

01/05/17 - La tuberculosis animal.

Vet. Arg. ? Vol. XXXIV ? N° 349 ? Mayo 2017.

Ebrahim Babaahmady1

Resumen

La tuberculosis es una entidad de carácter infecto contagioso, que es producida por distintas especies de bacilos del género *Mycobacterium*. Se ha caracterizado por su presencia en diferentes especies animales, incluyéndose con mucha importancia, su incidencia en el hombre, existencia que al propio tiempo ha tenido forma crónica y donde se pueden ver afectados diferentes órganos o aparatos. La lesión se ha descrito clásicamente por la formación de tubérculos de diferentes tamaños; en sentido general, el aparato mayormente afectado es el respiratorio y muy particularmente a nivel pulmonar. La existencia de la enfermedad tiene carácter mundial y su repercusión en la vida social y económica es en extremo importante. La tuberculosis se ha cobrado sus víctimas en gran parte de los animales y humanos.

Palabras claves: tuberculosis; infecto contagioso; bacilos; Mycobacterium; especies; tubérculos

Summary

Tuberculosis is a contagious infectious character entity, which is produced by different species of bacilli of the genus *Mycobacterium*. It has been characterized by its presence indifferent animals, including very important, its impact on the man who at the same time there has been chronic and where you can see affected different organs or systems of species. The lesion is classically described tuber formation of different sizes; in general, the most affected is the respiratory apparatus and particularly the lungs. The existence of the disease is global and its impact on social and economic life is extremely important. Tuberculosis has taken its toll on most of the animals and humans.

Keywords: tuberculosis; contagious infectious; bacilli; Mycobacterium; species; tubers
1D.V.M, MsC, PhD, Veterinary Faculty. University of Ilam, Ilam, Iran.

Contacto: ebrahim_12@yahoo.com

Desarrollo

La tuberculosis sin dudas es una de las enfermedades más antiguamente conocida. Se ha planteado que desde el siglo IV a.n.e., esta entidad era padecida por los hombres. La tisis perlada de los animales, fue considerada en el siglo XVI como una forma de la sífilis pero algo más tarde, se planteaba que la tuberculosis de los

bovinos y la tisis del hombre, obedecían al mismo origen. En 1882, Robert Koch demostró la presencia del germen causal de la tuberculosis, demostrando la relación causal que más arriba se señalaba. En 1890. Robert Koch el hombre de ciencias, dio a conocer un producto denominado tuberculina, que tenía como fundamento, utilizarla en el tratamiento de la enfermedad, error que posteriormente fue subsanado.

Ya para el año 1901, se sostenía que aunque existía relación causal, el origen en su esencia era distinto en cuanto a la presencia de la enfermedad en el hombre y los bovinos era distinta. Posteriormente se pudo conocer, con toda seguridad que las causas eran específicas para cada especie. En el hombre La entidad de estudio se ha conocido con su empleo más o menos actual con diversos nombres, a saber: Tisis, Tisis perlada, Tisis pulmonar, enfermedad ganglionar o simplemente tuberculosis, como término más generalizado para distintos países e idiomas.

Al hablar de su distribución, tanto en forma genérica, así como por especies animales afectados, a pesar de los esfuerzos de los distintos países y territorios todavía hoy puede decirse que la enfermedad es cosmopolita, aun cuando se incluye en este criterio algunos países que se han declarado libres de la enfermedad, hecho que se ha producido en distintos países de europeo. En el mundo aunque existe una afectación de carácter diseminado pero recursos empleados en diferentes lugares del mundo han permitido que la prevalencia y la incidencia, así como la focalidad correspondiente hayan descendido apreciablemente, de manera que es probable en muy breve tiempo se declaren grandes territorios ricos del mundo libre de la enfermedad.

Año	% de tuberculosis	Peso medio control
1952	40 a 50	268
1959	8 a 9	299

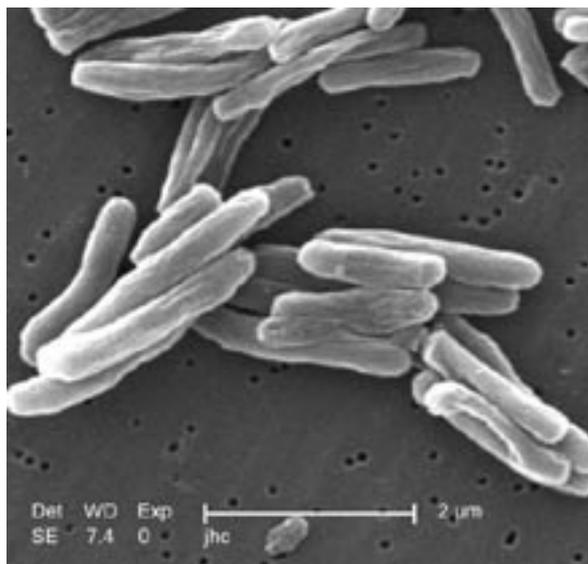
A consecuencia de esta enfermedad se producen pérdidas por decomisos totales y parciales de carne en los mataderos. Según Allenspach, por cálculos realizados en Alemania en 1963, a medida que disminuye el porcentaje de tuberculosis, se ha incrementado el peso medio de los animales sacrificados; como por ejemplo, ofrecen los datos siguientes:

