen esta misma obligación para las vacas lecheras. El ganadero hace tuberculinizar sus animales vacunos finos, y no compra ni un toro de valor sin el correspondiente certificado veterinario que lo declare indemne de la tuberculosis.

Definición.—La linfa de Koch ó tuberculina, es un extracto glicerinado de los cultivos del bacilo de la tuberculosis.

Descubridor de la tuberculina.—El mismo Dr. Roberto Koch, profesor de la Universidad de Berlin, que en 1882 descubría el microbio de la tuberculosis, fué quien elaboró la primera tuberculina.

El 14 de Noviembre de 1890, el Dr. Koch publicaba en la *Deut-*

sche medicinische Wochenschrift, un trabajo en el cual indicaba los resultados de los memorables experimentos que había emprendido con su tuberculina.

Preparación de la tuberculina bruta de Koch.

—Después de una permanencia de seis semanas en la estufa á 37°, los cultivos del bacilo de la tuberculosis (1) están esterilizados en el autóclavo á 110° con el fin de matar todos los bacilos que contenían; se concentran después estos cultivos en baño María hasta la décima parte de su volumen primitivo, luego se filtra con papel Chardin.

El caldo que ha servido al cultivo contiene 5 p. 100 de glicerina; la tuberculina obtenida después de concentración y filtración contiene 50 p. 100.

Caracteres de la tuberculina.—Líquido almibarado, de color moreno oscuro, desprendiendo un olor de flores particular á los cultivos del bacilo tuberculoso en medios glicerinados. Es á este producto que se ha dado el nombre de *tuberculina bruta*.

Preparación de la tuberculina diluida.—La tuberculina diluida se prepara con agua fenicada al 5 ‰.

Para obtenerla, se mezcla un centímetro cb. de tuberculina bruta concentrada con 9 cts. cbs. de agua fenicada. Es bajo esta forma que se emplea para tuberculinizar.

En general, cuando se trata de pocos animales, conviene á los médicos veterinarios comprar la tuberculina diluida.

Conservación.—La tuberculina bruta se conserva casi indefinidamente al abrigo del calor y de la luz.

La tuberculina diluida, en tubos bien tapados, al abrigo de la luz, puede conservarse durante unos quince días.

Nuevas tuberculinas.—*a) Tuberculinas de Koch.* Desde el año 1890, época de sus primeras comunicaciones sobre la tuberculina, el profesor de Berlín ha continuado con tenacidad sus averiguaciones sobre el empleo de los cultivos de bacilos de la tuberculosis para el trata-

(1) El bacilo de Koch es aeróbio. Se cultiva de preferencia entre 37° y 40°.

El cultivo del bacilo de Koch es difícil de obtener.

Los medios de cultivos que más le conviene son: el suero (de Koch); 2° los medios glicerinados de Roux y Nocard.

miento de esta afección. En 1897, publicaba la preparación de dos nuevas tuberculinas. Hé aquí como se obtienen estos productos: cultivos de bacilos tuberculosos bien desecados, muy triturados, sin agregar nada, en un mortero de ágata, con una mano de la misma sustancia, dan una masa que no contiene sino muy pocos bacilos intactos. Para eliminar estos últimos, se emulsiona el residuo triturándolo con agua destilada, y luego se somete esta mezcla á la centrifugación durante 30 á 45 minutos por medio de una poderosa máquina que dá 4.000 vueltas por minuto. Se obtienen así dos capas, la más superior, blanquecina, opalina, transparente, exenta de bacilos tuberculosos, y una inferior que consiste en un precipitado lodoso que se adhiere á las paredes del vaso. Este precipitado secado á nuevo, triturado en el mortero, y por fin centrifugado como precedentemente, se separa todavía en dos: un líquido transparente arriba y un precipitado sólido en el fondo. Repitiendo varias veces la operación, se llega finalmente á no tener mas precipitado, la masa entera ha dado una série de capas líquidas transparentes. Solo el líquido obtenido por la primera centrifugación difiere de los otros, los cuales son todos los mismos del punto de vista de su acción. El primer líquido constituye la tuberculina superior, por abreviación TO (Obere); el conjunto de los otros productos dá la tuberculina residual ó TR.

La tuberculina superior se parece mucho á la tuberculina ordinaria (es soluble en la glicerina), así como á la tuberculina alcalina (1), pero difiere de estas sin embargo porque no produce abscesos. Sus propiedades inmunizantes son muy débiles. Por el contrario, TR dá un precipitado cuando se le agrega glicerina, contiene sobre todo las partes constituyentes de los bacilos tuberculosos y está dotada de propiedades inmunizantes manifiestas.

Para que TR pueda producir los efectos que es susceptible de dar, es necesario, para obtenerla, emplear cultivos *fuertemente virulentos*, tan nuevos como se pueda; hay que desecarlos en el vacío y evitar las trans-

M. M. Nocard y Roux han demostrado que agregando al suero, ántes de gelatinarlo, un poco de peptona, de azúcar y de sal se obtenía un medio mas favorable. Pero es sobre todo agregando al suero ántes de gelatinarlo, 5 á 8 p. 100 de glicerina que han obtenido «un medio de cultivo incomparable»; el bacilo se desarrolla en él abundantemente y muy rápidamente.

