

Tuberculosis Bovina en Rodeos Lecheros

La Argentina integra el grupo de países donde la incidencia de la tuberculosis bovina es muy importante. Sin embargo, los programas de control y erradicación y, entre otras acciones, una eficiente inspección en los frigoríficos, la pasteurización de la leche y subproductos y la observación de medidas higiénicas protegen, en alguna medida, al hombre y a los animales de esta enfermedad.

● **Ms. Vs. Alejandro A. Abdala y Héctor D. Tarabla,**
INTA Rafaela

- La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad infecto- contagiosa que afecta a los bovinos, a otros animales domésticos y al hombre, se expande por el mundo y presenta importantes variaciones de prevalencia, según los países.

La TB bovina está erradicada o en una fase muy avanzada de control en los países desarrollados, mientras que en los países en desarrollo continúa siendo, en muchos casos, una enfermedad endémica. Su presencia en el rodeo nacional no sólo afecta el potencial productivo sino que también puede limitar el comercio exterior de los productos pecuarios (carnes y lácteos, principalmente).

En la Argentina, el nivel de infección del rodeo bovino se estimó en el 1,2%, según los registros de decomiso que realiza la inspección veterinaria oficial en frigoríficos. Esto nos ubica en el grupo de países latinoamericanos con mayores niveles de infección. La distribución de la TB en los rodeos del país reconoce áreas más afectadas que otras; estos son conglomerados geográficos que coinciden con las zonas lecheras de la Argentina, donde las explotaciones bovinas son predominantemente intensivas. Trabajos basados en la observación de lesiones en frigorífico, sobre vacas lecheras de

descarte, estimaron la prevalencia de infección tuberculosa en los departamentos de la Cuenca Lechera Santa Fe –Córdoba, donde los valores hallados fueron varias veces superiores a la media nacional. Los datos expuestos en la Tabla 1 expresan un grado de infección elevado, y es necesario realizar importantes esfuerzos para lograr los estándares sanitarios, que exhiben otros países exportadores de productos lácteos.

AGENTE CAUSAL

Existen tres patógenos causantes de la tuberculosis, *Mycobacterium tuberculosis* (tipo humano), *Mycobacterium bovis* (tipo bovino) y el complejo *Mycobacterium avium*. Estos bacilos se caracterizan por su acción patógena sobre sus tres huéspedes primarios (humanos, bovinos y aves. respectivamente), pero también son capaces de producir enfermedad en las otras especies. *M. bovis* afecta, principalmente, a los bovinos, aunque el cerdo se infecta fácilmente por el contacto con ganado enfermo. Los rodeos caprinos también pueden infectarse mientras que al caballo y a la oveja se los considera resistentes; los perros y gatos, ocasionalmente, también son afectados. La patogenicidad del *M. bovis* para el hombre hizo de la

● **TABLA 1.** Observación de lesiones compatibles con TB en rodeos y vacas lecheras de los tres departamentos más importantes de la cuenca lechera Santa Fe - Córdoba (Abdala y Tarabla - 1999,2002, 2004).

	Total de rodeos relevados	% rodeos positivos TB	Total de vacas relevadas	% vacas con lesiones compatibles con TB
Depto. Castellanos (Santa Fe)	340	30%	2.224	7,7%
Depto. Las Colonias (Santa Fe)	403	15,6 %	1.976	4,1 %
Depto. San Justo (Cba.)	-	-	2.716	2,9 %

TB uno de los grandes males de la humanidad, permaneciendo como un problema importante para la salud pública actual.

El complejo *M. avium* esta integrado por varias subespecies, infecta principalmente a las aves, aunque pueden afectar también a algunos mamíferos. Los bovinos son resistentes al bacilo aviar y pocas veces sufren TB evolutiva. Otra de estas subespecies es el *M. paratuberculosis*, responsable de paratuberculosis bovina. La importancia que adquieren estas micobacterias se debe a que sensibilizan a los bovinos a la prueba de tuberculina, ocasionando dificultades en el diagnóstico.