Desde luego deberá considerarse el referido incremento partiendo de otras mejoras en el régimen de tenencia. Se ha calculado que las vacas enfermas de tuberculosis, tiene una disminución del 10 ? 25 % de su producción normal de leche. También se ha señalado que se produce un acortamiento de la vida del animal entre el 10 ?

20 %. En Suiza se ha comprobado que al eliminar o disminuir la tuberculosis, la edad media de sacrificio de los animales se ha elevado. De igual manera se señala que los animales de trabajo presentan mermas en el rendimiento de su trabajo y cuando se produce la enfermedad en su forma genital es causal de esterilidad. En aquellos hatos donde se presenta la enfermedad hay que aumentar la asistencia veterinaria al igual que se producen trastornos en la compra ? venta de animales, dado que se producen reclamaciones, devoluciones, litigios, etc. En el comercio pecuario se considera que el valor de un animal tuberculoso queda reducido al 50 ? 60 %.

Como ya se ha referido la tuberculosis es una entidad muy antigua en los seres humanos y aun en nuestros días se le da la categoría, como una de las más temidas por el hombre, a pesar de los avances logrados en su control. Se ha considerado por muchos países que aproximadamente el 10 % de las tuberculosis humanas son ocasionadas por el bacilo bovino, por tanto, es necesario considerar que la tuberculosis bovina es responsable de la décima parte de los gastos destinados a la lucha antituberculosa. Al mismo tiempo deberá tomarse en cuenta las pérdidas en salarios, gastos por tratamiento, etc.

En dependencia del sistema político imperante en cada país, así será la concepción que se tenga de la importancia de la enfermedad, tantos en los humanos como en los animales. En algunos países del mundo la atención o preocupación en cuanto a esta enfermedad, está dada por interés minoritario y por supuestos sectarios que responden únicamente a los grandes propietarios (en lo fundamental) en detrimento de las afectaciones del país; es decir que la actitud o las actividades a seguir, sólo responden a las preocupaciones de ganancias de los ganaderos que dominan ese sector de la producción y que a su vez son protegidos por el estado y demás instituciones del régimen. En otros países del mundo, la política ganadera responde a los intereses nacionales, que no están sometidos a los propietarios privados y donde las ganaderas van a engrosar el erario público, para su más equitativa distribución en la sociedad. Ni que decir de lo que esto representa en relación a la presencia de la enfermedad en los humanos en relación con el sistema social. En algunos países por falta de recurso, el estado no dispone grandes recursos para la atención de la población y para la gran mayoría de los afectados, generalmente de pocos ingresos o ninguno, es imposible someterse a un tratamiento prolongado y costoso. Sin embargo en los países de un real seguro médico precisamente para esta entidad se disponen las mayores atenciones, siendo la tuberculosis una de las enfermedades a las cuales se destinan grandes presupuestos, en especial, para su mejor y más rápida recuperación.



La morfología del *Mycobacterium tuberculosis* es un bacilo delgado de $0,2 \times 0,6$ micras de diámetro por 1,5 a 4 de longitud, aunque se presentan variaciones según las distintas especies. En la cultivación se ha observado que los bacilos tuberculosos necesitan de condiciones aeróbicas para su cultivo in vitro, la temperatura óptima es de 37 C , aunque puede crecer más lentamente a otras temperaturas. El pH óptimo es variable según las especies de *Mycobacterias*, estimándose para la bovina de 5,8 a 6,9. Las cepas aviares requieren una alcalinidad media. Los bacilos tuberculosos se pueden cultivar en medios artificiales, pero con frecuencia no se encuentran solos, por lo que se hace necesario añadir otros productos para facilitar el crecimiento de las *Mycobacterias* que se pueden cultivar en medios sólidos, aunque el crecimiento de las distintas especies de gérmenes muestra sus particularidades. Los medios líquidos también son utilizados aunque con características semejantes.

En el caso de la resistencia se sabe que la presencia de una sustancia lipóide aumenta la resistencia a los agentes nocivos. Los bacilos contenidos en exudados desecados, pueden estar viables durante meses, la luz solar directa inactiva o destruye a las *Mycobacterias* en algunos minutos: los gérmenes de la tuberculosis son muy sensibles a las altas temperaturas; los compuestos cresólicos al $2 \times 3\%$ son eficaces; el alcohol es eficaz (70×95) entre 15×30 de exposición.