La adición de glicerina á la gelosis y al caldo forma medios muy favorables.

(1) En sus experimentos, el profesor de Berlin empleó primeramente una *tuberculina alcalina*, obtenida por la acción de una solución de soda cáustica al 10 0/0 sobre los bacilos de la tuberculosis.

formaciones químicas, poniendo los productos al abrigo de la luz, etc. Es necesario también emplear los cultivos inmediatamente después de su desecación completa y no triturar más de 10 centigramos á la vez.

La trituración de bacilos vivos y fuertemente virulentos haciendo inevitable la producción de polvo que rodea al operador, el peligro al cual uno se expone es grande, y le parecía al autor manejar sustancias explosivas.

Los líquidos inmunizantes son conservados por medio de glicerina al 20%.

Las inyecciones se practican en la región dorsal; el líquido para inyectar contiene por cent. cb. 0 gr. 010 miligr. de sustancia sólida que se diluye con la solución fisiológica de cloruro de sodio.

Se empieza por inyectar $\frac{1}{500}$ c. de milígramo de sustancia sólida; cuando esta dosis dá una reacción, hay que diluir más. Las inyecciones se repiten cada dos días. Se aumenta paulatinamente la dosis de modo á evitar toda elevación térmica pasando 1°. Se llega generalmente hasta la dosis de 20 miligramos, y cuando esta cantidad no produce más reacción, se suspende el tratamiento.

Koch explica así la acción de la tuberculina sobre las lesiones tuberculosas: los bacilos no están destruidos, pero el tejido que los contiene experimenta modificaciones nutritivas profundas que provocan su mortificación; esta acción no tiene lugar sino sobre el tejido vivo, es nula sobre los tejidos invadidos por la necrosis.

b) Oxituberculina de Hirschfelder. El profesor Hirschfelder (de San Francisco), teniendo en cuenta las sorprendentes curaciones obtenidas en los enfermos atacados de peritonitis tuberculosa, después de una simple laparotomía, ha pensado que el poder curativo del método era debido á la acción del oxígeno del aire sobre la tuberculina, sobre los productos microbianos contenidos en las lesiones tuberculosas.

En una palabra, la tuberculina oxidándose por el contacto del aire, daría la *antitoxina tuberculosa*.

Hirschfelder buscó entonces de oxidar la tuberculina extraída de cultivos muy virulentos. Hoy día, emplea como oxidante el agua oxigenada á 10 volúmenes.

Los cultivos están esterilizados por el calor, después filtrados. Se calientan á 1000 durante 120 horas, agregando cada dos horas 100^{cc} de agua oxigenada.

Es después de 120 horas de oxidación que el producto obtenido —*oxituberculina*— adquiere el máximo de actividad.

Para asegurar la conservación de la oxituberculina, se esteriliza por el calor, ó bien se adiciona con 2% de ácido bórico y 3% de glicerina,

El Dr. Guinard ha verificado la acción inofensiva de la oxituberculina que ha perdido completamente las propiedades de la tuberculina.

In vitro la oxituberculina ejerce sobre el bacilo de Koch una acción notable. Un caldo que contiene oxituberculina, en la proporción de 7/20^o, se hace impropio para el cultivo de bacilo de Koch; la tuberculina, al contrario, mezclada al caldo, por partes iguales, no impide la pululación de este mismo bacilo.

Hirschfelder ha empleado la oxituberculina en inyecciones subcutáneas en el tratamiento de la tuberculosis; los enfermos reciben al principio una dosis de 5^{cc}; se llega poco á poco á administrarles hasta 20^{cc}.

El autor dice haber tenido resultados satisfactorios en 70 casos tratados por este método.

c) *Tuberculina de Behring*. Es en la asociación de los recursos de la toxinoterapia con los de la seroterapia que Behring entreve, en un porvenir que no es lejano, el remedio específico de la tuberculosis. Ha podido, por medio de inyecciones repetidas, curar una vaca tuberculosa, y ha hallado que el suero de esta vaca contenía una sustancia nueva, verdadera antitoxina de la tuberculosis, pues este suero neutralizaba una dosis notable de toxina específica. Actualmente, averigua si el organismo de ciertas especies de pájaros no se prestaría mejor que los de los mamíferos á la preparación de una antitoxina tuberculosa. Con este objeto igualmente, Behring, para extraer mas fácilmente la toxina del bacilo, disuelve la mucina por la soda; por el éter y el cloroformo las materias grasas que envainan el bacilo de Koch; obtiene así una tuberculina tan poderosa que 1 gramo mata 12.500 gramos de cavia sanos, ó sea 15 de estos animales.

d) *Tuberculina del instituto Pasteur*. En el instituto Pasteur, se prepara tuberculina bajo la dirección del Dr. Roux.

Es esta tuberculina que ha servido al profesor Nocard en sus experimentos sobre tuberculinización, y es la que se usa actualmente en Francia y otros países.