VÍAS DE CONTAGIO, ELIMINACIÓN DEL *M. BOVIS* Y SUPERVIVENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

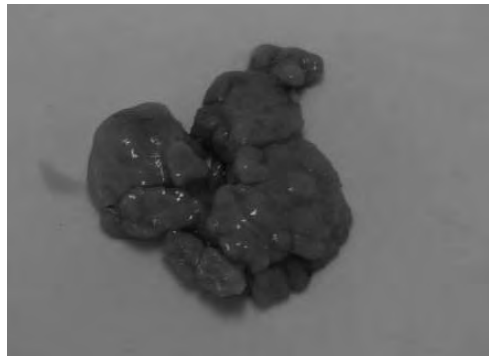
Entre el 80 y 90% de los casos, la transmisión en los bovinos ocurre por vía aerógena. Con la tos o la espiración de un animal infectado se expelen gran cantidad de gotas muy pequeñas que contienen el microorganismo. Estas al ser inhaladas por otro bovino llegan al sistema respiratorio y así dan comienzo a una nueva infección. El mecanismo se ve favorecido por algunas condiciones de manejo. El estrecho contacto que tienen, diariamente, las vacas lecheras tanto por el pastoreo intensivo, las aguadas, los comederos, los corrales de encierro y la sala de ordeño, facilitan esta

forma de contagio. Dentro de esta última instalación, bovinos y hombre comparten un espacio muy estrecho, de modo que los tamberos están dentro de los grupos de personas de alto riesgo de contagiarse esta enfermedad.

Otra vía de contagio es la digestiva y por consumo de pastos y alimentos contaminados con secreciones nasales, materia fecal y orina que contienen el agente causal. Este puede sobrevivir en heces, sangre y orina cerca de un año a una temperatura de 12 a 14° C y al resguardado de la luz solar. Esta sobrevivencia disminuye de 18 a 31 días con temperaturas de 24 - 43° C si es expuesto a la luz del sol. La vía digestiva es muy importante en terneros, cuando se los alimenta con leche cruda, proveniente de vacas afectadas de TB. Se considera que entre el 1 y 2 % de las vacas tuberculosas eliminan *M. bovis* a través de la leche. Esta fue una de las principales vías de contagio al humano, especialmente los niños, hasta que se adoptó la pasteurización obligatoria de la leche y sus subproductos, en la década del 60.

La vía congénita (madre-feto) puede ocurrir hasta en el 1% de las vacas afectadas, teniendo poca importancia relativa al igual que la transmisión por el servicio natural. En el caso de inseminación artificial, la difusión puede ser muy importante si el semen esta contaminado con el *M. bovis*.

● Imagen 1. Lesiones de TB en ganglio cervical en un bovino.



● Imagen 2. Lesiones de TB en ganglio mediastínico en un pulmón bovino.



● Imagen 3. Lesiones de TB en pulmón, pleura y diafragma de un bovino.



La eliminación del *M. bovis* por parte de los animales afectados es intermitente, y no está en relación con el grado de lesiones presentes en el animal. Se comprobó, mediante infecciones experimentales, que los animales recientemente infectados eliminan este microorganismo en las etapas tempranas de la enfermedad, cuando aún no son detectables por la prueba de diagnóstico.

SÍNTOMAS CLÍNICOS. PATOGENIA

Generalmente, la TB se presenta como una enfermedad crónica y limitada a un solo órgano. Su desarrollo es lento; en algunos casos puede no mostrar síntomas clínicos. Sólo en casos muy avanzados se pueden observar ciertos signos respiratorios, tumefacciones de ganglios superficiales y enflaquecimiento, a pesar de la buena alimentación.

