



BORRELIOSIS CANINA

VECTOR BORNE DISEASE

DRA. KATHRYN REIF

La Dra. Kathryn Reif es profesora adjunta del Departamento de Medicina de Diagnóstico/Patobiología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Kansas. Su principal línea de investigación se centra en el control y la prevención de garrapatas y enfermedades transmitidas por ellas, relevantes para la salud de los animales de compañía, el ganado y el hombre. Sus proyectos de investigación actuales incluyen la evaluación de la eficacia del tratamiento antibiótico para el control de la anaplasmosis, el desarrollo de una vacuna contra los microorganismos patógenos transmitidos por garrapatas, la evaluación de su diversidad genética y el desarrollo de nuevas técnicas para estudiar la alimentación de las garrapatas y la transmisión de patógenos. Además de su trabajo de investigación, la Dra. Reif disfruta del contacto directo, tanto con el público en general como con profesionales sanitarios, para disertar sobre los riesgos y protección frente a las garrapatas y los patógenos que transmiten.



ÍNDICE

¿DÓNDE ES MÁS PROBABLE ENCONTRAR LA ENFERMEDAD?	4
¿CÓMO SE INFECTA EL PERRO?.....	7
¿QUÉ COMPORTAMIENTOS PONEN A UN PERRO EN RIESGO?.....	12
¿PUEDE UN PERRO ESTAR INFECTADO Y NO MOSTRAR SIGNOS CLÍNICOS?.....	14
¿QUÉ SIGNOS CLÍNICOS PRESENTA UN PERRO ENFERMO Y POR QUÉ?	15
¿QUÉ PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DEBEN REALIZARSE EN UN PERRO DEL QUE SE SOSPECHA QUE TIENE LA INFECCIÓN/ENFERMEDAD?.....	17
¿QUÉ ESTRATEGIA GENERAL DE TRATAMIENTO SE RECOMIENDA PARA LOS PERROS ENFERMOS?.....	19
¿ESTÁN EN PELIGRO LAS OTRAS MASCOTAS O PERSONAS DEL HOGAR?	22
¿EXISTE ALGUNA RECOMENDACIÓN SOBRE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN?.....	23
¿CÓMO SE PRESENTA EL FUTURO?.....	26
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	29

¿DÓNDE ES MÁS PROBABLE ENCONTRAR LA ENFERMEDAD?

La borreliosis canina (enfermedad de Lyme), causada por la especie *Borrelia burgdorferi* sensu lato (s.l.), es la enfermedad transmitida por garrapatas más frecuente en perros y personas en el área templada del hemisferio norte.

Distribución geográfica

El principal factor que favorece la diversidad geográfica de esta enfermedad es la distribución de las especies de garrapatas que actúan de vectores, que prefieren los climas templados. Las garrapatas responsables de la transmisión de la borreliosis canina se encuentran en amplias zonas de **Norteamérica** y **Eurasia**.



Mitad oriental de EE.UU., costa del Pacífico de EE.UU., sur de Canadá

En toda Europa, desde el sur de España al Mediterráneo, hasta el norte de Escandinavia y el oeste de Rusia

En una zona geográfica determinada, existe una serie de factores que aumentan el riesgo de contraer la borreliosis canina de forma colectiva:

- 🍃 Altitud
- 🍃 Latitud
- 🍃 Distancia a masas de agua
- 🍃 Temperatura
- 🍃 Humedad (déficit de saturación)
- 🍃 La densidad y el tipo de especies hospedadoras disponibles para las poblaciones de garrapatas
- 🍃 La densidad y el tipo de especies reservorio disponibles para el mantenimiento de *B. burgdorferi*, s.l.

¿DÓNDE ES MÁS PROBABLE ENCONTRAR LA ENFERMEDAD?

Entorno local

Las poblaciones de garrapatas tienen una distribución heterogénea. Estas especies de garrapatas se encuentran con mayor frecuencia en zonas de árboles caducifolios o mixtos, que proporcionan un hábitat favorable para ellas (temperatura y humedad ambientales) y para las especies hospedadoras de garrapatas y reservorios de *B. burgdorferi* s.l.

El riesgo de infección está correlacionado con la estacionalidad y la actividad de las garrapatas.