La sucursal del instituto Pasteur en Buenos Aires la recibe directamente de la casa central de París.

e) *Tuberculina del instituto de higiene experimental de la Provincia*. Bajo la dirección de los doctores Mercanti y Dessy, se elabora actualmente en el instituto de higiene experimental de la Provincia, una tuberculina que mucho se emplea ahora en el país. Tiene la ventaja de ser mas barata que la del instituto Pasteur.

La tuberculina como agente terapéutico.—Arloing, Courmont y Nicolas han estudiado experimentalmente la nueva

tuberculina de Koch, y están de acuerdo en reconocer con el sabio alemán que este producto trastorna muy poco las grandes funciones de los animales tuberculosos; no pueden concluir con el Dr. Koch en favor del valor terapéutico de su nueva tuberculina.

La tuberculina residual empleada, ya sea á título curativo, ya sea como medio preventivo, no ha dado resultado satisfactorio en manos de los sabios lioneses.

La nueva tuberculina es poco tóxica, no contiene, como la primera linfa de Koch, sustancias hipertermizantes, vaso-dilatadoras y toxi-cardiacas. Sin embargo contiene todavía un veneno que retarda los movimientos del corazón, y parece favorecer el desarrollo de la adenitis específica.

Vaquier no ha tenido sino resultados nulos en los niños del hospital de Villiers con el tratamiento de Koch; el Dr. Leclerc, de Lyon, ha tratado con la nueva tuberculina 8 enfermos sin éxito (tuberculosis pulmonar y tuberculosis quirúrgica).

Bounhiol (de Argel) no ha sido mas feliz en sus ensayos de tratamiento. Según estos observadores, la nueva tuberculina no produce accidentes cuando se emplea *con prudencia*, pero no modifica tampoco la evolución de la enfermedad: *es impotente para combatirla*.

Landouzy confirma lo dicho por Bounhiol. De los diversos procedimientos toxinoterápicos empleados para la curación de la tuberculosis, tanto general como local, sea á título de medio principal, sea á título de medio coadyuvante, TR es tal vez el que ménos se ha quedado debajo de los resultados prometidos, porque *la nueva tuberculina de Koch se ha revelado sin ninguna nocuidad*.

Debemos decir con Grancher: *«el remedio vencedor de la tuberculosis está por encontrarse todavía»*.

Otra es la opinión de E. Semmer para la especie bovina. Se puede razonablemente admitir, dice este autor, que la tuberculina pueda ejercer una acción curativa sobre individuos tuberculosos de la especie bovina, pues experimentos hechos en Rusia en grandes explotaciones, han demostrado que, después de una primera inyección, un gran número de sujetos dieron una reacción pronunciada, mientras que después de 4 á 6 meses algunos de estos mismos animales no reaccionaron mas.

Quando se sacrificaban estos últimos animales, se notaban en la autopsia, lesiones viejas cretificadas, pero ninguna alteración reciente. Se puede admitir, pues, que una curación relativa puede obtenerse en ciertos casos benignos en los cuales las lesiones son discretas, poco pronunciadas. No se debe tampoco atribuir la desaparición de la reacción á un cierto hábito de la economía (*accoutumance*) á los efectos de la tuberculina, pues en

casos graves, no curables, la reacción se produce siempre, poco importa el número de inyecciones practicadas.

Experimentos hechos en el instituto imperial de San Petersburgo, han demostrado que inyecciones graduales de tuberculina practicadas, tanto en los animales jóvenes como en individuos adultos, concluyen por comunicarles la inmunidad contra la inoculación, ya sea de bacilos tuberculosos muy virulentos, ya sea de un producto tuberculoso cualquiera.

La tuberculina como agente revelador de la tuberculosis.—El mismo Dr. Koch, al dar á conocer su descubrimiento de la tuberculina, indicaba los efectos que esta sustancia produce sobre el organismo. Mientras el cavia se mostraba insensible á la acción de dos centímetros cúbicos de tuberculina, esta, á la dosis de $1/4$ de centímetro cúbico producía sobre el hombre sano una acción considerable. Dosis débiles que no provocaban reacción ninguna en individuos sanos, daban una fuerte reacción general y local en los tuberculosos.

Dice el Dr. Koch: «Se ha observado los fenómenos de reacción, en todos los casos, en los enfermos tuberculosos, á los cuales hemos practicado inyecciones; no ha habido un solo caso en el cual el líquido en cuestión no haya manifestado su acción siempre idéntica. Hé ahí porque yo *creo poder decir que, para el porvenir, estas inyecciones nos servirán como un medio precioso para el diagnóstico*».

Lo previsto por Koch ya se ha realizado en veterinaria. Es al profesor Nocard que corresponde el honor de haber codificado el empleo de la tuberculina para le diagnóstico de la tuberculosis en los bovídeos.

No se contesta mas hoy dia, dice Mr. Nocard, que la tuberculina no pueda revelar lesiones tuberculosas inaccesibles á todo otro medio de diagnóstico. No se discute mas sinó sobre el grado de confianza que hay que tener en estas indicaciones.