El agente, al penetrar en el organismo por vía aerógena y alcanzar el pulmón, se multiplica en el sitio donde se asienta y forma un foco primario, que suele ir acompañado por una lesión tuberculosa en el ganglio bronquial del mismo lado, creándose de esta manera lo que se denomina el “complejo primario”. Estos microorganismos estimulan la formación de masas de tipo granulomatoso llamadas tubérculos que aumentan gradualmente de tamaño. A medida que estos granulomas crecen, se produce necrosis en su parte central, formando una masa caseosa que finalmente tiende a calcificarse (Imágenes 2 y 3). Estas lesiones pueden quedar latentes o progresar, dependiendo de la relación entre el agente infeccioso y el huésped. Si se quiebra la resistencia del animal frente al *M. bovis*, la infección puede difundirse dando lugar a la generalización. Los bacilos forman nuevos tubérculos en otros órganos vehiculizados por la circulación linfohemática. Así como se producen nuevas lesiones en el pulmón, hígado, bazo, glándula mamaria y sus ganglios. La generalización de este tipo de lesiones en órganos se conoce como TB miliar (Imagen 3).

La vía de ingreso del *M. bovis* y el sitio de localización de las lesiones están íntimamente ligados en esta enfermedad. Al ser la vía aerógena la más importante, la mayor cantidad de lesiones suele encontrarse en los pulmones. Pero ocurre que buena cantidad de estas, suelen también afectar ganglios de la cabeza, especialmente el retrofaríngeo. Esto se debería a que la forma aerógena y digestiva comparten porciones anatómicas como la faringe (Tabla 2).

La presencia de lesiones en el aparato digestivo (ganglios mesentéricos) reconoce como ingreso de *M. bovis* al consumo de pastos y alimentos contaminados, o bien a la deglución por parte del ani-

mal de sus secreciones bronquiales, cuando sus pulmones presentan lesiones de TB.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se puede realizar por métodos directos e indirectos. Los primeros se basan en la determinación de la presencia del agente o en las lesiones que produce en los tejidos afectados y comprenden: aislamiento bacteriológico, histopatología, baciloscopia (visualización del *M. bovis* a través de la coloración de Ziehl-Nielsen) y la detección del antígeno bacilar por sondas o ADN a través de la técnica de reacción en cadena de polimerasa (PCR). Algunas desventajas de estas técnicas son: el aislamiento bacteriológico es lento y dificultoso; la histopatología se realiza sobre tejidos de animales muertos, mientras que la de PCR es de alta confiabilidad pero de elevado costo. La baciloscopia y el aislamiento no siempre logran detectar a *M. bovis* y en el caso de esta última, el cultivo demanda un mínimo de 60 días. Por estas razones, los métodos directos no son utilizados para el diagnóstico en el rodeo.

Los métodos indirectos son: la tuberculinización o reacción de hipersensibilidad tardía, detección de gamma interferón y detección de Ig G por ensayo inmunoensayo (ELISA). Todos ellos evalúan la respuesta inmunitaria que produce el agente infeccioso en el huésped. Los dos primeros evalúan la respuesta de base celular (linfocitos T y macrófagos), mientras que el ELISA mide la inmunidad de tipo humoral (anticuerpos). Estas técnicas son más prácticas y se adecuan al diagnóstico en los rodeos. No obstante, tienen un margen de error que no les permite detectar el 100% de los animales enfermos ni el 100% de los animales sanos, pudiéndose observar un porcentaje variable de reacciones falso negativas y falso positivas, respectivamente.

Actualmente, en la Argentina, la única técnica oficial es la tuberculina. Esta consiste en la

● *Tabla 2: Ubicación de lesiones compatibles con Tuberculosis en 172 vacas lecheras del Repto. Castellanos (algunos animales presentaron más de una lesión) Abdala et. al., 1999.*