- El riesgo de encontrarse garrapatas varía según la estación, ya que las **especies adultas** del género *Ixodes* **prefieren los meses más fríos de la primavera y el otoño, y las fases juveniles prefieren los meses más cálidos de la primavera y el verano.**
- Los meses específicos de mayor riesgo de infestación por garrapatas varían según las zonas regionales en función de las diferencias climáticas locales. **Las garrapatas suelen ser activas a temperaturas superiores a 4°C / 40°F).**



El hábitat adecuado para las garrapatas puede darse en zonas rurales, suburbanas y urbanas. Los perros y las personas se infestan por garrapatas al rozar la hierba u otra vegetación donde las garrapatas esperan al acecho de un hospedador. En las zonas con crecimiento vegetativo bajo o cercanas a doseles arbóreos que contienen hojarasca sobre el suelo húmedo (por ejemplo, bordes de senderos, orillas) son habituales las garrapatas.

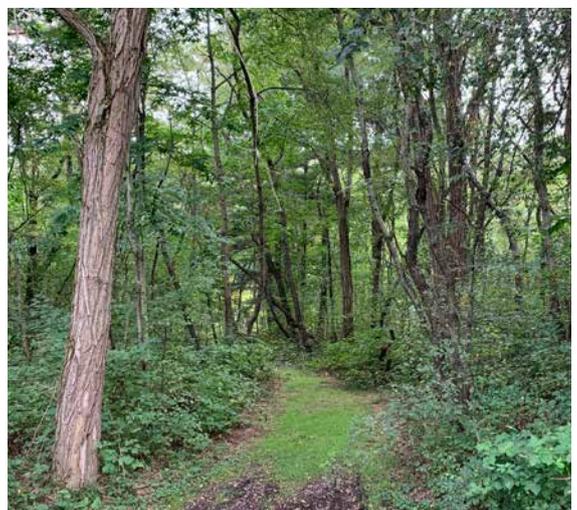
Los perros que pasean por caminos que bordean zonas de vegetación tienen más riesgo de exposición a garrapatas.



Condiciones climáticas favorables

La borreliosis canina se registra con mayor frecuencia en las regiones templadas del mundo con climas adecuados para el mantenimiento de las especies de garrapatas correspondientes.

La humedad y la disponibilidad de especies hospedadoras son factores que influyen en gran medida en la densidad de población de las principales especies de garrapatas. Estos vectores, en concreto, son muy susceptibles a la desecación y necesitan hospedadores en los que alimentarse para avanzar en su ciclo biológico.



¿DÓNDE ES MÁS PROBABLE ENCONTRAR LA ENFERMEDAD?



Estacionalidad del riesgo de encontrar garrapatas infectadas

Algunas variables ambientales (por ejemplo, temperatura, humedad, disponibilidad de hospedadores, fotoperíodo) influyen en el momento en que las garrapatas en diferentes fases biológicas buscan activamente un hospedador.

El tiempo que la garrapata tarda en fijarse a un hospedador depende de la humedad ambiental; las garrapatas pueden pasar más tiempo buscando hospedadores en zonas sombreadas o protegidas donde la humedad es mayor. Una vez que la garrapata pierde el 4-5% de su humedad corporal, vuelve a la hojarasca para comenzar el proceso de rehidratación, que consume mucha energía, antes de reanudar la búsqueda de hospedadores.

Hábitats

En general, las especies del género *Ixodes* prefieren los bosques de hoja caduca o mixtos con una vegetación densa en el sotobosque a las coníferas. Fuera de los periodos de búsqueda de hospedador, las garrapatas residen en microambientes protectores dentro de la vegetación del sotobosque en un estado quiescente de baja actividad metabólica denominado diapausa, a la espera de que las condiciones ambientales sean favorables.



Evidencias de la infección/transmisión de la enfermedad

El aumento y la expansión de las poblaciones de especies de garrapatas están contribuyendo a la creciente propagación de la borreliosis canina. Por ejemplo, en Norteamérica, la principal garrapata que actúa como vector ocupa una superficie geográfica que es más del doble de la que ocupaba hace 20 años. En Norteamérica, las zonas históricamente endémicas incluían Nueva Inglaterra y la parte superior del medio oeste de los Estados Unidos; sin embargo, la enfermedad es ahora endémica en la mayoría de los estados del noreste y del Atlántico medio, y se está desplazando hacia el sur de la región medio oeste y hacia el oeste, hacia las Grandes Llanuras.

