



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENFERMEDAD
DE LYME EN MÉXICO**

**TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRÁCTICA
PROFESIONAL SUPERVISADA EN EL EXTRANJERO
EN LA MODALIDAD DE PEQUEÑAS ESPECIES
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ROMÁN FILIBERTO DELGADO CONTRERAS

Asesor:

MVZ. MCV. Jorge Francisco Monroy López

México, D.F.

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida y en especial en estos momentos de mi superación escolar y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer infinitamente a las personas a quienes les debo todo en la vida, ya que sin ellos no podría ser la persona quien soy ahora, que me dan todo cuanto pueden y que seguirán siendo parte vital de mi ser hasta mi último día en la Tierra, ellos son mis padres.

A mis hermanos, que han sido un ejemplo de amor, bondad y amistad y que para mí significan mucho más que un simple lazo de sangre.

A los viejos y nuevos amigos, piedras angulares de mi vida, a quienes llevo en el corazón y permanecerán ahí por siempre, ellos también me dejan importantes enseñanzas; en especial, que el querer no se planea, sólo llega.

CONTENIDO

	Página
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes históricos.....	2
Definición.....	3
Etiología y Epidemiología.....	4
Transmisión.....	6
Vectores.....	8
Manifestaciones clínicas.....	9
Perros.....	9
Gatos.....	10
Humanos.....	11
Diagnósticos diferenciales.....	14
Babesiosis.....	14
Ehrliquiosis.....	15
Diagnóstico.....	17
Demostración directa de la presencia de la bacteria.....	17
Sondas moleculares.....	18
Pruebas serológicas.....	19
Tratamiento.....	23
Prevención.....	23

Importancia en salud pública.....	25
Enfermedad de Lyme en los Estados Unidos 2001-2002.....	26
¿Existe enfermedad de Lyme en México?.....	28
Hospederos de los vectores en México.....	29
Vigilancia epidemiológica.....	33
Conclusiones.....	35
Referencias.....	37

RESUMEN

DELGADO CONTRERAS ROMÁN FILIBERTO. Situación actual de la enfermedad de Lyme en México (bajo la dirección de: MVZ. MCV. Jorge Francisco Monroy López).

La enfermedad de Lyme es una patología ampliamente distribuida en el mundo, pero es en los Estados Unidos donde se presentan los mayores niveles de incidencia y donde se genera la más grande cantidad de información en la actualidad, a tal grado que es la zoonosis con mayor número de casos informados en dicho país, causante de padecimientos articulares (entre otras afecciones) tanto en animales domésticos como en las personas. Esta enfermedad se considera actualmente como exótica en el territorio nacional, debido a que ninguna institución oficial cuenta con informes de casos, sea en personas o animales, pero esto no significa que no esté presente en México. Una publicación científica reciente revela la existencia de poblaciones de venado cola blanca con anticuerpos contra *Borrelia burgdorferi* en el norte del país, y otras publicaciones, encontraron en esa misma zona, perros e incluso personas en la misma situación. Otra investigación indica la presencia de anticuerpos contra este agente bacteriano en personas en varios estados de la República Mexicana, todo esto debería motivar la realización de más investigaciones para determinar el verdadero impacto de esta enfermedad en México.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENFERMEDAD DE LYME EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

Antecedentes históricos

La enfermedad de Lyme es una afección infecciosa producida por una bacteria del orden espiroquetales: *Borrelia burgdorferi*. La enfermedad de Lyme afecta a numerosas especies de mamíferos y aves. Los carnívoros domésticos son un grupo de especies afectados por la Borreliosis de Lyme que, además, es una zoonosis de gran importancia en numerosos países, sobre todo en Norteamérica y Europa.⁽¹⁾

Se considera que es la enfermedad que se transmite con más frecuencia por picadura de garrapata en el hombre. Esta enfermedad es de expresión frecuentemente plurisistémica que se describió originalmente en el hombre, especie en la que predomina una lesión cutánea: el **eritema crónico migratorio**; descrito por Afzelius en Suecia en 1909 y que Binder *et al* relacionaron después en 1955 con la acción patógena de un agente infeccioso, sensible a la penicilina y transmitido por artrópodos.⁽¹⁾

Veinte años después (entre 1975 y 1977), en el condado de Lyme (estado de Connecticut en Estados Unidos), Steere *et al* describieron un grupo de artritis juveniles similares a la artritis reumatoide, pero de evolución clínica muy distinta, en la que un

porcentaje importante de los enfermos había presentado una lesión cutánea del tipo ECM algún tiempo antes de la aparición de la artritis. Burgdorfer describió en 1982 el agente responsable de la artritis o enfermedad de Lyme y del ECM. Este mismo autor demostró que este agente es una espiroqueta del género *Borrelia* (Burgdorfer *et al.*, 1982; Steere *et al.*, 1983; Jonson *et al.*, 1984). Desde hace más de 10 años se han realizado numerosos trabajos sobre esta infección en el hombre y en numerosas especies animales. En estos estudios se ha demostrado claramente que *Borrelia burgdorferi* puede ser responsable, además de las lesiones cutáneas y articulares mencionadas, de alteraciones diversas, sobre todo neurológicas y cardíacas.^(1,2)

En la actualidad se sabe que la enfermedad de Lyme es de gran importancia, que interfiere con la salud de personas y sus mascotas, y que en determinado momento podría llegar a afectar actividades económicas importantes como es la ganadería y la cinegética. La información actual que se maneja por el momento es que México se considera libre de la enfermedad, pero en base a estudios recientes, existe la posibilidad de que esta situación no sea la real, dejando como hipótesis que la enfermedad de Lyme está presente en el territorio nacional, pero no ha sido diagnosticada aún.

Definición

La enfermedad de Lyme es una patología bacteriana causada por la espiroqueta *Borrelia burgdorferi*, la cual afecta a varias especies animales domésticas y silvestres e incluso al hombre, se caracteriza por procesos artríticos que producen intenso dolor,

especialmente en las articulaciones del carpo, además de lesiones eritematosas pasajeras en la piel y presentaciones ocasionales de fiebre, dolor cefálico y cervical. A esta enfermedad se le conoce también como borreliosis, borreliosis de Lyme, artritis de Lyme, eritema crónico migratorio con artritis.

Etiología y Epidemiología

La enfermedad de Lyme es causada por un agente bacteriano perteneciente a la familia *Spirochetacea*, género *Borrelia* y especie *burgdorferi*. No obstante muchos autores admiten actualmente que las cepas europeas, que muestran diferencias antigénicas importantes con las cepas norteamericanas, forman una nueva especie (*B. afzelius*) o al menos una subespecie (*B. burgdorferi* var. *afzelius*). *Borrelia burgdorferi* se presenta en forma de una célula helicoidal flexible de un diámetro de entre 0.25 y 0.5 μm y una longitud de alrededor de 20 μm (de 10-40 μm), presenta de 3 a 12 espirales visibles (separadas entre sí cada 2-4 μm) y posee un endoflajelo para la locomoción compuesto por un número relativamente elevado de fibrillas (entre 20 a 60) y de 7 a 11 flagelos. ^(1,2,3)

Afecta principalmente a diversas especies animales de mamíferos domésticos como equinos, bovinos, felinos y caninos; afecta a animales silvestres y a las aves; y también al hombre, por lo que se considera una zoonosis. En general, todo animal que viva dentro de zonas en donde que existen garrapatas es susceptible, esto es debido a que el agente causal necesita de éstas para completar su ciclo. ⁽¹⁾

Estos vectores incluyen principalmente a las siguientes especies de garrapatas: *Ixodes scapularis*, en el sureste de los Estados Unidos; *I. dammini*, en la costa nororiental y en el occidente medio; *I. ricinus*, en Europa; *I. pacificus*, en los estados de la costa oeste en los Estados Unidos; *I. persulcatus*, en Asia; *Amblyomma americanum*, en el suroeste de los Estados Unidos y *Dermacentor variabilis*, en el oeste de los Estados Unidos. La mayor cantidad de información proviene de *I. scapularis* e *I. ricinus*. Instituciones de salud de los Estados Unidos han establecido un mapa de riesgo de infección, el cual muestra la principal distribución de la enfermedad en este país (Figura 1).^(1,2)