En relación con la inmunogenicidad es sabido que muchas especies y muchos animales poseen resistencia natural a la tuberculosis. Por los estudios realizados por Koch se pudo conocer que la infección activa puede producir cierto grado de inmunidad en el cobayo entre una segunda inoculación y que el germen o sus productos hipersensibilizan al animal infectado. Sin embargo la naturaleza progresiva de la tuberculosis en los animales y el hombre, indica que la infección no produce el mismo grado de inmunidad que se observa en otras enfermedades.

Desde que Koch publico sus hallazgos, se ha tratado de logicar un preparado que inmunice contra la tuberculosis. Uno de los productos más conocidos y empleados es la vacuna BCG que se compone de gérmenes vivos de origen bovino atenuados por centenares de pases y cultivos en medios de papas, y bilis de buey, que según en los países utilizada es capaz (inocua) en terneros y niños.

En relación a la patogenicidad, los tres tipos de bacilos tuberculosos se caracterizan por su acción patógena sobre sus respectivos hospederos primarios, aunque cada tipo es capaz de producir la enfermedad en otras especies animales (Tabla # 1).

Tabla # 1: Virulencia relativa para los animales de laboratorio de los principales tipos de Micobacterias de la tuberculosis en los animales de sangre caliente.

Mico- bacteria	Especie animal		
	Cobayo	Conejo	Gallina
Humano	+	±	0
Bovino	+	+	0
Aviar	±	+	+

+ = receptivo; - = Ligeramente receptivo ; 0 = muy resistente Los gérmenes de la tuberculosis se dividen en dos grandes grupos: Micobacterias patógenas y Micobacterias saprófitas. En el primer grupo se consideran los siguientes ejemplos:

- De los peces y otros animales de sangre fría: *piscium*, peces de agua dulce; *M. anabanti*, peces exóticos de la familia anabantida; *M. marinum*, peces de agua salada; *M. ohelonei*, tuberculosis de la tortuga; *M. ranae*, de la rana; *M. thamo-pheos*, tuberculosis de la culebra; *M. tropidonatum*, tuberculosis de la serpiente.
- De la aves: *avium*; tuberculosis de las aves.
- De los roedores: *tuberculosis* var. *Muris*, tuberculosis del ratón de campo; *M. muxis* aislado en el contenido intestinal del ratón; *M. lepraemurium*, enfermedad de la rata, presentado lesiones cutáneas.
- De cerdo: *oviluteum*, aislado en ganglios de cerdo.
- Del hombre: *tuberculosis* var. *Hominis*, tuberculosis del hombre; *M. tuberculosis* var. *Cutis*, lesiones cutáneas; *M. tuberculosis leprae*, agente productor de la lepra; *M. kansasii*, *M. avium* y *M. aquae*, que

también tienen significación patógena para el hombre.

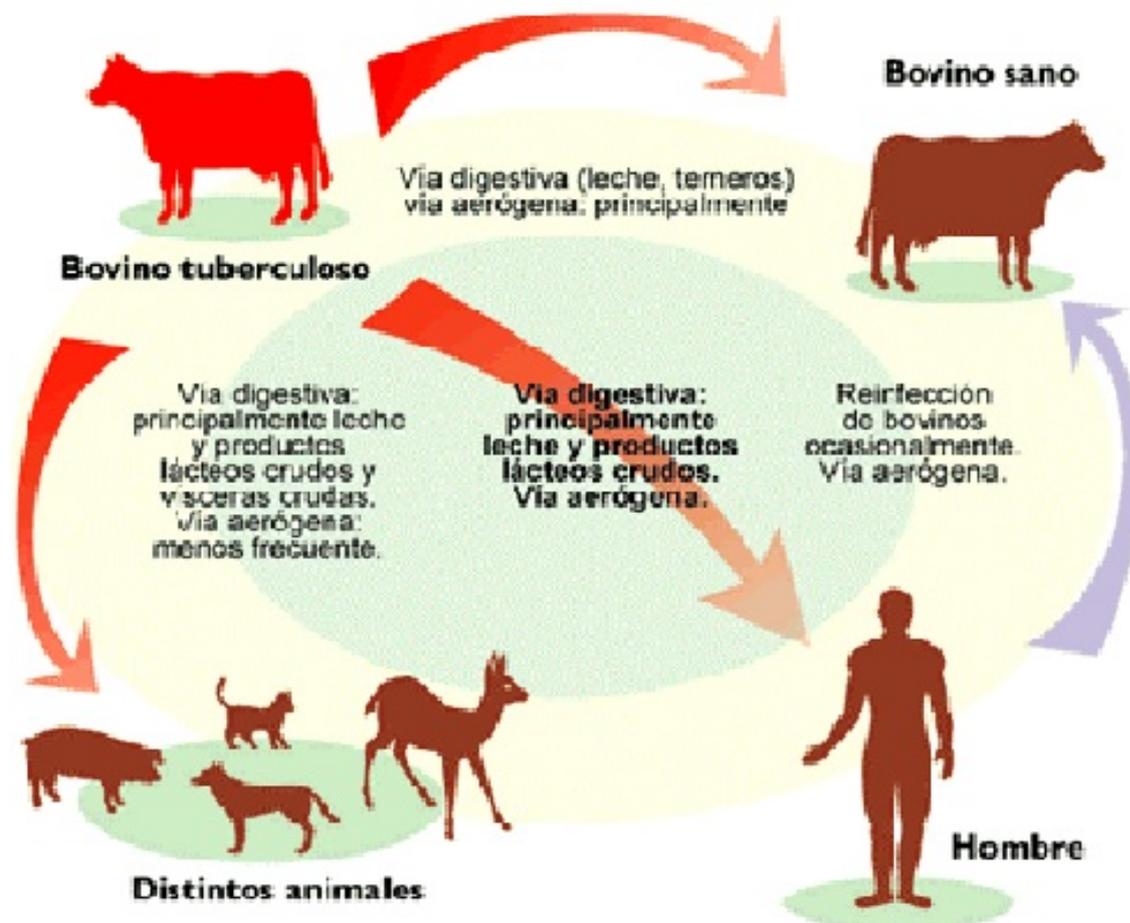
- De los bóvidos: *tuberculosis* var. Bcg; *M. paratuberculosis*, agentes de la paratuberculosis; *M.* de la lesión cutánea productor de la dermatitis nodular; *M. aquae* que produce la teilitis de la vaca.