Localización	Frecuencia	%
Cabeza	83	46,36
Pulmón	25	13,97
Mesenterio	23	12,85
Hígado	2	1,12
G. preescapular	2	1,12
G. precrural	1	0,56
TB generalizada	43	24,02
Total	179	100

inyección intradérmica de 0,1 ml de una preparación obtenida a partir de la lisis de bacilos de *M. bovis* sometidos a un tratamiento térmico, denominado derivado proteico purificado (PPD bovina) con una concentración de 1 mg/ml de preparado. El sitio de aplicación es el tercio medio del pliegue anocaudal del bovino. La lectura se efectúa a las 72 hs después de la inyección, midiendo el engrosamiento de la piel. Si se desconoce el estado sanitario del rodeo evaluado respecto de la enfermedad, se considera que, con espesores de 5 mm o superiores, la prueba es positiva, es sospechoso cuando es de 3 a 4 mm y negativa cuando es menor a 3 mm. Si el rodeo tiene antecedentes de infección, engrosamientos iguales a 3 mm o superiores, se consideran positivos y negativos por debajo de los 3 mm.

Hay que tener presente que entre una y otra prueba deben pasar, por lo menos, 60 días, debido a que el animal se desensibiliza a la PPD. Situaciones semejantes pueden ocurrir con vacas posparto (hasta tres semanas posteriores), animales viejos, infecciones recientes y casos de infección muy avanzados. A pesar de lo enumerado, esta técnica es aún la prueba oficial de muchos países desarrollados.

Por ello, en el ámbito mundial se vienen realizando esfuerzos para obtener pruebas de diagnóstico alternativas a esta. El test de gamma interferón se utiliza en varios países; posee mayor sensibilidad que la tuberculina, pero menor especificidad. Para mejorar su desempeño se han realizado evaluaciones con fracciones antigénicas de *M. bovis* en reemplazo de la PPD y así mejorar su especificidad. La ventaja consiste en que se puede repetir sin necesidad de intervalos de tiempo, requiere un solo movimiento de los animales y la técnica se realiza totalmente en el laboratorio. Sus desventajas son el costo y la necesidad de laboratorios especializados, relativamente próximos a los rodeos bajo evaluación. La técnica de ELISA es económica y de fácil estandarización, pero ha demostrado limitada especificidad y sensibilidad, debido a lo tardío e irregular de la respuesta humoral del bovino, durante el desarrollo de la infección tuberculosa.

CONTROL Y PREVENCIÓN

La tuberculosis bovina se puede controlar eficientemente solo a través de programas de control y erradicación. Estos se basan en la aplicación de la prueba de tuberculina a todo el rodeo cada 60-90 días, en la eliminación de los reactores y en una adecuada vigilancia epidemiológica (VE). Los animales reactores a la tuber-

culina se deben eliminar del rodeo, y sacrificar en forma inmediata para evitar la diseminación a otros bovinos. La segregación de reactores dentro del establecimiento o en rodeos sanitarios, por un período intermedio, hasta su eliminación, es una alternativa que permite paliar el efecto económico negativo que implica su descarte.

Los movimientos de hacienda tienen el riesgo potencial de llevar enfermedades de un rodeo a otro. Cuando se decide el ingreso de animales en un establecimiento, hay que asegurarse de que el estado sanitario de los bovinos ingresados sea el adecuado, y provenir de establecimientos libres o en avanzado estado de saneamiento.

Las medidas precautorias que se pueden adoptar en establecimientos en saneamiento son: el suministro de sustitutos lácteos a los terneros bajo crianza, y el uso de desinfectantes fenolados en la limpieza de tambos, corrales y otras instalaciones.

La fauna silvestre juega un papel importante en países como Inglaterra, Irlanda, Nueva Zelanda y EE.UU. donde especies de mustélidos, marsupiales y cérvidos han adquirido la infección y actúan como reservorios, impidiendo la erradicación de la enfermedad en los bovinos. En estos países, la infección de TB se ha limitado a las áreas donde se localizan estos animales silvestres, y requiere importantes esfuerzos para limitar su expansión a otros puntos de su territorio. Por tanto, sus organismos oficiales necesitan realizar inversiones en la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico y vacunas que permitirían controlar la enfermedad tanto en los bovinos como en la fauna.