Mapa de riesgo de la enfermedad de Lyme en los Estados Unidos, con cuatro categorías de riesgo

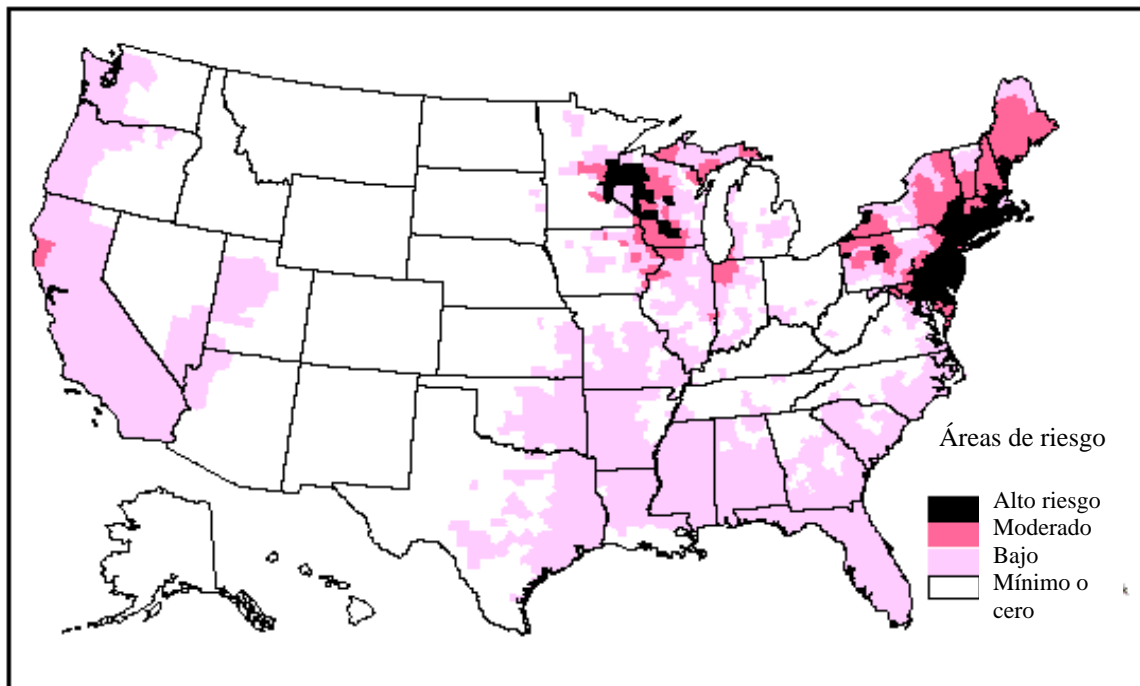


Figura 1. Mapa de riesgo de enfermedad de Lyme en los Estados Unidos. Centro de Control de Enfermedades, Atlanta, Estados Unidos.

El ciclo de desarrollo de *Ixodes scapularis* dura dos años, en los que suceden sus diferentes estadios: huevo, larva, ninfa y adulto (macho y hembra). Los periodos de incidencia clínica elevada de enfermedad de Lyme coinciden con las estaciones en que la actividad de las garrapatas es máxima (desde la primavera hasta el final del verano y comienzo del otoño).

El 5 de marzo de 1999 se publicó en México en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo mediante el cual se enlistan las **enfermedades y plagas exóticas de notificación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos, para el caso de los perros y gatos**. En esta lista figura la enfermedad de Lyme en el grupo I, mismo que está compuesto por las enfermedades exóticas en el territorio nacional y que por su rápida diseminación e impacto económico para la población animal y riesgo para la salud pública son consideradas de notificación inmediata obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad animal del país.⁽⁴⁾

Transmisión

El hecho de que las larvas no estén infectadas antes de alimentarse con sangre indicaría que la garrapata se infecta de un reservorio animal. Estos reservorios son pequeños roedores y otros mamíferos silvestres, entre los cuales se considera muy importante el ratón *Peromyscus leucopus* de la costa este de Estados Unidos. Las larvas y ninfas de las garrapatas se alimentan con la sangre de estos pequeños mamíferos y se infectan con *Borrelia burgdorferi*. Las formas adultas se fijan a diversos mamíferos salvajes (sobre todo cérvidos) o domésticos, incluso al hombre, y pueden transmitir así la bacteria durante la ingestión de sangre.

La garrapata adulta puede transmitir el agente causal a los huevos en una proporción muy pequeña, pero hay una disminución gradual cuando pasan al estadio de larvas y ninfas, hasta que se pierde completamente; la infección se renueva cuando estos estadios de la garrapata se alimentan de los reservorios (Burgdorfer *et al.*, 1989). La garrapata adulta tiene predilección por el ciervo (*Odocoileus virginianus*) en los focos de infección de la costa este de los Estados Unidos. El biotipo donde se desarrollan estos ciclos corresponde a áreas boscosas o regiones de vegetación densa, donde se conserva la humedad favorable a las garrapatas.⁽²⁾

La transmisión directa entre los mamíferos, sin la intervención de vectores intermediarios, es posible, sobre todo por vía oral, pero la probabilidad de que esto suceda es muy baja. Se han descrito infecciones de gatos o de mamíferos salvajes a través de la orina o por la leche y demás excreciones de animales infectados, pero no parece que la incidencia clínica de este modo de transmisión sea significativa. Para completar la transmisión de *B. burgdorferi* al humano es necesaria la fijación de la garrapata al cuerpo de la persona durante 24 horas o más.⁽³⁾

Vectores

- **Género *Ixodes*.**- Los machos presentan escudo entero y las hembras un escudo pequeño. No tienen festones y tienen un surco anal anterior a la abertura anal. Presentan áreas porosas subtriangulares y sus pedipalpos son delgados.⁽⁵⁾
- ***Ixodes scapularis*.**- La hembra es de color café-rojizo (casi negro), tiene numerosas puntuaciones finas sobre toda la superficie del cuerpo, las patas son largas y delgadas, su longitud es de 1.3 mm. El macho es de igual color, su pedipalpo es muy corto, presenta un escudo con lados subparalelos intensamente punteado, placa estigmática circular y con granulaciones. Su longitud es de 2 mm. *I. scapularis* se encuentra en abundancia en Florida y Texas, afectando perros y otros animales domésticos.⁽⁵⁾ Se ha encontrado en Tampico, Tamaulipas (Bishopp y Wood, 1912; y Cooley y Kohls, 1945) y en el estado de Jalisco (Chavarría, 1941), en México.⁽⁶⁾
- ***Dermacentor variabilis*.**- Esta garrapata se encuentra Yucatán, Tamaulipas, Sonora, San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Chiapas, Puebla y Tlaxcala. Fuera de México, se encuentra en Alaska, Canadá y los Estados Unidos.⁽⁶⁾
- ***Amblyomma americanum*.**- Se encuentra en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Se encuentra también en el norte los Estados Unidos, Texas y Oklahoma.⁽⁶⁾

Manifestaciones clínicas

Perros

No existe predisposición de edad, sexo y raza en los perros afectados. La mayoría de los casos descritos se presentan en adultos jóvenes (según las estadísticas, alrededor de 2/3 de los casos se producen en animales de 1 a 6 años), lo que indica que este es el grupo de perros con riesgo de infección, es decir, que están expuestos con frecuencia a las picaduras de las garrapatas.⁽¹⁾

La manifestación clínica más común de la enfermedad de Lyme en perros es una artritis no erosiva, de aparición brusca, intermitente y recidivante, que evoluciona principalmente en una sola articulación, y con menos frecuencia en varias a la vez. Pueden transcurrir varias semanas o incluso varios meses entre dos crisis de artralgia. Las articulaciones afectadas con más frecuencia son, en primer lugar, el carpo, y después el codo. En la palpación, las articulaciones afectadas se encuentran ligeramente hinchadas, calientes y dolorosas.⁽¹⁾

En el cuadro clínico de la fase aguda se asocian habitualmente a estos signos articulares, otros signos generales: fiebre, anorexia, letargia. Se pueden observar también con menor frecuencia una adenopatía satélite (preescapular, popítea) o esplenomegalia.