En el segundo grupo se consideran los ejemplos siguientes: *M. butircum*, bacilo de la mantequilla, aislado en 1957; *Micobacterium* del heno de Moeller aislado en 1898, en el heno de alfalfa; *M. phlei* I y *M. phlei* II, aislados en 1899 del polvo de hierba empleada en forraje; Bacilo Mist y *M. atercosis*, aislado en 1901 de estiércol y de las heces de vacas y otros herbívoros; *M. smegmatis* del esmegma, descrito por primera vez en 1885 en cantidad variable en el esmegma.

Las especies animales susceptibles son muy diversas a la tuberculosis, aspecto que se ha demostrado en el acápite anterior. Un concepto más general puede darse, al plantearse que los animales de sangre caliente y distintas especies de sangre fría, padecen la enfermedad, aunque en grado variable para unos y otros, referencia que puede tomarse de la tabla # 1.

Las fuentes de infección de primordial importancia son los animales enfermos, tengan la enfermedad manifiesta o no; por tanto todas sus excreciones y secreciones son de tomar muy en cuenta. Los territorios y locales ocupados por los animales enfermos tienen igual significación, incluyendo la atmosfera, por cuanto los gérmenes se pueden mantener y transmitir por esta vía.

Los agentes de tuberculosis se transmiten por dos vías fundamentales, a saber; la aerógena y la enterógena. En la primera por los mecanismos ya conocidos de aire ? polvo y aire ? gota. En la segunda por la vía oral mediante el agua y los alimentos contaminados. Además de estas formas se conocen otras como son: mediante la copula cuando existe tuberculosis genital; la galactógena, cuando los bacilos penetran por el conducto del pezón; por heridas cutáneas que generalmente producen la tuberculosis local en la puerta de entrada; en ocasiones por la castración que se observa tanto en bovinos como en cerdos. La vía umbilical, no puede descartarse. La transmisión a través de la vía intrauterina ha sido demostrada. En general no se excluye ninguna posibilidad, habiéndose señalado al menos las formas más frecuentes.



Tomando en consideración las vías de transmisión ya referidas y por tanto el punto de penetración o puerta de entrada, puede describirse en sus aspectos más generales el fenómeno que nos ocupa. En el punto donde se fijan los bacilos de la tuberculosis, se produce una inflamación que se manifiesta, en parte, por proliferación y también por procesos exudativos.