Los errores que se le imputan son de dos órdenes diferentes:

1º *Puede provocar la reacción en los animales que no son tuberculosos;*

2º *Puede no provocar reacción en los animales que resultan tuberculosos á la autopsia.*

1º La primera proposición es absolutamente errónea; pero el error se explica fácilmente por este hecho incontestado que la tuberculina es capaz de denunciar la lesión tuberculosa mas mínima con la misma precisión que las lesiones macizas del pulmon, de los gánglios, del hígado, de la pleura ó del peritóneo. Desde entonces, se concibe bien que la lesión denunciada por la tuberculina pueda, cuando está muy limitada, escapar á las averiguaciones del veterinario, sobre todo

cuando estas averiguaciones se hacen en un animal preparado para el matadero, como es la regla en la gran mayoría de los casos.

Por mi parte, agrega M. Nocard, he hecho á la hora actual, personal y publicamente, la autopsia de mas de 400 animales (exactamente 411) que habían reaccionado á la tuberculina; ni una sola vez he dejado de hallar la lesión buscada; pero á veces he tenido que buscar mucho tiempo, media hora, tres cuartos de hora y mas, ántes de poner la mano sobre algunas granulaciones miliares escondidas en la profundidad del pulmón ó diseminadas en el espesor de un gánglio linfático. Es por esto que me creo autorizado para decir que, si á veces no se ha hallado la lesión denunciada por la tuberculina, es porque la autopsia ha sido incompleta.

Se puede hacer la misma contestación á los que pretenden, con observaciones al apoyo, que ciertas enfermedades, otras que la tuberculosis pueden provocar igualmente la reacción á la tuberculina. Porque una vaca esté atacada de actinomicosis ó de distomatosis, etc..., no es una razon para que no pueda padecer al mismo tiempo de tuberculosis. Cuando reacciona, se tiene la seguridad, pues, que con la *grosse* lesión que sola llama la atención del clínico, existe al mismo tiempo una lesión tuberculosa, tal vez muy limitado, que sola, ha provocada la reacción.

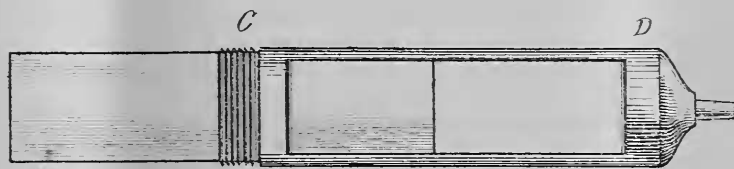
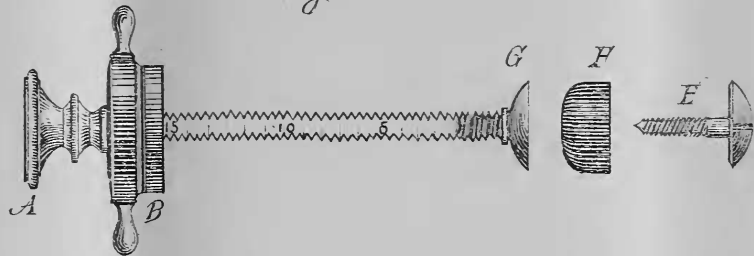
2º *Animales evidentemente tuberculosos, pueden no reaccionar á la tuberculina.* El hecho es cierto. Lo mas amenudo se trata de animales atacados de una tuberculosis muy adelantada, revelada por signos exteriores manifiestos, y cuyo diagnóstico clínico no ofrece dificultades reales.

A veces también se encuentra en la autopsia de animales, que no han reaccionado, lesiones mínimas, fibrosas ó calcificadas, al punto de que uno podría creerlas curadas; curadas ó nó, tales lesiones no tienen tendencia á crecer, y son, en realidad, poco peligrosas del punto de vista del contagio.

Acostumbramiento (*accoutumance*) á la tuberculina.—Sucede á veces que una primera inyección de tuberculina confiere, á ciertas vacas tuberculosas, una verdadera inmunidad (*accoutumance*), de manera que estas vacas no reaccionan más con una nueva prueba; pero esta inmunidad no es de mucha duración; despues de un mes, es raro que estas vacas no reaccionen otra vez; las excepciones no se aplican sinó á vacas muy poco enfermas, cuyas lesiones poco extendidas ya están enkistadas, en via de curación, sinó completamente curadas.

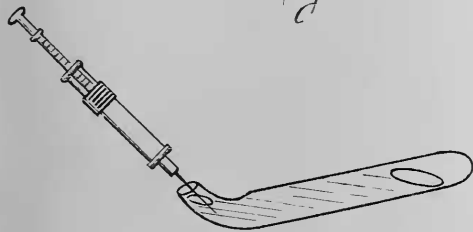
De las condiciones que preceden se desprende, por lo ménos, un hecho cierto:

Fig^o 1^o



I

Fig^o 2^o





Cuando una vaca reacciona claramente á la tuberculina, se puede afirmar que es tuberculosa.