El eritema crónico migratorio, muy característico del trastorno en el hombre, rara vez se observa en el perro. Se han descrito algunos casos raros, pero este cuadro clínico parece excepcional y no se sabe si realmente se trata de un signo poco frecuente o que pasa desapercibido con facilidad, debido principalmente a la longitud del pelo de los perros. Se

han descrito además lesiones eritematosas en el lugar de la fijación de la garrapata, aunque estos eritemas no presentan un carácter migratorio ni evolutivo, se debe probablemente a reacciones por la picadura o a la saliva de la garrapata. ⁽¹⁾

En algunos casos aislados se han descrito signos diversos: uveítis y coreo retinitis, conjuntivitis, ictericia, edemas, algias difusas y hepatitis. Las formas crónicas se caracterizan por la existencia de artritis y claudicación, más o menos permanente, signos de glomerulonefritis, miocarditis o ambos. Los signos asociados con la evolución de una glomerulonefritis son proteinuria, presencia de cilindros granulares en la orina y aumento de las concentraciones plasmáticas de urea y creatinina. El examen histopatológico del tejido renal muestra a veces la presencia de espiroquetas, una glomerulopatía membranoproliferativa y lesiones tubulares. La *Borrelia* se aísla a veces en la orina de los perros afectados. ⁽¹⁾

En los casos con alteración cardíaca, el animal puede presentar síncope. La exploración cardíaca puede mostrar bloqueo auriculoventricular completo y bradicardia. Se producen lesiones de endocarditis vegetante y necrosante. Se han descrito signos neurológicos (apatía, marcha inestable), pero debe aclararse su origen. ⁽¹⁾

Gatos

La enfermedad de Lyme es mucho más rara en los gatos que en los perros. Varios motivos pueden explicar este hecho (menor sensibilidad del gato a *Borrelia burgdorferi*, parasitismo por las garrapatas menos frecuente, etc.). ⁽¹⁾

Magnarelli *et al* describieron un cuadro clínico bastante similar al de los perros con signos de claudicación y existencia de signos generales (fiebre, fatiga, anorexia) de menor intensidad que en el perro.⁽¹⁾ Se han logrado infectar gatos con *B. burgdorferi* experimentalmente (Burgess *et al.* 1992) pero se ha visto que éstos no desarrollan manifestaciones clínicas ni cambios histológicos significativos y es sumamente difícil aislar al microorganismo a partir de sus tejidos, es decir, que los gatos son susceptibles a la infección con *B. burgdorferi*, pero la enfermedad no es común en ellos.⁽⁷⁾

Humanos

La enfermedad de Lyme puede afectar a personas de cualquier edad. Las personas que suelen estar en ambientes con césped y bosques tienen mayor riesgo de exposición. Las probabilidades de ser picado por una de las diferentes especies de garrapata infectadas que participan como vectores de esta enfermedad son mayores en las épocas del año en que éstas son más activas.⁽⁸⁾

La signología que suele presentarse con mayor frecuencia en el ser humano puede clasificarse en tres categorías o etapas, dependiendo de la severidad de los síntomas y lesiones que el paciente desarrolle. A continuación se describirán los aspectos más relevantes de cada etapa:

Etapa 1.- Esta etapa primaria se caracteriza por un cuadro de fiebre muy similar a un resfriado severo, escalofríos y dolor muscular; presente sólo en el 50% de las personas infectadas con la enfermedad de Lyme. Este cuadro usualmente se resuelve en tres o cuatro semanas, incluso sin tratamiento, pero esto, en ocasiones puede llevar a posteriores

complicaciones. Bajo tratamiento, todos los síntomas y signos deben resolverse por completo.⁽⁸⁾ Los síntomas más comunes son los siguientes:

- Una lesión roja que puede ser plana o elevada en el sitio donde la garrapata picó.
- Expansión de la lesión que puede convertirse en un salpullido de varios centímetros por varios días de duración. Este salpullido generalmente es de color claro en el centro, creando lesiones circulares concéntricas, de aspecto similar a una diana, denominado eritema crónico migratorio.
- Fiebre.
- Dolor de cabeza.
- Letargia.
- Dolor muscular.
- Dolor articular.
- Glándulas inflamadas, cercanas al salpullido o dispersas en todo el cuerpo.

Etapa 2.- Esta fase se desarrolla días e incluso meses después de que la garrapata ha picado a la persona, cuando la infección se expande a través del sistema linfático o el torrente sanguíneo. Se afectan principalmente el sistema nervioso central y el funcionamiento cardiaco. Los síntomas suelen ser intermitentes y desaparecer por días, semanas o meses. Los signos cardiacos se presentan en el 8% y los signos neurológicos en el 10% de los infectados con la enfermedad de Lyme cuando no se recibe tratamiento.⁽⁹⁾

Los síntomas son los mismos que en la fase anterior además de los siguientes:

- Rigidez del cuello.

- Inflamación en las articulaciones, principalmente de la rodilla y otras articulaciones de gran tamaño.
- Palpitaciones cardiacas.
- Desmayos.
- Vista borrosa.
- Dificultad para hablar.
- Entumecimiento y hormigueo.
- Náusea y vómito.
- Pérdida de la función y/o sensibilidad muscular.
- Alucinaciones.
- Parálisis facial.
- Caída de los párpados.
- Disminución de la conciencia.
- Sensibilidad anormal a la luz.

Etapa 3.- Esta fase crónica de la enfermedad ocurre meses o años después de la infección inicial, los síntomas incluyen lesiones en la piel, neurológicas y en el sistema musculoesquelético.⁽¹⁰⁾ Los signos y síntomas son los siguientes:

- Artritis crónica.
- Pérdida de la memoria.
- Cambios de humor.
- Desórdenes del sueño.
- Entumecimiento y hormigueo.

- Pérdida de la conciencia.
- Confusión.
- Delirio.
- Sensibilidad anormal a la luz.

Diagnósticos diferenciales

Las enfermedades que deben considerarse como diagnósticos diferenciales de mayor importancia debido a las zonas geográficas en las que se encuentran, por los signos que presentan y por los factores epidemiológicos y de transmisión, son las enfermedades que a continuación se describen:

Babesiosis

La babesiosis es una enfermedad causada por un hemoparásito protozoario del género *Babesia*. Este parásito es transmitido a los humanos por las garrapatas *I. scapularis* e *I. ricinus*. En los Estados Unidos *Babesia microti* afecta principalmente a personas que viven en zonas costeras de Nueva York y Massachussets. Esta enfermedad también se presenta en Europa, pero en la mayoría de los casos reportados en este continente, el agente causal es *B. divergens*. En México, los casos reportados en humanos son muy esporádicos.⁽¹¹⁾

Babesia vive dentro de los eritrocitos y eventualmente los destruye, provocando fiebre, dolores de cabeza y musculares. Debido a la gran destrucción de células rojas, es común que se presente un cuadro de anemia. El riesgo de una enfermedad severa o incluso

la muerte es mucho mayor en aquellas personas que se les ha removido quirúrgicamente el bazo; en estos casos, la babesiosis desarrolla cuadros similares a la malaria (fiebre severa, anemia, orina oscura, ictericia y falla renal). Una persona con un bazo normal, presenta sólo un cuadro de enfermedad controlable de características autolimitantes, es decir, sin necesidad de tratamiento. El diagnóstico se realiza a través de un frotis sanguíneo y observación del agente causal al microscopio. El tratamiento consiste en quininas y clindamicina.⁽¹¹⁾

En los perros, los agentes causales más comunes de la babesiosis son *B. canis* y *B. gibsoni* y son transmitidos principalmente por la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. La transmisión horizontal entre perros está bien documentada, en especial por medio de transfusión sanguínea. Los perros enfermos presentan debilidad, anorexia, ictericia y anemia severa (por la destrucción de eritrocitos) en la fase subaguda, los mismos signos pero de menor intensidad en la fase aguda y en la crónica presentan una anemia moderada, esplenomegalia, generalmente no se encuentra ictericia, pero sí es común una disminución significativa de la función renal y hepática.⁽¹²⁾