El tubérculo que se forma, es inicialmente microscópico, agrupándose en torno a los bacilos, células epiteloideas y seguida de un anillo denso de linfocitos que encierra el grupo celular existente; al propio tiempo penetra entre las células un exudado, que se coagula y origina una red de fibrina. El tubérculo, exento de vasos, se necrosa por coagulación y por esa razón el exudado intercelular se transforma en una masa caseosa. En el tubérculo caseificado pueden depositarse sales de cal o producirse una curación a cicatrizar. Cuando los bacilos de la tuberculosis penetran en un organismo, asientan en la puerta de entrada o en sus inmediaciones, produciéndose una inflamación específica, que se acompaña de una afección análoga de los ganglios linfáticos regionales, fenómeno conocido como "complejo primario". Sin embargo el proceso puede únicamente ocurrir sólo en los ganglios linfáticos denominándose entonces el fenómeno "complejo primario

incompleto". El complejo primario se halla generalmente en el hombre, perro y bovinos adultos en los pulmones; en los terneros mayormente en el aparato digestivo, algo similar acontece a los porcinos. El complejo primario puede quedarse detenido y hasta curar por limitación o transformación fibrosa. Si las defensas orgánicas no son suficientes, el proceso infeccioso invade otros órganos por la vía linfohematógena. La tuberculosis crónica de los órganos, generalmente, los va invadiendo por crecimiento contiguo y por los canales preformados (bronquios, conductos galactóferos). Los únicos animales domésticos en los que se presenta la tuberculosis crónica, son los bóvidos adultos; en los terneros y en general en los animales jóvenes, en los cerdos de corta vida, en los équidos y en los carnívoros, reviste la forma de complejo primario que cura o va generalización.



**Photo credit: Dr. Mike Collins, School of Veterinary Medicine,
University of Wisconsin/Madison**

En los bóvidos la forma más frecuente es la enfermedad del aparato respiratorio (los pulmones) que se manifiesta por la presencia de tos breve, seca y fuerte, en los primeros tiempos. La falta de apetito va apareciendo y se hace notable un estado de cansancio progresivo. Se hace presente la expulsión de una secreción mucopurulenta que en la mayor parte de las ocasiones es deglutida. La respiración se va haciendo acelerada y difícil; a la auscultación se oyen ruidos secos. En correspondencia con el diagnóstico, la alteración concomitante de los ganglios linfáticos pre-escapulares, es muy importante. Pueden presentarse alteraciones de

la mucosa nasal y de los ganglios del canal exterior, que en estos últimos se ve un aumento de volumen. La tuberculosis de la pleura se puede reconocer, por el aumento de la sensibilidad del tórax o por acción de la percusión; el roce pleural se puede determinar por la auscultación. Con el progreso de la enfermedad, se aprecia una palidez de las mucosas (anemia) y un enflaquecimiento cada vez mayor. El debilitamiento del animal va aumentando contribuyendo a ello las diarreas. La presencia de meteorismos periódicos se debe a la presión que ejercen los ganglios linfáticos torácicos que comprimen el esófago que traen trastornos en la rumia. Al final estando los animales en estación, con los codos a portados del pecho, la cabeza baja y la lengua fuera; la respiración es resollante y quejumbrosa, la tos es dolorosa y por la nariz fluye una secreción purulenta; finalmente los animales no pueden permanecer parados y se echan, con diarreas persistentes y después de una prolongada agonía, se mueren. La pericarditis tuberculosa, la tuberculosis de los órganos genitales, de los órganos abdominales, de la ubre, del aparato urinario, o del sistema nervioso central, etc., aparecen descritas en obras especiales, clásicamente conocidas. En los cerdos, la enfermedad se manifiesta con preferencia de los ganglios linfáticos que forman masa tuberculosa, duras, adherida a sus inmediaciones; al unísono se desarrolla una inflamación difusa del canal exterior o de la región sub ? auricular que acarrea trastornos en los movimientos de la cabeza y de la mandíbula inferior. La repercusión abdominal, se manifiesta por trastornos digestivos y de la nutrición. La anorexia es cada vez más acentuada; la constipación altera con diarrea. La afección hepática se puede reconocer por aumento de volumen a la palpación. Los animales se vuelven caquéticos, anémicos y sucumben después de algunos meses. En los équidos, se comienza sospechando la enfermedad por la pérdida de peso progresivo, aun cuando el apetito se conserva y se producen elevaciones térmicas ligeras. La tuberculosis del intestino y ganglio linfáticos mesentéricos, se manifiestan por los síntomas pocos característicos de tales trastornos como son: mala nutrición, retraso en el desarrollo, cólicos, defecación irregular, etc. En la cabra, la tuberculosis pulmonar se observa con enflaquecimiento, tos húmeda o ronca, dolorosa, dificultad respiratoria; hay presencia de meteorismo y diarrea. La temperatura es normal, aunque en ocasiones el síndrome febril es apreciable. La tuberculosis de la ubre se observa como un tumor duro indoloro y tuberoso. En los óvidos la enfermedad, cuando ocurre suele ser similar.