La falta de reacción no tiene el mismo valor absoluto; una vaca tuberculosa puede no reaccionar, ó bien porque la enfermedad es muy adelantada, pero, en este caso el exámen clínico permite ordinariamente reconocerla; ó bien, porque el animal ha sufrido recientemente la prueba de la tuberculina, y que está todavía bajo la influencia de la *accoutumance*. La última eventualidad debe ser sobre todo tomada en consideración cuando se trata de un animal recién comprado; conviene, en este caso, no someter el individuo á la prueba de la tuberculina, sino un mes por lo ménos despues de la compra, es decir en el momento de haber recuperado con seguridad la aptitud á reaccionar. Operando así, no se tendrá todavía la certidumbre absoluta, en caso de no reaccionar, que el animal está indemne de tuberculosis; se tendrá la seguridad, por lo ménos, que si es tuberculoso, y hay poca probabilidad de que lo esté, lo es á un grado tan débil, que no ofrece peligro sério para los otros animales; la experiencia demuestra, en efecto, que las lesiones de esta naturaleza quedan ordinariamente estacionarias ó concluyen por curarse; que si, al contrario, estas mismas lesiones se agravan, una nueva inyección, practicada 6 meses ó un año despues de la primera, la denunciaría con toda seguridad, ántes de que se hagan realmente peligrosas.

Observaciones de la temperatura.—Es bueno tomar la temperatura del sujeto mañana y tarde, durante 2 ó 3 días ántes de la inyección (1). La mediana de las temperaturas observadas constituye la *temperatura inicial* que sirve de base á la operación.

Al rigor, es suficiente tomar la temperatura el día mismo de la inyección.

Prácticamente, conviene hacer la inyección hácia las 6 de la tarde; se podrá de esta manera observar al animal durante todo el día siguiente. Lo mejor sería tomar la temperatura cada dos horas, despues de la décima hasta la 20ª hora de practicada la inyección.

En la práctica, se toman tres temperatura: á la 12ª, á la 15ª y á la 18ª hora.

Reacción diagnóstica. — La reacción diagnóstica se mide por la diferencia que existe entre la temperatura inicial y la más alta

(1) Damos la preferencia á los termómetros de pequeñas dimensiones; son mas cómodos y no se rompen tan fácilmente. Conviene también que den la temperatura en el tiempo mas corto posible.

temperatura que ha sido observada por la mañana de la inyección. Si esta diferencia alcanza ó pasa de 1° 5, el animal es seguramente tuberculoso. Se puede también concluir á la existencia de la tuberculosis, aun cuando la hipertermia esté inferior á 1° 5, si, 2 veces sucesivas, la temperatura se ha mantenido á 40°, ó más, para los animales adultos, á 40° 5 ó arriba, para los animales jóvenes.

Es claro que si las dos primeras temperaturas, ó la 2ª y la 3ª acusan una hipertermia suficiente, es inútil continuar la prueba.

Dosis á inyectar (1) — Las dosis empleadas por M.M. Roux y Nocard son las siguientes:

Para las vacas de talla mediana: tres centím. cúbicos.

Para las vacas de gran talla: tres centím. y medio.

Para los toros y bueyes de gran raza: cuatro centím. cúbicos.

Weidman emplea la tuberculina de Koch diluida como sigue:

Tuberculina de Koch	1
Agua	9
Agua fenicada	1/2 ‰

(1) Empleamos para tuberculinizar la jeringa del Dr. Roux. A continuación indicamos su montaje. (Véase la fig. 1)

Hacer entrar el tornillo E en el émbolo F, tornillar el todo en la parte G (sin apretar demasiado); en seguida introducir el émbolo en el cuerpo de vidrio de la jeringa y tornillar muy fuertemente la tapa B á la parte C del aramazón metálico, á fin de obtener la obturación absoluta del cilindro.

Así, el émbolo debe deslizarse muy libremente, es decir moverse por sí mismo por el solo peso de su tallo. Empujar luego el émbolo en el fondo de la jeringa y tornillar, apoyando por medio del botón A, hasta que, por la dilatación producida por el tornillamiento, el émbolo venga á llenar bien el cilindro. Esta gran facilidad de hinchamiento del émbolo permite llegar á hacer deslizar este último suave ó fuertemente á voluntad.

Recomendaciones muy importantes. — 1° Cuando se hace el montaje, asegurarse bien que la rondelaja de apretadura colocada en la parte D sea indemne de todo defecto que impediría el ajuste perfecto de la jeringa. Asegurarse que no falte la rondelaja de amianto que se halla en la tapa B.

2° Después de cada operación, es recomendable deshinchar el émbolo y desembarazarlo de todo cuerpo graso antes de volver á ponerlo en la caja. Con este fin es bueno proceder á la ebulición de toda la jeringa.

3° A fin de facilitar el deslizamiento mas suave del émbolo, se podrá (aunque no sea indispensable) engrasarlo muy ligeramente con vaselina; pero terminada la operación, no hay que olvidar de proceder á una buena ebulición para hacer desaparecer todo cuerpo graso del émbolo.

Esta preparación es inyectada á los diferentes animales en las proporciones siguientes:

Terneros	1 cm ³
Vacunos hasta un año	2 cm ³
Vacunos arriba de un año	3 cm ³
Vacunos pesados	4 cm ³
Vacunos muy pesados (toros, etc.)	5 cm ³

Lugar de inyección. —Atrás de la espalda, ó en el medio de la región limitada por el borde superior del cuello, y la gotera yugular.

Inyección de la tuberculina. —Previamente, se corta el pelo en el punto de inyección; luego se lava la parte con una solución de ácido fénico (al 5 ‰), ó de salol (al 3 ‰).