Ehrliquiosis

La ehrliquiosis es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria del género *Ehrlichia*, de la familia *Rickettsiae*, son consideradas parásitos intracelulares de los animales y de las personas. *Ehrlichia* puede vivir en células blancas como granulocitos y monocitos. Los signos clínicos y síntomas en las personas son fiebre, escalofríos, dolor de cabeza y depresión; pueden presentarse también vómitos y diarrea, confusión y coma; en

los perros se presenta generalmente letargia, pérdida de peso, anemia, hemorragia debajo de la piel y alrededor de las encías, inflamación de nódulos linfáticos, dolor muscular y de las articulaciones, descarga nasal y epistaxis y dolores de espalda o cuello severos. La muerte debido a la enfermedad es muy poco común, pero podría suceder en pacientes con muy pobre sistema inmunológico y que no han recibido tratamiento oportuno.⁽¹³⁾

La ehrliquiosis se presenta en los Estados Unidos y Europa, más comúnmente en el este medio, sureste y parte central del sur de los Estados Unidos. Se transmite por medio de los mismos vectores que transmiten la enfermedad de Lyme y se da principalmente en las estaciones de primavera y otoño, épocas donde las garrapatas son más activas. El diagnóstico se puede hacer efectivamente con PCR y serología (inmunofluorescencia). El tratamiento generalmente incluye tetraciclinas (incluyendo doxiciclina) y cloranfenicol.^(13,14)

Se ha demostrado que la infección simultánea con más de un patógeno transmitido por garrapatas, es cada vez más común, tanto en los Estados Unidos, países europeos y México. En condiciones naturales, un perro tiene mayor riesgo de infección que los humanos, y puede ser picado por garrapatas que pueden estar infectados con varios patógenos a la vez, tales como: *Ehrlichia*, *Babesia*, *Bartonella* y *Borrelia*.⁽¹⁵⁾

Un laboratorio farmacéutico (Merial, 1997) realizó una investigación por medio de serología y técnicas moleculares y descubrieron que varios perros del grupo de investigación fueron co-infectados con múltiples especies de *Ehrlichia*, así como de *Bartonella* y *Babesia*. Una preocupación similar en medicina humana, es el hallazgo de co-segregación de *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia equi*, *Babesia microti* y *Bartonella vinsonii*

(*arupensis*) en garrapatas *Ixodes scapularis* en las regiones noreste y centro norte de los Estados Unidos; y un patrón similar en Holanda con *I. ricinus*. Debido a que la infección por *Bartonella* se ha asociado a artritis reactiva en niños, surgen preguntas acerca de la posibilidad de que la infección simultánea por *B. vinsonii* contribuya a la patogénesis de la artritis de Lyme o que la infección no tratada por *Bartonella* pueda explicar casos de artritis refractaria en individuos diagnosticados con enfermedad crónica de Lyme.⁽¹⁵⁾

Diagnóstico

Llegar al diagnóstico de la enfermedad de Lyme es difícil fuera de un contexto epidemiológico indicativo. Se basa en la anamnesis y observación de signos clínicos compatibles con lo mencionado anteriormente. Es necesario realizar un diagnóstico diferencial con la artritis o, en menor grado, con las miocarditis y glomerulonefritis. Más excepcionalmente la observación de las lesiones dermatológicas (ECM) puede inducir la sospecha de esta enfermedad. Los signos son bastante variables y el diagnóstico de la enfermedad de Lyme en perros o gatos requiere el uso de pruebas serológicas o el aislamiento del agente para confirmar la sospecha clínica.⁽¹⁾

Demostración directa de la presencia de la bacteria

La *Borrelia* se aísla con dificultad y los microorganismos son tan raros que su visualización es aleatoria en las muestras clínicas. Pueden observarse bacterias con morfología de espiroqueta en una preparación de sangre, orina o líquido sinovial con un microscopio de contraste de fase con fondo oscuro.

Se necesita gran experiencia y paciencia para buscar los microorganismos. Si la cantidad de bacterias es muy escasa, éstas pueden concentrarse por centrifugación o por el procedimiento de la gota gruesa con deshemoglobinización. La visualización de una sola espiroqueta basta para dar el diagnóstico, pero su ausencia no lo descarta. Las pruebas son positivas en menos del 40% de los casos.⁽¹⁾

Pueden emplearse los métodos clásicos de coloración (Giemsa, Romanowsky o Vago), pero son menos sensibles que la tinción con naranja de acridina o los métodos de inmunofluorescencia directa.⁽¹⁾

El cultivo de *Borrelia* se realiza con sangre, líquido sinovial u orina. Se ha propuesto el uso de medios BSK (Barbour, Stoener, Kelly) modificados para cultivar el germen. El crecimiento es lento (de 6 a 8 semanas para completarse) y los medios deben incubarse a 33°C por lo menos tres semanas, antes de descartarlos como negativos. Además, el cultivo de *Borrelia* es irregularmente positivo por lo que solamente tiene valor un resultado positivo.^(1,2,3)

Sondas moleculares

Se ha aplicado análisis con reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección del DNA de *B. burgdorferi* en muchos líquidos corporales. El resultado es rápido, muy sensible y específico.⁽³⁾

Pruebas serológicas

Debido a las limitaciones del aislamiento y de la visualización del agente causal, el estudio de anticuerpos séricos ocupa un lugar muy importante entre las pruebas diagnósticas de esta infección. La presencia de anticuerpos séricos, tanto en sujetos aparentemente sanos como clínicamente afectados, se ha documentado ampliamente en varios estudios serológicos. En los perros experimentalmente infectados aparecen títulos significativos de anticuerpos de la segunda a la cuarta semanas siguientes a la inoculación. En los sujetos naturalmente infectados, las inmunoglobulinas M persisten durante periodos prolongados (al menos 9 meses) y las inmunoglobulinas G, durante varios años.⁽¹⁾

La mayoría de los trabajos muestran una clara diferencia en la persistencia de anticuerpos entre perros clínicamente infectados y perros aparentemente sanos. Según los datos disponibles, los resultados serológicos pueden interpretarse en perros o gatos con signos clínicos sospechosos. Los métodos serológicos disponibles actualmente son la inmunofluorescencia indirecta y los métodos inmunoenzimáticos (técnica de ELISA). Estas dos técnicas presentan ventajas e inconvenientes y sus resultados (positividad, título del suero, etc.) pueden variar notablemente en función de las modalidades técnicas de cada método (cepas, antígenos somáticos o flagelares, etc.). Estos métodos no están normalizados en general entre los distintos laboratorios y conviene interpretar los resultados según las indicaciones que cada laboratorio adopte y confrontar los datos serológicos con el resto de los datos disponibles (clínicos, epidemiológicos, bacteriológicos, etc.).⁽¹⁾

Por otro lado, es necesario titular simultáneamente las inmunoglobulinas G y M específicas frente a *Borrelia* para interpretar correctamente las serologías y evaluar el tiempo transcurrido desde el contacto del animal con la bacteria. Un título de inmunoglobulinas G séricas superior a 1/100 por inmunofluorescencia indirecta o ELISA se considera generalmente indicativo de un contacto anterior.

La dificultad radica en interpretar estos resultados en función de la evolución de una enfermedad clínica. Como se ha descrito previamente, la mayoría de los estudios serológicos efectuados en perros en general muestran que porcentajes elevados (hasta un 50%) de animales presentan títulos séricos considerados indicativos de un contacto anterior.