En los bovinos, como especie tipo a reseñar, como ya se dijo el complejo primario aparece en pulmón, presentando un conglomerado de tubérculos, caseificados o calcificados que forman una tuberosidad sub-plural. Si se han formado las alteraciones en el curso de generalización precoz, se pueden encontrar numerosos tubérculos típicos, de tamaño variable, bien circunscrito, muchas veces calcificados que forman una tuberosidad. Los ganglios linfáticos regionales ofrecen siempre alteraciones. En casos avanzados los focos originan oquedades anfractuosas

(cavernas) que contienen masa caseo-purulentas y cuya pared gruesa y resistente se ha



El diagnóstico clínico, pato- morfológico y micro-biológico pueden llevarse a cabo tomando en cuenta las referencias a cada uno de estos aspectos en acápite anteriores, pudiéndose obtener mayor cantidad de datos mediante la consulta de obras especiales. El diagnóstico serológico, aunque es posible su utilización, en el orden práctico no es recomendable. Resulta de interés la prueba de fijación de complemento, que puede ser empleada tanto con suero sanguíneo como con suero de leche. Más recientemente, investigadores han publicado interesantes resultados en relación a la serología de la tuberculosis, pero hasta el presente se mantienen con meros logros investigativos.

El diagnóstico biológico consiste en comprobar la hipótesis epizootica mediante la inoculación de material sospechoso a los animales de experimentación, lo que en casos positivos permite un aislamiento y adecuada clasificación del germen actuante, lográndose también la descripción macro y microscópicas de las lesiones y en casos posibles el reconocimiento del curso clínico, incluyéndose la experimentación de algún tratamiento.

El diagnóstico alérgico, tuvo origen con los descubrimientos de Koch, aunque ese no fue su propósito, como ya se ha dicho. Este logro científico de gran valor en la práctica en especial en el diagnóstico de tuberculosis en los bovinos; ha permitido desarrollar un intenso y fructífero trabajo en la lucha contra esta terrible

enfermedad.

Para la realización de esta prueba, se precisa de un preparado que se ha denominado tuberculina (alérgeno) que se pueden agrupar en los grupos siguientes:

- Tuberculina vieja de Koch: se conoce como AT en la literatura Alemana; OT en la Anglosajona y UT en la Latina. Se obtiene por cultivo de gérmenes en caldo glicerinado los que a las 6 ? 8 semanas se esterilizan al calor, se filtra y se evaporan hasta reducir su volumen a la décima parte. Se obtiene así la tuberculina bruta de aspecto impuro, que permite su posterior y definitiva preparación.

Como inconvenientes se señala, el poseer un contenido de elementos activos muy variables; el método de preparación no puede ser controlado para producir una tuberculina del mismo valor en lotes sucesivos. La presencia en ella de sustancia proteica extrañas al bacilo de la tuberculosis procedente del medio de cultivo y además de vapores que emite durante su preparación que son peligrosos para el preparador.

- Tuberculina sintética: reciben este nombre las tuberculinas que se obtienen de medios sintético para el cultivo del germen, en los cuales se utiliza como fuente nitrogenada asparagina y con ello se evita el caldo de carne utilizado en la OT, que da origen a las proteínas extrañas al bacilo. Cuando el medio utilizado para el cultivo es el Dorset, la tuberculina se identifica como H.C.S.M. (medio sintético concentrado por calor); si se utiliza el medio Sauton, la tuberculina se denomina S y L si el medio utilizado es el de Long. Esta tuberculina es semejante a la de Koch; contiene todos los productos del metabolismo de crecimiento de los bacilos tuberculoso, cantidades variables de polisacáridos, ácido nucleico, glicerina y principios proteínicos activos. Si la concentración de la tuberculina se hace en recipiente abierto, hay pérdida de proteína hasta el 50 %.
- Tuberculina purificada de tipo PPD: La abreviatura PPD la aplico Sibert en 1932 para designar un "derivado proteínico purificado", preparado a partir de un filtrado bacteriano concentrado y pasado al vapor en medio sintético. El termino PPD debe ser aplicado a toda tuberculina en la cual la proteína ha sido separada de otras

sustancias; esto no implica pureza absoluta.

La principal ventaja de la PPD es que todos los lotes se preparan con la misma cantidad de tubérculo ? proteína y utilizando las mismas cepas, cultivo y técnica en su preparación; por tanto la actividad de los distintos lotes debe ser semejante.

En la preparación de las tuberculinas se utilizan cultivos de bacilos tuberculosos de mamífero (M) y de aves (A). Las cepas de tipo humano más utilizadas son la PN, DT y C del buro de industria animal. La de tipo bovino más utilizada es la AN-5 de Weybrige; para la de tipo aviar se utiliza la cepa D-4.

Hay países que han venido utilizando (M) la S ? 2 y la AN para la tuberculina de origen humano (H) la E y la 9656. Las técnicas para la aplicación de la tuberculina han sido muy variada, así tenemos: La prueba tuberculina subcutánea, la ocular, la intra-dermo-parpebral y la prueba tuberculina cutánea con sus variedades en cuanto a lugar de elección para su realización.