Después, por medio de una jeringa *cuidadosamente esterilizada* con una buena ebulición, ó de otro modo, se aspira la tuberculina de los tubos, consultando para eso la disposición de la figura 2.

Se baja la tuerca para limitar la dosis á inyectar. Se toma de la mano derecha la jeringa. Con la mano izquierda, se hace un pliegue á la piel que se atraviesa con la aguja.

Hecho esto, se baja el émbolo, y la tuberculina penetra debajo la piel.

Se retira la aguja, y la operación queda terminada.

Para inyectar otra dosis, se sube la tuerca, y se vuelve á bajar el émbolo, y así sucesivamente hasta vaciar la jeringa.

Inocuidad de la tuberculina. —La inyección de tuberculina es siempre inofensiva; practicada en las vacas lecheras, no modifica en nada ni la cantidad, ni la calidad de la leche; no provoca ningun trastorno de la gestación, aun en las vacas que están por parir

Primeros experimentos de tuberculinización.
—Poco tiempo después de la publicación del trabajo de Koch, fueron instituidas averiguaciones con el objeto de llegar á establecer el diagnóstico exacto de la tuberculosis en la especie bovina por medio de las inyecciones de tuberculina.

Las primeras inyecciones fueron hechas en Dorpat, por Guttman(1) y dieron resultados favorables.

(1) Guttman, *An. in Baltisch. Wochenschr.*, 1890.

Guttman experimentó la tuberculina de Koch, en tres vacas tuberculosas y dos sanas elegidas como *testigos*. A las primeras, inyectó 1, 2, 3, decigramos de tuberculina, y á cada una de las otras dos, 3 decigramos. En las tuberculosas, la temperatura subió de 1º, 5 á 2º, 7. Ninguna reacción se produjo en los testigos.

Conclusiones á las cuales han llegado algunas autoridades veterinarias sobre el valor de la tuberculina como agente revelador de la tuberculosis.

I.—Nocard (Francia).

1º La tuberculina posee, para con los bóvidos tuberculosos, una acción específica incontestable que se traduce sobre todo por una elevación notable de la temperatura;

2º. La inyección de una dosis fuerte (30 á 40 centigr.), segun la talla de los individuos, provoca *ordinariamente* en los tuberculosos, una elevación de temperatura comprendida entre 1º y 3º;

3º. La misma dosis, inyectada á bóvidos que no son tuberculosos, no provoca *ordinariamente* reacción febril apreciable;

4º. La reacción febril aparece lo mas á menudo entre la duodécima y la decimaquinta hora despues de la inyección, algunas veces desde la novena hora, muy rara vez despues de la decimaoctava; dura siempre varias horas;

5º. La duración y la intensidad de la reacción no están de ninguna manera en relación con el número y la gravedad de las lesiones; parece que la reacción sea mas neta cuando la lesión es muy limitada y que el animal ha conservado las apariencias de la salud;

6º En los sujetos muy tuberculosos, tísicos en el sentido propio de la palabra, en los que tienen fiebre, la reacción puede sobre todo ser poco marcada ó aun absolutamente nula;

7º. Es prudente tomar la temperatura de los animales por la mañana y por la tarde durante varios días ántes de la inyección; puede haber casos en los cuales, bajo la influencia de un malestar pasajero, de un estado patológico poco grave (trastornos de la digestión ó de la gestación, calor, etc...) se noten grandes oscilaciones de la temperatura; de donde una causa de error grave. Para estos animales, vale mejor aplazar la operación;

8º En algunos animales tuberculosos, no febriles, la reacción consecutiva á la inyección de la tuberculina no pasa mucho de 1º; á pesar de eso, como la experiencia demuestra que, en los animales perfectamente sanos, la temperatura puede experimentar variaciones alcanzando 1º y

mas, no se deberá considerar como teniendo un valor diagnóstico real sino las reacciones superiores á 1°4; la elevación de temperatura inferior á 8 décimos de grado no tiene significado ninguno; todo animal cuya temperatura experimenta una elevación comprendida entre 0,8 y 1°, 4 será considerado como sospechoso y deberá ser sometido, *despues de un mes mas ó ménos*, á una nueva inyección de una dosis mas grande de tuberculina.

II.—*A. Degive, F. B. Dessart y L. Stubbe (Bélgica).*

1° La tuberculina constituye un reactivo cuyo empleo puede ser útil para revelar la existencia de la tuberculosis bovina, en todos los casos en que no darán resultados los otros medios de diagnóstico, particularmente el exámen microscópico y la inoculación experimental;

2° Una elevación marcada de temperatura (2-3 grados) observada en las 24 horas que siguen una inyección hipodérmica, constituye un síntoma seguro de la existencia de la tuberculosis;

3° La falta de reacción, que se constata despues de la inyección de la tuberculina, en ciertos animales atacados de la tuberculosis al último grado, podría ser atribuida al estado de debilitación y de marasma en el cual se hallan estos animales.

III.—*Eber (Alemania).*

1° Todos los bovídeos que ántes de la inyección no han presentado una temperatura superior á 39°5 y en los cuales la elevación alcanza 40° ó mas despues de la inyección, deben ser considerados como habiendo reaccionado.