Numerosos estudios señalan además que pocos sujetos presentan signos de enfermedad en el momento de la extracción de la sangre. Por lo tanto, ante una serología significativa en los perros, hay que contrastar detalladamente los datos clínicos y biológicos antes de confirmar el diagnóstico de la enfermedad. En particular, debe establecerse un diagnóstico diferencial frente a otras artritis, sobre todo las de origen inmunológico (artritis lúpicas, reumatoide, reumatismo articular agudo, etc.) mediante investigación de anticuerpos antinucleares séricos y radiografías.⁽¹⁾

Además de los “falsos positivos” (al menos en el diagnóstico de la enfermedad clínica), hay que recordar que en algunos perros con claudicación infectados por *Borrelia burgdorferi* los títulos de anticuerpos séricos aumentan tardíamente (hasta varias semanas después del contacto infectante). La determinación de inmunoglobulinas M específicas puede ser útil en estos casos. Si la sospecha clínica es alta en un perro seronegativo, es

indispensable realizar 4 a 6 semanas más tarde una segunda serología para evaluar la cinética y confirmar finalmente el diagnóstico. En todos los casos, si la anamnesis indica que ha habido una infección reciente, el estudio cinético de los anticuerpos es un elemento muy importante a considerar para la fiabilidad del diagnóstico.⁽¹⁾

Se ha propuesto que, tomando en cuenta de lo que se sabe en el hombre, las reacciones serológicas cruzadas con los anticuerpos frente a espiroquetas similares (sobre todo *Leptospira*) podrían provocar resultados inespecíficos. El problema podría ser muy limitado en los humanos, pero con los perros estas reacciones cruzadas pudieran ser de gran relevancia debido a un mayor riesgo de infección, especialmente en el caso de *Leptospira*. Se han desarrollado técnicas de western blot con resultados muy interesantes, porque con esta técnica se pueden identificar anticuerpos específicos frente a ciertos antígenos de *Borrelia burgdorferi* muy significativos. Estas técnicas todavía no están disponibles en la práctica clínica habitual para perros y gatos.⁽¹⁾

Lo más reciente en cuanto a métodos diagnósticos por serología se refiere, es la utilización de dos equipos diagnósticos comerciales elaborados por los laboratorios Idexx, el SNAP 3Dx (Figura 2) y el Test Cuantitativo de Anticuerpos C6 de Lyme, los cuales presentan las siguientes ventajas:^(16,17,18,19)

- Usan la prueba de ELISA como técnica diagnóstica.
- Los resultados se pueden leer después de 8 minutos aproximadamente de iniciada la prueba, en ambos equipos.
- Son portátiles y fáciles de usar.
- Necesitan sólo 2-3 gotas de suero o sangre completa del paciente.

- Alta especificidad, puede diferenciarse entre animales vacunados y naturalmente expuestos a la enfermedad (infectados).
- El SNAP 3Dx, diagnostica la presencia del antígeno de *Dirofilaria immitis*, anticuerpos contra *Ehrlichia canis* y anticuerpos contra *B. burgdorferi* al mismo tiempo; lo cual es una enorme ventaja ya que la ehrliquiosis es diagnóstico diferencial de la enfermedad de Lyme.
- El Test Cuantitativo de Anticuerpos C6 de Lyme, identifica los anticuerpos específicos contra el péptido derivado de superficie C6 de *B. burgdorferi*, evitando con ello, resultados falsos positivos por reacciones cruzadas con *Leptospira sp.* (leptospirosis), *Rickettsia rickettsii* (fiebre de las Montañas Rocosas), *Babesia sp.* (babesiosis) y *Ehrlichia canis* (ehrliquiosis).
- El Test Cuantitativo de Anticuerpos C6 de Lyme, al cuantificar los niveles de anticuerpos, permite dar un seguimiento a la respuesta al tratamiento, ya que investigaciones recientes demuestran que perros con tratamientos satisfactorios, revelan un descenso en los niveles de dichos anticuerpos.
- El Test Cuantitativo de Anticuerpos C6 de Lyme, puede utilizarse también como herramienta diagnóstica en humanos y gatos.
- Es económico.



Figura 2. Kit SNAP 3Dx con sus componentes.

Tratamiento

Los antibióticos son el tratamiento de elección para esta infección bacteriana en perros y gatos. Los antibióticos habitualmente eficaces son las tetraciclinas (oxitetraciclina: 25 mg/kg al día; doxiciclina: de 5 a 10 mg/kg al día), los betalactámicos (amoxicilina: de 20 a 25 mg/kg al día; ampicilina: 25 mg/kg al día) y las cefalosporinas (cefalexina: 30 mg/kg al día). La duración del tratamiento no está bien establecida, se ha propuesto en general un tratamiento de 10 a 15 días. Teniendo en cuenta que *Borrelia burgdorferi*, sobre todo en las lesiones artríticas, puede persistir bastante tiempo a pesar del tratamiento antibiótico, estaría indicado prolongar el tratamiento hasta 4 semanas.^(1,2,3)

La prescripción de un tratamiento antiinflamatorio a veces es recomendable si hay dolor intenso (prednisolona en dosis de 1 mg/kg durante 5 días o dexametasona en dosis de 0.5 mg/kg durante 3 días). Las complicaciones renales y cardiacas deben tratarse independientemente con los medios habituales en función de los signos observados.⁽¹⁾

Prevención

La prevención de la enfermedad de Lyme en perros y gatos consiste en la primera fase, el evitar o limitar los parasitismos por garrapatas en éstos animales. Esta operación se debe efectuar en las mismas condiciones y con los mismos objetivos que para prevenir otras infecciones importantes (babesiosis, ehrliquiosis). La espiroqueta se transmite con un cierto retraso (de 18 a 24 horas) y, en consecuencia, los métodos de control de la infestación por las garrapatas (nebulizaciones, collares, champús y soluciones acaricidas diversas) son perfectamente aplicables. Actualmente se dispone de varias soluciones con

una acción lo bastante prolongada (de 4 a 6 semanas para las garrapatas) para que su empleo sea cómodo. ^(1,8,20)

Finalmente puede ser útil recomendar a los propietarios, que inspeccionen de forma meticulosa a sus animales al volver de una zona de alto riesgo, por la presencia de las garrapatas. En varias áreas muy infectadas (sobre todo Norteamérica) se ha propuesto actuar en el medio ambiente mediante acciones acaricidas o luchando contra la proliferación de las especies que son reservorios (como algunos roedores). ^(1,8,20)

En Estados Unidos se han desarrollado vacunas contra *Borrelia burgdorferi*. Se trata de vacunas con bacterias inactivadas, a veces fraccionadas, purificadas e incluso recombinantes de sub-unidades OspA.⁽²¹⁾ La inmunización consta de dos inyecciones separadas por un intervalo de 3 a 4 semanas. La inmunidad se mantiene con una dosis de refuerzo anual. En distintos países europeos no se dispone de ninguna especialidad registrada. Como la incidencia de esta enfermedad en ellos es aparentemente escasa en los carnívoros, la utilidad de estas vacunas debe al menos discutirse.⁽²⁾

Al igual que para las mascotas, se encuentra disponible una vacuna contra la enfermedad de Lyme, actualmente aprobada por la Food and Drug Administration (FDA) que es la organización que autoriza la distribución y venta de productos alimenticios y farmacéuticos en los Estados Unidos, para ser utilizada en personas de entre 15 y 70 años de edad. Ya que no es totalmente eficaz para la prevención y no ofrece protección contra otras enfermedades de las cuales las garrapatas también son portadoras.

Es importante evitar al máximo acudir a zonas infestadas de garrapatas. Si se van a visitar lugares donde el pasto es alto o zonas boscosas, donde el riesgo es mayor, se sugiere

vestir con colores claros, con el fin de evidenciar con mayor facilidad la presencia de garrapatas que hayan podido subir a la ropa, preferentemente usar manga larga; usar zapatos altos y calcetines que puedan cubrir los pantalones; revisar constantemente el cuerpo para remover cualquier garrapata; utilizar repelentes que puedan utilizarse sobre la vestimenta y en la piel. ^(1,8,20)

El conocer las medidas preventivas y las acciones que se deben tomar una vez que la garrapata ha picado, es la clave para evitar la infección de esta enfermedad. En primer lugar, se debe retirar la garrapata cuidadosamente (se sujeta de la probóscide con unas pinzas, lo más cerca posible del punto de la piel en que se ha prendido la garrapata), con el cuidado de no aplastar o hacer perforaciones en el cuerpo de la garrapata, ya que el mismo contenido puede contener fluidos infecciosos. Después de haber retirado la garrapata, se debe desinfectar el lugar de la picadura y lavarse las manos. Visitar o llamar al médico en caso de no estar seguro de haber retirado la garrapata completa. No intentar retirar las garrapatas utilizando vaselina, cigarrillos prendidos u otros remedios caseros. ^(1,8,20)

Importancia en la salud pública

La enfermedad puede transmitirse cuando una garrapata infectada con las bacterias pica a una persona y permanece prendida a la persona durante algún tiempo. En la mayoría de los casos, la garrapata debe permanecer prendida durante 24-48 horas o más para que la bacteria sea contagiada. No existe el contagio de la enfermedad de Lyme entre personas y tampoco se produce una transmisión directa de los perros o gatos al hombre, pero las mascotas pueden desempeñar una función epidemiológica importante al aportar garrapatas infectadas al entorno inmediato del hombre. Tan importante es esto, que se reportaron