De las referidas, incluyendo sus variantes se utiliza en la actualidad la PPD en la tabla del cuello que consiste en la inoculación de 0.2 ml intradérmicamente y a las 72 h se procede a la lectura correspondiente pasado ello en una tabla de interpretación donde se toma en cuenta la situación epizootica de cada lugar.

Para realizar la más adecuada interpretación se precisa tomar en cuenta las siguientes cuestiones:

- Las infecciones por mico- bacterias no específicas. Son frecuentes y han sido denominadas para ? alérgicas. Además de los bacilos de la tuberculosis bovina y humana, existe un vasto mundo de Mico- bacterias, gérmenes todos ellos ha sido- alcohol resistente, unos patógenos, otros en los que se va demostrando cierta patogenicidad y otros, que por el momento, no parecen ser lo. Estos gérmenes se han denominado mico- bacterias atípicas, no clasificadas o anónimas.

En 1959, Runyon propuso distinguir 4 grupos de mico-bacterias diferentes del N. tuberculosis y M. bovis según la rapidez de crecimiento y las condiciones de aparición de su pigmentación.

El grupo I comprende las mico-bacterias foto- cromógenas que producen un

pigmento amarillo- naranjado de una corta exposición a la luz (una hora), seguida de una estancia de 24 h en la oscuridad de la estufa. Crecen a 25 C. Lentamente y más rápido que los bacilos tuberculosos a 37 C. Se aíslan generalmente en personas con procesos tuberculosos.

II o Scotocromogena, cuyas colonias son siempre amarillo- naranja, tanto en la oscuridad como en la luz. Crecen de 20 ? 25 C. y también a 37 C. Pero más lento que el bacilo tuberculoso.

III comprende los bacilos no foto- cromógeno o de Battey, nada o muy poco pigmentados

IV se comprenden las bacterias de crecimiento rápido (uno, dos días, incluso en medios ordinarios), poco o nada pigmentada, con colonias voluminosas, húmedas, rugosas o lisas.

- Por otras infecciones o influencias hormonales (inespecíficas).

Son las producidas a consecuencias de otras enfermedades (brucelosis, actinomicosis, etc.) o por influencias hormonales, gestaciones avanzadas, partos, etc. Entre estas causas de error se indican existen algunas en la que no parecen estar de acuerdo. El parto reciente, para unos en desensibilizaste y para otros lo contrario.

- Por lesiones e irritaciones en el punto de la inoculación (seudo-alérgica).

Se citan entre ellos las enfermedades de la piel (sarnas, tina, hipodermosis, y las lesiones, contusiones e irritaciones producidas en el punto de inoculación.

Debe tomarse en cuenta que las reacciones para-alérgicas, se hacen más evidentes cuando las campanas están en las etapas más avanzadas y los porcentajes de tuberculosis son muy bajas. Cuando ellos aparecen, puede recurrirse para su diferenciación al empleo simultáneo de tuberculina M y A. Las dos inyecciones se pueden poner simultáneamente en una misma tabla del cuello, a unos 12 cm de distancia o bien una a cada lado.

Para la interpretación, también existen tablas que permiten un dictamen en cada situación. Las tres aspectos anteriormente referidos se agrupan en lo que se denominan falsas reacciones positivas. Dentro de lo que comprende las falsas reacciones negativas, tenemos las siguientes.

- Casos graves de tuberculosis bovina (generalización precoz, tuberculosis crónica, formas de agotamiento, etc.).
- Anergia a causas de otras enfermedades que compromete el estado de nutrición y las condiciones generales (caquexia, parasitosis, anemia grave, enfermedades puerperales, estado final de enfermedad por cuerpos extraños, afecciones renales, hepatitis, pulmonares, desnutrición por falta de alimentos, etc).
- Por encontrarse el animal en fase pre-alérgico.
- El agotamiento, la fatiga, los transportes, etc.
- Algunas vacas recién paridas, anergia o hipoergia post-partum.
- Casos de sensibilización por pruebas repetidas a la tuberculina.

Para el diagnóstico diferencial se debe tomar en cuenta la pleuroneumonía exudativa de los bóvidos, la neumonía verminosa, la actinomicosis en las mismas especies, la equinocosis, la pericarditis traumática, la leucemia y pseudo-leucemia; el muermo en los équidos, así como la papera crónica; el raquitismo, sobre todo en cerdos jóvenes y otras entidades, quizás menos frecuentes.

En la aplicación según su utilidad generalizando en lo que se refiere a los distintos métodos diagnósticos, todos son de posible empleo y relativa utilidad. Sin embargo se debe abundar en el sentido específico de lo que se refiere al diagnóstico clínico y al diagnóstico alérgico.