Se debe considerar como reacción todas las elevaciones entre 39°5 y 40° cuando la diferencia con la temperatura máxima ántes de la inyección alcanza 1 grado;

2° Se debe considerar como reacción dudosa todas las elevaciones entre 39°5 y 40° cuando la diferencia con la temperatura primordial no es mas de 0°5 á 1°;

3° Las elevaciones de temperatura que quedan debajo de 39°5 ó que, superiores á 39°5 no pasan la temperatara primordial de 0°5, deben ser consideradas como sospechosas.

Causas que deben hacer aplazar la tuberculización. — Si el animal es febroso, es decir si la temperatura alcanza á 39°3 para los adultos, ó 39°8 para los jóvenes, hay que aplazar la operación.

No hay que tuberculinar el animal que debe vivir á campo durante la operación: las variaciones atmosféricas (lluvia, viento, neblina, sol) pueden pro-

vocar grandes oscilaciones de la temperatura del sujeto; el animal debe entrar á galpon por lo ménos 24 horas ántes de la inyección.

Tambien hay que evitar de hacer tomar agua al animal durante la hora que precede á cada toma de temperatura; la ingestión de una gran cantidad de agua fria puede hacer bajar, pasajeramente, pero de una manera notable, la temperatura central del individuo.

El transporte por via cualquiera (ferro-carriles, buques), los viajes determinan casi siempre una elevación de temperatura cuyas causas íntimas residen sea en un resfrio, una fatiga muscular, trastornos dijestivos por cambio de régimen, ó sufrimiento de los piés (calentadura, animal despia dado).

Esta elevación de temperatura, en los casos ordinarios, no pasa de 48 horas, pero puede durar toda una semana y alcanzar 42°.

Los animales ariscos, y en general los que requieren medios violentos para su sujeción, no pueden ser tuberculinizados.

Reglamentación del uso de la tuberculina. —

Considerando que el empleo libre de la tuberculina puede dar lugar á graves abusos, el Congreso de la tuberculosis de 1898, emitió el voto siguiente:

Que los gobiernos busquen los medios de prevenir ó de reprimir el uso fraudulento de la tuberculina hecho en vista de disimular la existencia de la tuberculosis en los animales destinados á la venta, á la importación y exportación.

A continuación van las principales medidas que se pueden tomar para reglamentar la venta y el empleo de la tuberculina:

La tuberculina no será entregada sino á los médicos veterinarios y bajo determinadas condiciones.

Deberán:

Pedirla por solicitud escrita, firmada y legalizada (si es necesario) á quien ha recibido autorización para venderla.

Emplearla ellos mismos, ó bajo su vigilancia y responsabilidad.

Usarla solamente en los casos determinados por los Consejos de higiene.

Llevar á conocimiento del Consejo de higiene provincial y de la Intendencia municipal del partido, las tuberculinizaciones practicadas y los resultados obtenidos.

Marcar los animales que reaccionaren.

Agregaremos:

Que todo certificado de tuberculinización debería llevar la firma de un médico veterinario.

Aplicación práctica de la tuberculina.—Dice el profesor Nocard: « Todo el mundo admite hoy día, no solamente que la tuberculosis es contagiosa, pero también que el contagio es la sola causa eficaz de los progresos de la enfermedad, de su perpetuación en los establos infectados; la herencia no tiene sino un papel absolutamente insignificante y prácticamente *négligeable*. Bastaría, pues, para detener los progresos de la tuberculosis de los bovídeos y hacerla desaparecer, separar los animales sanos de los enfermos.

« Durante mucho tiempo imposible, á causa de las dificultades de diagnóstico, esta separación es hoy día muy fácil de realizar, merced á la tuberculina. La tuberculina, en efecto, nos permite saber exactamente, en un establo infectado, cuales animales están sanos y cuales animales están tuberculosos, aun cuando sus lesiones estén muy recientes y de las mas mínimas. Se puede, pues, formular como siguen las reglas con las cuales será fácil de salubrificicar los establos, aun los mas gravemente infectados:

« 1º En todo establecimiento á donde ha estado un animal tuberculoso, todos los animales de la especie bovina serán sometidos á la prueba de la tuberculina;

« 2º Los animales que resulten sanos serán inmediatamente aislados de los enfermos. Se les dará un establo especial, nuevo ó cuidadosamente desinfectado. Si no hay establo especial, se podrá dividir el establo comun en dos compartimentos por un tabique completo ocupando todo el alto del edificio; tanto como sea posible, cada compartimento deberá tener una entrada, utensilios, y un personal distintos. Si el personal es el mismo, deberá ocuparse en primer lugar del grupo de los animales sanos, y cambiarse de blusa y de calzado despues de haber cuidado á los otros.

« No se introducirán en el establo animales comprados, sin haberlos previamente sometido á la prueba de la tuberculina.

« Los terneros, nacidos de vacas tuberculosas, podrán ser colocados en el establo de los animales sanos, con la condición de separarlos de las madres inmediatamente despues del nacimiento, y de alimentarlos con leche hervida.