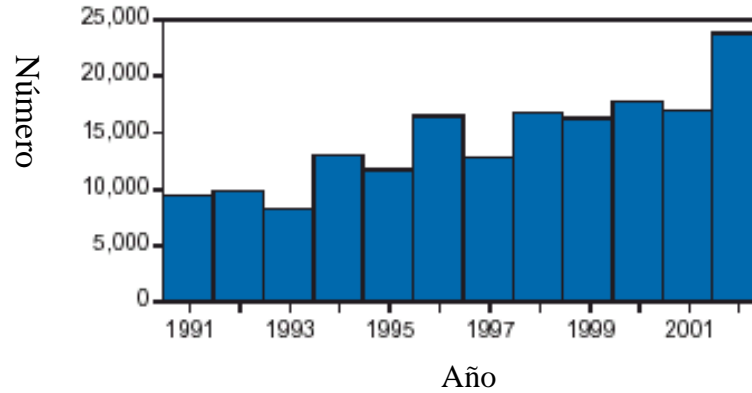
23,763 casos de personas infectadas con la *Borrelia burgdorferi* en el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta en los Estados Unidos en el año 2002. El 95% de los casos provinieron de los estados de Connecticut, Delaware, Rhode Island, Maine, Maryland, Massachusetts, Minnesota, New Jersey, New Hampshire, New York, Pennsylvania y Wisconsin, aunque no se puede determinar si todos estos casos fueron debidos a la participación de perros o gatos.^(1,8,20,22)

Enfermedad de Lyme en los Estados Unidos 2001-2002

El CDC de Atlanta en los Estados Unidos, ha analizado los reportes de 40,792 casos de enfermedad de Lyme durante el periodo 2001-2002. Los resultados de esos análisis indican que la incidencia anual ha aumentado en un 40% en este periodo.⁽²²⁾

En el 2001, un total de 17,029 casos se informaron ante el CDC provenientes de 43 estados. En el 2002, el número de casos informados aumentaron dramáticamente hasta en un 40% para llegar a un total de casos de 23,763 para este año (Cuadro 1). Todos los estados excepto Hawaii, Montana y Oklahoma informaron casos en el 2002.⁽²²⁾

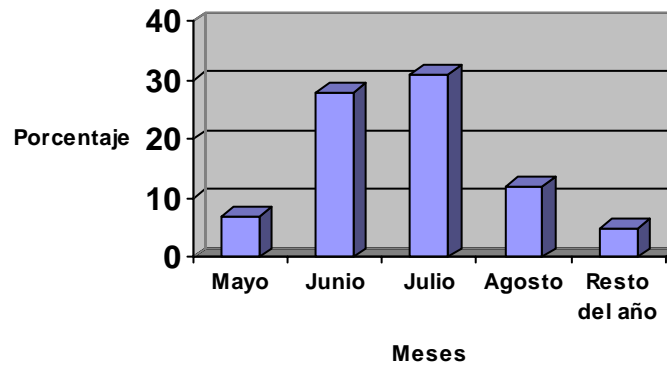
Número de casos reportados de enfermedad de Lyme por año, Estados Unidos 1991-2002



Cuadro 1. Reportes anuales de enfermedad de Lyme en los EUA 1991-2002. Centro de Control de Enfermedades, Atlanta, Estados Unidos.

Un 83% de los reportes tuvieron el antecedente de las fechas de infección de los pacientes y se observó que las épocas más fuertes de enfermedad se presentaron en mayo (7%), junio (28%), julio (31%) y agosto (12%). Durante diciembre-marzo se informaron menos de 7% de los casos (Cuadro 2). Informado por: *State and District of Columbia health departments. RM Bacon, MS, PS Mead, MD, JL Kool, MD, AS Postema, MPH, Div of Vector-Borne Infectious Diseases, National Center for Infectious Diseases; JE Staples, MD, EIS Officer, CDC.*⁽²²⁾

**Informe de casos de enfermedad de Lyme,
EUA 2002**



Cuadro 2. Gráfica de la estacionalidad que presenta la enfermedad de Lyme.

¿Existe enfermedad de Lyme en México?

A pesar que en México se tienen de forma natural e independiente todos los factores necesarios (clima, hospederos, vectores, etc.) para que la enfermedad de Lyme se desarrolle, ésta sigue siendo catalogada como exótica para el territorio nacional.

La Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994 para la Vigilancia Epidemiológica no contempla a la enfermedad de Lyme en sus apartados: 7.14.5.1 (enfermedades prevenibles por vacunación), 7.14.5.2 (enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo) y 7.14.5.6 (zoonosis).⁽²³⁾ En el Diario Oficial de la Federación del 5 de marzo de 1999 se publicó un acuerdo con el listado de las enfermedades y plagas exóticas de notificación obligatoria para México, para el caso de perros y gatos; en el cual, la enfermedad de Lyme aparece en el grupo I, el cual está compuesto por las enfermedades exóticas en el territorio nacional y que por su rápida

diseminación e impacto económico para la población animal y riesgo para la salud pública son consideradas de notificación inmediata obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad animal del país.⁽⁴⁾

Por otra parte, la Comisión México Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y Otras Enfermedades Exóticas (CPA) y la dirección de Vigilancia Epidemiológica (DIVE), ambos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), tampoco han tenido informes acerca de la introducción de la enfermedad al territorio nacional.

Hospederos de los vectores en México

Como se ha mencionado anteriormente, los hospedadores de los vectores y las especies que funcionan como reservorios de la enfermedad son muy variados, pero se destacan como actores principales, al menos en los Estados Unidos, dos especies importantes: El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el ratón *Peromyscus leucopus*. En México se encuentran ambas especies (en especial el primero, que es de gran importancia para el deporte de la cacería deportiva en México), lo cual pudiera dar pauta a una investigación real para determinar la existencia de la enfermedad en el territorio nacional.

El venado cola blanca *Odocoileus virginianus* pertenece a la familia Cervidae, la cual incluye entre otras especies del norte de América, al alce, elk o wapití, caribú, venado bura y temazate. En México existen tres especies de cérvidos: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el temazate (*Mazama americana* y *M. gouazoubira*).⁽²⁴⁾

En México, se estima que existen 14 de las 30 subespecies de venado cola blanca reportados para el norte y centro del Continente Americano, o sea, el 47% de las subespecies que existen desde Canadá hasta Panamá. Su distribución es la siguiente (Figura 3):

1. *O. virginianus texanus* (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua).
2. *O. virginianus couesi* (Sonora, Chihuahua y Durango).
3. *O. virginianus carminis* (Coahuila).
4. *O. virginianus. miquihuanensis* (Coahuila).
5. *O. virginianus. acapulcensis* (sur de Michoacán y Guerrero).
6. *O. virginianus veraecrucis* (sur de Tamaulipas).
7. *O. virginianus truei* (sur de Quintana Roo).
8. *O. virginianus oaxacensis* (región de la sierra de Oaxaca).
9. *O. virginianus thomasi* (Campeche).
10. *O. virginianus sinaloae* (Sinaloa y Jalisco).
11. *O. virginianus nelson* (Chiapas).
12. *O. virginianus mexicanus* (Michoacán, Puebla, Querétaro, Guerrero y Oaxaca).
13. *O. virginianus yucatanensis* (Campeche y Quintana Roo).

14. *O. virginianus toltecus* (Oaxaca).