En cuanto al primero, se sabe que en la actualidad la tuberculosis, no se corresponde con la descripción clásica que de ella se ha hecho históricamente, en razón de la existencia de los planes de lucha que con bastante precocidad permiten detectar los animales enfermos, aunque es de suponer que no se abriga su uso.

En cuanto al segundo, hasta el presente, no cabe duda que el método de mayor utilidad práctica por su empleo masivo, de fácil ejecución y pronta respuesta, sin que ello pretenda ocultar sus complejidades, además, la alta potencia o poder de detectabilidad con que cada día se producen las tuberculinas permite depositar una elevada confianza en él.

El diagnóstico epizootico se conforma a partir de la anamnesis epizootica, la prueba de referencia (alérgica) y los resultados de los métodos, donde juega un gran papel la existencia de las micro- bacterias atípicas, donde imprescindiblemente se debe utilizar el diagnóstico microbiológico y su tipificación correspondiente.

Medidas contra-epizooticas preventivas y recuperativas en la tuberculosis obedecen a un plan de lucha encaminada a la detección de los reactivos mediante la prueba de referencia o básica (alérgica) y el subsecuente sacrificio. Por supuesto que en la campana no se obvian los demás métodos.

Un plan efectivo de lucha está basado en tres aspectos fundamentales que son:

- Protección a los humanos
- Protección a hatos y territorios no afectados
- Recuperación de hatos y territorios afectados

Considerando las características específicas de las micro-bacterias y de la enfermedad que producen, las medidas a tomar están en consecuencias con ellas. Todos los aspectos pormenorizados podrán ser revisados en el plan de lucha contra tuberculosis.

Referencias

1. Aiello, Susan E. and Asa Mays (eds.) *The Merck Veterinary Manual*, 8th edition. Whitehouse Station, N. J. The Merck & Co, Inc. 1998, p. 537-539.
2. Bloom, editor, Barry R. (1994). *Tuberculosis : pathogenesis, protection, and control*. Washington, D.C.: ASM Press. [ISBN 978-1-55581-072-6](#).
3. Mitchell, MA (January 2012). "Mycobacterial infections in reptiles". *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice* **15** (1): 101?11, vii. [doi:1016/j.cvex.2011.10.002](#). [PMID22244116](#).
4. Reavill, DR; Schmidt, RE (January 2012). "Mycobacterial lesions in fish, amphibians, reptiles, rodents, lagomorphs, and ferrets with reference to animal models". *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice* **15** (1): 25?40, v. [doi:1016/j.cvex.2011.10.001](#). [PMID22244111](#).
5. Ryan, TJ; Livingstone, PG, Ramsey, DS, de Lisle, GW, Nugent, G,

- Collins, DM, Buddle, BM (25 February 2006). "Advances in understanding disease epidemiology and implications for control and eradication of tuberculosis in livestock: the experience from New Zealand". *Veterinary microbiology***112** (2?4): 211?9. doi: [1016/j.vetmic.2005.11.025](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.11.025). PMID16330161.
6. Shivaprasad, HL; Palmieri, C (January 2012). "Pathology of mycobacteriosis in birds". *The veterinary clinics of North America. Exotic animal practice***15** (1): 41?55, v?vi. doi:[1016/j.cvex.2011.11.004](https://doi.org/10.1016/j.cvex.2011.11.004). PMID22244112.
7. Thoen C, Lobue P, de Kantor I (2006). "The importance of *Mycobacterium bovis* as a zoonosis". *Veterinary Microbiology***112** (2?4): 339?45. doi:[1016/j.vetmic.2005.11.047](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.11.047). PMID16387455.
8. Ward, AI; Judge, J, Delahay, RJ (1 January 2010). "Farm husbandry and badger behaviour: opportunities to manage badger to cattle transmission of *Mycobacterium bovis*?". *Preventive veterinary medicine***93** (1): 2?10. doi:[1016/j.prevetmed.2009.09.014](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2009.09.014). PMID 19846226.
9. White, PC; Böhm, M, Marion, G, Hutchings, MR (September 2008). "Control of bovine tuberculosis in British livestock: there is no ?silver bullet". *Trends in microbiology***16** (9): 420?7. doi: [1016/j.tim.2008.06.005](https://doi.org/10.1016/j.tim.2008.06.005). PMID18706814.
10. Wight, A.E.; Lash, E.; O'Rear, H.M.; Crawford, A.B. Important General Diseases Common to Several Species. Part 2. Tuberculosis and Its Eradication. *Keeping Livestock Healthy*, Washington, D.C. U.S. Department of Agriculture. 1942 Yearbook of Agriculture.
11. Wobeser, Gary A. (2006). *Essentials of disease in wild animals* (1st ed.). Ames, Iowa [u.a.]: Blackwell Publ. p. 170. ISBN [978-0-8138-0589-4](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.11.025).
-