« Hasta completa desaparición de los animales tuberculosos, el lote de animales sanos será, cada año, sometido á la prueba de la tuberculina; es posible, en efecto, que algunos de los que no habían reaccionado en el

momento de la primera prueba, hubiesen sido portadores del germen de la enfermedad, sin tener, sin embargo, lesiones capaces de provocar la reacción; la segunda prueba los denunciará ántes de que hayan tenido tiempo de ser peligrosos para sus vecinos.

« 3º En cuanto á los animales que la reacción á la tuberculina hubieran permitido declarar tuberculosos, sería necesario someterlos á un examen clínico minucioso y dividirlos en dos lotes:

« a) Los que presentarían un síntoma cualquiera, relacionándose con la tuberculosis (tos frecuente, arrojamiento ó expectoración, hinchazon ó induración de los gánglios de las mamas, signos estetoscópicos, etc.) deberían ser preparados para la carnicería, de manera á librarse de ellos en las condiciones mas ventajosas, y *lo mas pronto posible*;

« b) Los que, al contrario, no presentarían síntoma ninguno exterior de la enfermedad—y estos son felizmente los mas numerosos, aun en los establos los mas infectados,—para estos, el sacrificio no sería necesario inmediatamente; la mayor parte de estos animales no tienen sino lesiones recientes, ó poco extendidas, algunas veces insignificantes; su estado general es satisfactorio; no son muy peligrosos del punto de vista del contagio; se puede conservarlos, y continuar á emplearlos para la producción de la leche y del trabajo; se puede tambien emplear las vacas para la reproducción, mientras son jóvenes y en buen estado; sus terneros nacerán sanos y quedarán sanos con la condición de alejarlos inmediatamente del establo infectado y alimentarlos con leche hervida.

« Merced á estos medios sencillos, los ganaderos podrán, cuando lo quieran, fácilmente, rápidamente, por ellos mismos y sin pedir nada al Estado, salubrificar sus establos y eximirse del pesado tributo que pagan cada año á la tuberculosis.

« ¿ Quiere decir eso que nada se debe esperar del Estado, en la lucha que se impone contra el flagelo? Muy al contrario; la intervención del Estado es necesaria, á lo menos para impedir que ciertos propietarios poco escrupulosos echen en la circulación los de sus animales que la tuberculina les ha designado como tuberculosos.

« Es preciso que una disposición legal prohíba la venta de los animales tuberculosos; á las reglas indicadas mas arriba, cuya observación exacta permitiría á los particulares la pronta salubricación de sus establos, hay que agregar la siguiente: que solo permitirá detener la propagación de la enfermedad y evitar la infección de los establos que han, hasta ahora, escapado al contagio;

4º Los animales reconocidos tuberculosos por la reacción á la tuber-

culina ó de otro modo, no podrán ser vendidos por otro destino que la carnicería; deberán ser recontados y marcados; el veterinario sanitario, á falta del inspector veterinario del matadero, debería presenciar el sacrificio; y si su carne fuese decomisada por causa de tuberculosis generalizada, sería equitativo acordar al propietario una indemnización representando una parte mas ó ménos grande del valor de la carne decomisada.»

Estas medidas, perfectamente aplicables en Francia, no las son siempre, en su totalidad, en la República Argentina, donde es diferente el sistema de cria, y donde no existe organizado un servicio veterinario oficial.

Sin embargo, las reglas trazadas por el sabio profesor de Alfort en contrarán sus aplicaciones en muchos casos, sobre todo cuando se tratara de reproductores finos y de vacas lecheras.

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

- Degive, Dessart y Stuble.** *Annales de Médecine Vétérinaire.* 1892, pág. 247.
Nocard. *Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie.* 1897, pág. 163.
Semmer. *Annales de Médecine vétérinaire.* 1898, pág. 513.
Congrès pour l'étude de la tuberculose. Recueil de Méd. Vét. 1898, pág. 576.
 Id. id. id. *Id. id.* 1898, pág. 517.
Pusch. *Journal de Médecine vétérinaire et de Zootechnie.* 1898, pág. 239.
Leblanc. *Recueil de Médecine Vétérinaire.* 1898, pág. 53.
Nocarh. *Id. id. id.* 1895, pág. 369.
Koch. *Annales de Médecine Vétérinaire.* 1897, pág. 252.
Arloing. *Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie.* 1898, pág. 544.
Degive. *Annales de Médecine Vétérinaire.* 1892, pág. 393.
Cadiot. *Recueil de Médecine Vétérinaire.* 1892, pág. 643.
Koch. *Deutsche medicinische Wochenschrift,* 14 noviembre 1890.
Guttman. *An. in Baltisch Wochenschr.* 1891.
Nocard. *Bulletin Soc. centr. de méd. vét.* 1892.
Léon Mallet. *Bulletin vétérinaire,* 1898, pág. 365.
P. Cozette. *Id. id.* 1899, pág. 67.

EL GRAN CANAL DEL SUD

«El mundo marcha».
 PELLETAN.

Con placer hemos visto la concesión hecha por el Gobierno, á los señores ingenieros Moreno y Hansen, para construir el canal con cuyo nombre encabezamos estas líneas.