Mapa de distribución de Venado Cola Blanca en México

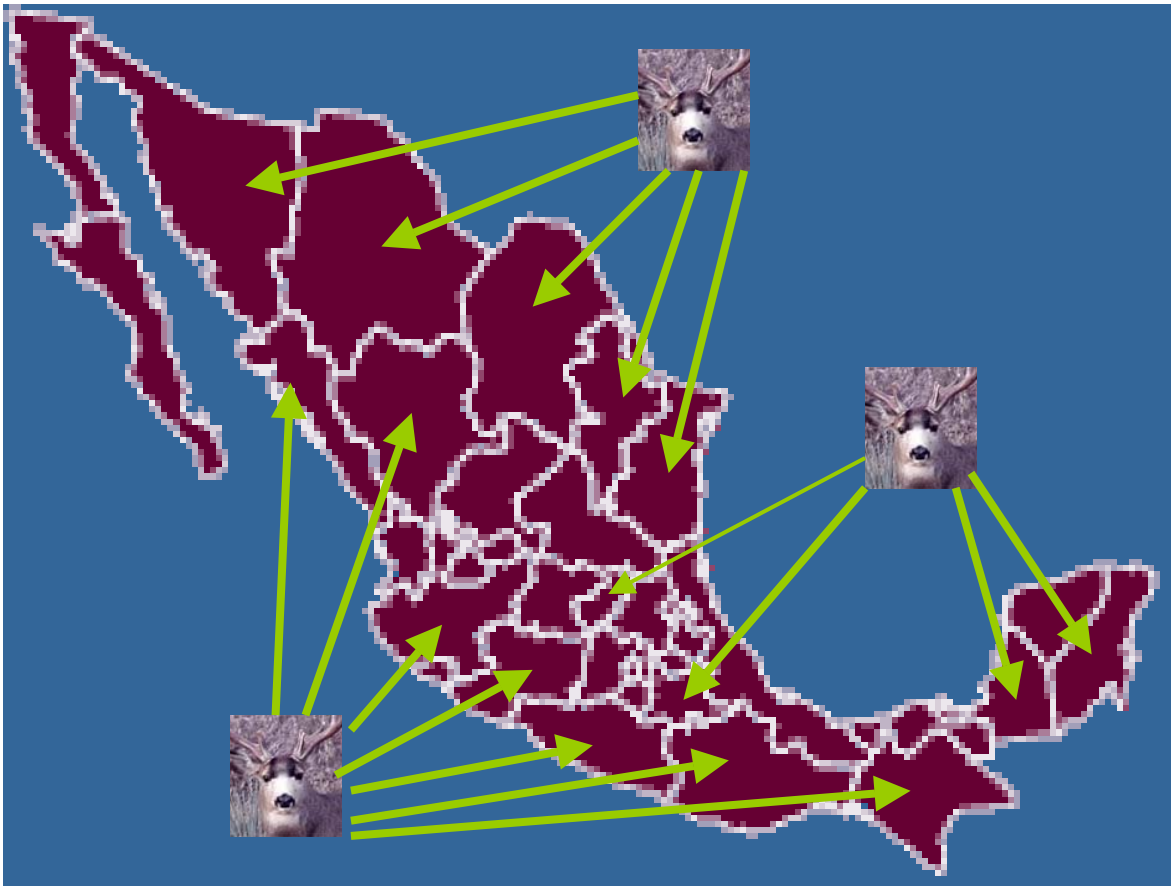


Figura 3. Mapa de distribución de venado cola blanca en México.

Martínez A, *et al* en 1999, realizó junto con el Departamento de Manejo de Vida Silvestre del Colegio de Silvicultura de la Universidad de Nuevo León, una investigación acerca de agentes infecciosos (entre ellos *B. burgdorferi*) en poblaciones de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) provenientes de 6 ranchos situados en los estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. Se realizaron dos pruebas serológicas; como primer paso, una doble ELISA y en segunda instancia, la prueba western blot (para aquellas muestras positivas a la primer prueba). Se encontró que el 6% de las muestras desafiadas, fueron positivas a la presencia de anticuerpos contra *B. burgdorferi*.⁽²⁵⁾

Salinas *et al* en 1995, realizó un estudio serológico en 850 perros de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, donde por medio de inmunofluorescencia indirecta, encontró anticuerpos contra *B. burgdorferi* en un 16% de la población muestreada, concluyendo que la exposición a este microorganismo es común en perros del área. Hasta donde se sabe, éste es el primer estudio epidemiológico sobre *B. burgdorferi* en México.⁽²⁶⁾

Gordillo *et al* en 1999, realizó un estudio de la prevalencia de anticuerpos IgG's contra *B. burgdorferi* en un grupo de personas de todas las edades y de diferentes niveles socioeconómicos, provenientes de todos los estados de la República Mexicana. Se realizó la prueba de ELISA a 2,890 muestras de suero como primer paso, después se aplicó la prueba de western blot (WB) a los positivos por el método de ELISA y por último, los positivos a WB, se les confirmó con la prueba inmunodot-blot (IDB). Encontró que la prevalencia de casos positivos fue de 0.3%, concluyendo que este estudio sugiere la presencia de la infección con *B. burgdorferi* en la población mexicana.⁽²⁷⁾

Estas investigaciones indican la posible presencia de la espiroqueta en México, cuestión que debe confirmarse con la investigación y documentación de la infección en casos clínicos y en estudios con las garrapatas que fungen como vectores de esta enfermedad. Las autoridades sanitarias y de salud competentes no tienen conocimiento detallado ya que la información, para el caso de México, es sumamente escasa y no hay estudios en donde se haya aislado la bacteria; sólo la previa exposición al agente debido a la presencia de anticuerpos.

El listado taxonómico de los mamíferos terrestres de México que proporciona el Instituto de Biología de la UNAM, ratifica la presencia en México de las especies y las variedades tanto del venado cola blanca como del ratón *Peromyscus leucopus*.⁽²⁸⁾ La participación de los roedores silvestres como el ratón *P. leucopus* es de alta relevancia ya que son considerados reservorios competentes de gran importancia epidemiológica, debido a su relación con las garrapatas del género *Ixodes*, transmisoras de *B. burgdorferi*.⁽²⁹⁾

Así como las garrapatas del género *Ixodes*, también se debe recordar la participación en México de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, importante transmisora de parásitos protozoarios como *B. canis* y bacterias como *E. canis* y *B. burgdorferi* en 16 estados de la República Mexicana.⁽³⁰⁾

Vigilancia epidemiológica

En México, a partir de 1996 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) inició la operación del Programa de Inspección en Puertos, Aeropuertos y Fronteras, con el objetivo de verificar el estricto cumplimiento de las restricciones no arancelarias a la importación y exportación de mercancías sujetas a regulación por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), contrarrestando de esta forma el tráfico ilegal de vida silvestre así como la entrada al país de plagas forestales y la correcta movilización transfronteriza de materiales y residuos peligrosos que pudieran introducir consigo enfermedades exóticas.⁽³¹⁾

Actualmente, la Profepa cuenta con 68 puntos de inspección en el territorio nacional: 20 en puertos, 24 en aeropuertos internacionales y 23 puntos fronterizos y 1 aduana interior, mismas que son atendidas por 90 inspectores federales que llevan a cabo las siguientes acciones para evitar la entrada de enfermedades importantes a México: ⁽³¹⁾

- Inspección de la importación de productos forestales.
- Inspección a las importaciones y exportaciones de vida silvestre.
- Movimiento de ejemplares de vida silvestre.
- Importación y exportación de productos y subproductos forestales.
- Importación regulada de productos y subproductos agrícolas y agropecuarios (alimentos de origen vegetal y animal), animales (mascotas), medicamentos biológicos, entre otros.
- Certificación zoonosanitaria para exportación e importación de perros y gatos.

CONCLUSIONES

México es un país rico en diversidad de ecosistemas y con las condiciones climáticas y geográficas propicias para que se desarrollen las especies que juegan un papel determinante en el rol de la enfermedad de Lyme.

Además está documentado en investigaciones recientes que la bacteria podría estar presente en poblaciones de venado cola blanca, perros e incluso humanos a lo largo del territorio nacional, pero principalmente en el norte del país, lo cual implica un riesgo para México porque debido al desconocimiento y falta de investigación, la enfermedad de Lyme podría estar más dispersa de lo que se espera, ya que se evidenció la presencia de anticuerpos contra *B. burgdorferi* tanto en las poblaciones humanas como de animales desde hace ya varios años y las autoridades sanitarias y epidemiológicas oficiales no tienen información al respecto y por lo tanto en casos más urgentes, sólo se podría optar por acciones correctivas y no preventivas, dificultando así el control y la posible erradicación de la enfermedad en el país.

Todo esto lleva a pensar que los métodos diagnósticos que se emplean en la práctica clínica en México no son en muchas ocasiones los adecuados, se tiene que conocer a detalle la epidemiología y las situaciones de riesgo que México enfrenta ante esta enfermedad y saber de fondo si la vigilancia epidemiológica se aplica de manera correcta y eficiente en los puertos aéreos, marítimos y demás fronteras.