En la Argentina, la implicancia de la fauna silvestre como reservorio del *M. bovis* ha sido poco estudiada. Solo se han reportado aislamientos con liebres y jabalíes, dos especies de origen europeo. Recientemente se produjeron aislamientos con comadrejas overas, ratas y zorros capturados en establecimientos lecheros con infección tuberculosa en sus bovinos. Estos aislamientos abren una serie de interrogantes respecto a la cadena epidemiológica de la enfermedad en el país, y en los sistemas productivos en que fueron hallados.

La prevención de la infección por *M. bovis* en el hombre siempre estará sujeta a una eficiente inspección en los frigoríficos, a la pasteurización de la leche y subproductos y a la observación de medidas higiénicas. La vacuna BCG (Bacilo de Calmette Guérin) no es utilizada en bovinos, debido a que no previene completa-

mente la infección y el ganado vacunado reacciona a la prueba de tuberculina, no pudiéndose entonces distinguir entre infectados y vacunados.

La inspección veterinaria en los frigoríficos y un adecuado sistema de trazabilidad permiten realizar las tareas de vigilancia epidemiológica

necesarias para el control de esta enfermedad. La detección diaria de lesiones en la faena, permite determinar prevalencias actualizadas de cuencas lecheras y áreas de crías bovinas. El conocimiento de la identidad de los bovinos con lesiones permite localizar sus rodeos de origen y de esta manera iniciar medidas de control en ellos. ■

Bibliografía

- Abdala, A.A.; Tarabla, H.D.; Bertero 2002. Estimación de la prevalencia de tuberculosis bovina en rodeos lecheros del departamento Las Colonias, Santa Fe. Revista FAVE - Ciencias Veterinarias, 1 (1) 13 -20
- Abdala, A.A.; Tarabla, H.D.; Bertero. S.; Torres, P. Vigilancia Epidemiológica de la Tuberculosis Bovina en el Depto. Castellanos, Santa Fe 1999. Revista de Medicina Veterinaria Argentina de Microbiología, Vol. 80 N° 5, 357-360
- Abdala, A.A.; Tarabla, H.D. 2004. Prevalencia de tuberculosis bovina en el Depto. San Justo (Provincia de Córdoba, Argentina) según información obtenida en frigorífico. Vet. Arg. Vol XXI. N° 201, 21-29.
- Abdala, A.; Tarabla, H.; Garbaccio, S.; Jorge, M.C. , Traversa, M. C. , Zumárraga M; Cataldi A. Aislamiento de Mycobacterium bovis en fauna silvestre. XVI Reunión Científico Técnica de la AAVLD. 5 al 7 de diciembre 2006, Mar del Plata
- Acha, P. N. y Syfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Segunda edición. OPS/OMS Publicación Científica N° 503. Washington DC. p
- Jorge, M.C., Alito, A., Bernardelli, A. Canal, A. Cataldi, A, Cicuta, M. Gentile, F., Kistermann, J., Magnano, G. Martínez Vivot, M., Orinai, S. Paolicchi, F., Pérez, A. Rictacco, V., Romano, M. Schneider, M. y Torres, P.2005. Manual de Diagnóstico de Micobacterias de Importancia en Medicina Veterinaria. Científica de Micobacterias 2005 AAVLD. Argentina. 987-21667-1-4, 132 pp.
- OIE (2004) Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, 5th edition. http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_0054.htm [consultado el 18-04-07]
- O'Reilly, L.M. and Daborn C.J. 1995. The epidemiology of Mycobacterium bovis infections in animals and man: a review. Tubercle and Lung Disease. 76 Sup. 1, 1-46.
- Morris, R.S.; Pfeiffer, D.U. and Jackson R. The epidemiology of Mycobacterium bovis infections 1994. Veterinary Microbiology 40 153-177.
- SENASA. 1999. Plan nacional de control y erradicación de la tuberculosis bovina. Resolución 115/99. Buenos Aires. 69 pp.