Como no existen informes en instituciones oficiales de casos de enfermedad de Lyme en México, esto obliga a cuestionarse si este padecimiento está presente en la mente de los clínicos que laboran en los hospitales veterinarios de la República Mexicana, así como en los médicos encargados de la salud humana, ya que es bien sabido que lo que no se conoce, no se busca; por tanto, se llega a la reflexión e incertidumbre de que no se está llegando a los diagnósticos correctos, en cierta parte debido al desconocimiento y la falta de información aplicada al territorio nacional. Se pretende que este trabajo sea de influencia para mayores investigaciones y se determine la verdadera situación que México tiene con respecto a esta enfermedad, para prevenir una emergencia epidemiológica que sea más difícil de controlar.

El utilizar herramientas diagnósticas como los equipos comerciales anteriormente descritos, facilita en mucho el trabajo del Médico Veterinario, se debe dar mayor difusión a los avances tecnológicos y lograr que esta tecnología sea accesible para cualquier hospital o clínica veterinaria, ya que al final, el costo-beneficio de la aplicación de estas herramientas generalmente se traduce en balances positivos.

REFERENCIAS

1. Person JM. Enciclopedia veterinaria-Medicina General-E-MI-1250. París, Francia, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, 2002.
2. Acha P, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3° ed. Vol I Bacteriosis y micosis. Washington, D.C. OPS, 2001.
3. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA, Brooks GF, Butel JS, Ornston LN. Microbiología médica. 15° edición. México, D.F. Editorial El Manual Moderno, 1996.
4. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Acuerdo mediante el cual se enlistan las plagas y enfermedades exóticas y enzoóticas de notificación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos. México, D.F., DOF, 1999.
5. Banks N. A revision of the Ixodoidea, or ticks, of the United States. US Department of Agriculture, Bureau of Entomology. Technical series (15), Washington, 1908.
6. Hoffmann A. Monografía de los Ixodoidea en México I Parte. México, D.F. Rev Soc Mex Hist Nat. Tomo XXIII, 1962.
7. Burgess EC. Experimentally induced infection of cats with *Borrelia burgdorferi*. Am J Vet Res. 1992;53:1507-1511.
8. Kotton C. Lyme disease-primary. Infectious Diseases Division Massachusetts, General Hospital and Brigham and Women's Hospital, Boston, MA. [Citado el 8 de julio de 2003]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: http://www.mercksource.com/pp/us/cns/cns_hl_adam.jspzQzpgzEzzSzppdocszSzuszSzcnzSzcontentzSzadamzSzencyzSzarticlezSz000670zPzhtm&t=J0239.

9. Wener K. Lyme disease early-disseminated. Division of Infectious Diseases, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, MA. [Citado el 2 de marzo de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: http://www.mercksource.com/pp/us/cns/cns_hl_adam.jspzQzpgzEzzSzppdocszSzuszSzczszSzcontentzSzadamzSzencyzSzarticlezSz000625zPzhtm.
10. Wener K. Lyme disease chronic-persistent. Division of Infectious Diseases, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, MA. [Citado el 2 de marzo de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: http://www.mercksource.com/pp/us/cns/cns_hl_adam.jspzQzpgzEzzSzppdocszSzuszSzczszSzcontentzSzadamzSzencyzSzarticlezSz000669zPzhtm.
11. Mylonakis E. When to Suspect and How to Monitor Babesiosis. Am Fam Physician 2001; 63 (10): [Citado el 15 de mayo de 2001]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.aafp.org/afp/20010515/1969.html>.
12. Hines R. Babesia or Babesiosis in Dogs. [Citado el 21 de julio de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.2ndchance.info/babesia.htm>.
13. Wener K. Division of Infectious Diseases, Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, MA. [Citado el 4 de febrero de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.ehendrick.org/healthy/001381.htm>.
14. Center for Disease Control and Prevention. Human Ehrlichiosis in the United States. Division of Viral and Rickettsial Diseases, CDC, Atlanta, EU. [Citado el 5 de abril de 2000]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvrd/ehrlichia/Index.htm>.
15. Breitschwerdt EB. Casuística e infección con patógenos transmitidos por vectores. Suplemento del Compendio Sobre Educación Continua para el Veterinario en

- Práctica 2003; 24 (1): [Citado en noviembre de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en:
URL: <http://www.webveterinaria.com/merial/vectores.html>.
16. Idexx Laboratories. Diagnostic Testing for Canine Lyme Disease: A new two-tiered approach for effective management. [Citado en 2004]; [1 pantalla]. Disponible en:
URL: <http://www.idexx.com/animalhealth/laboratory/c6/c6whitepaper.pdf>.
 17. O'Connor TP, Esty KJ, Hanscom JL, Shields P, Philipp MT. Dogs vaccinated with common Lyme disease vaccines do not respond to IR6, the conserved immunodominant region of the VlsE surface protein of *Borrelia burgdorferi*. Clin Diagn Lab Immunol 2004; 11:458-462.
 18. Levy SA, O'Connor TP, Hanscom JL, Shields P. Evaluation of a canine C6 ELISA Lyme disease test for the determination of the infection status of cats naturally exposed to *Borrelia burgdorferi*. Vet Ther 2003; 4:172-177.
 19. Levy S, O'Connor TP, Hanscom JL, Shields P. Utility of an in-office C6 ELISA test kit for determination of infection status of dogs naturally exposed to *Borrelia burgdorferi*. Vet Ther 2002; 3:308-315.
 20. Virginia Department of Health. Enfermedad de Lyme. Boletín Epidemiológico Semanal del IPK 2002; 12 (2): [Citado el 12 de enero de 2002]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.ipk.sld.cu/bolepid/bol02-02.htm#art4>.
 21. Ford RB. La tecnología de vacunas recombinantes. InfoMERIAL. [Citado en marzo de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.webveterinaria.com/merial/vrecombinantes.html>.
 22. Center for Disease Control and Prevention. Lyme Disease-United States, 2001-2002. MMWR 2004: [Citado el 6 de mayo de 2004]; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5317a4.htm>.

23. Secretaría de Salud. NOM-017-SSA2-1994 para la Vigilancia Epidemiológica. SSA. México, D.F., DOF, 1999.
24. Reyes PJ. Otras subespecies del venado cola blanca. Ranchos cinegéticos. [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.enlamira.com.mx/conociendoalvcb2.htm>
25. Martínez A, Salinas A, Martínez F, Cantu A, Miller DK. Serosurvey for selected disease agents in white-tailed deer from Mexico. *J Wildl Dis* 1999; 35:799-803.
26. Salinas-Meléndez JA, Ávalos-Ramírez R, Riojas-Valdez M, Martínez-Muñoz A. Serological Survey of Canine Borreliosis. *Rev Latinoam Microbiol* 1999; 41: 1-3.
27. Gordillo G, Torres J, Solórzano F, Cedillo-Rivera R, Tapia-Conyer R, Muñoz O. Serologic evidences suggesting the presence of *Borrelia burgdorferi* infection in Mexico. *Arch Med Res* 1999; 30: 64-68.
28. Ramírez-Pulido J, Castro-Campillo A, Arroyo-Cabrales J, Cervantes F. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Instituto de Biología de la UNAM 1990. [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.ibiologia.unam.mx/cnma/lista.html>.
29. Quintero TM. Importancia del estudio de garrapatas *Ixodes* en roedores silvestres. Memorias del IV Seminario Internacional de Parasitología Animal; 1999 octubre 20-22; Puerto Vallarta (Jalisco) México. 1999: 229.
30. Quintero TM, Gaxiola S, Castillo A, Juárez G. Algunas consideraciones sobre la presencia de garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* (acari: Ixodidae) sobre perros; en el ámbito doméstico y su repercusión en salud. Memorias del XXXIX Congreso Nacional de Entomología, vol. 3. 2004 mayo 16-19; Mazatlán (Sinaloa) México. México (DF): Entomología Mexicana, 2004: 86-87.

31. Profepa. Programa de inspección de puertos, aeropuertos y fronteras. Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México; [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://www.aicm.com.mx/Principal/Autoridades/PROFEPA/PROFEPA.htm>.