Las zonas históricamente endémicas están experimentando una estabilización de la seroprevalencia en los perros o incluso una reducción. Sin embargo, las tasas de seroprevalencia en estas zonas siguen siendo altas. La borreliosis canina está ahora bien establecida en el **sur de Canadá**, introducida a través de la translocación de garrapatas por aves migratorias. El clima más cálido y la abundancia de hospedadores con garrapatas permiten a las garrapatas sobrevivir y establecer poblaciones en zonas al norte de su anterior límite de distribución.



¿DÓNDE ES MÁS PROBABLE ENCONTRAR LA ENFERMEDAD?

En Europa, las poblaciones de garrapatas se han expandido hacia el norte, hacia Escandinavia, y hacia mayores altitudes en las regiones del sur, también más allá de sus áreas de distribución tradicionales.

Las variables que contribuyen a la propagación de la enfermedad son las siguientes:

- La mayor distribución de las especies de garrapatas
- La abundancia de especies hospedadoras

- El movimiento de las especies hospedadoras (por ejemplo, aves migratorias)
- El uso de la tierra
- El cambio climático

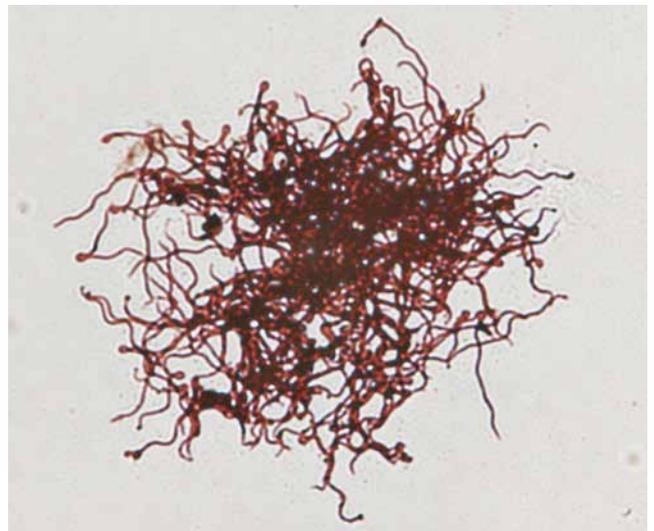


¿CÓMO SE INFECTA EL PERRO?

Microorganismo causante

La borreliosis canina (enfermedad de Lyme, borreliosis de Lyme) es una enfermedad causada por bacterias espiroquetas patógenas del género *Borrelia* y la familia Spirochaetaceae transmitidas por garrapatas.

Estas bacterias son muy móviles y se propulsan por el hospedador mediante filamentos axiales periplásmicos. Son espiroquetas microaerófilas de crecimiento lento con una membrana externa compleja compuesta por lipoproteínas y una capa de peptidoglucanos que las clasifica como Gram-negativas. Tanto la capacidad de moverse dentro del hospedador como la de variar la composición de sus lipoproteínas superficiales externas son mecanismos importantes que estas espiroquetas utilizan para evadir las respuestas inmunitarias del hospedador.



Borrelia burgdorferi.
Cultivo en tinción de espiroquetas de *B.burgdorferi* (40X).

¿CÓMO SE INFECTA EL PERRO?

Se han descrito al menos 53 especies dentro del género *Borrelia*, que pueden clasificarse en tres grupos:

- Causantes de la borreliosis de Lyme: aproximadamente 22 especies.
- Causantes de fiebres recurrentes: aproximadamente 29 especies.
- Un tercer grupo genéticamente distinto y en gran medida no caracterizado: aproximadamente 2 especies, que se encuentran en reptiles.

La bacteria causante de la borreliosis de Lyme pertenece al complejo de *Borrelia burgdorferi* s.l., que contiene aproximadamente 19 genespecies, y cada genespecie incluye varias cepas (tabla 1).



Tabla 1

Genoespecies de <i>Borrelia burgdorferi</i> s.l.: sus ubicaciones geográficas predominantes y sus reservorios predominantes		
Genoespecies de <i>Borrelia burgdorferi</i> s.l.	Ubicación geográfica	Hospedador reservorio predominante
<i>B. afzelii</i>	Europa, Asia	Roedores
<i>B. americana</i>	Norteamérica	Pájaros
<i>B. andersonii</i>	Norteamérica	Pájaros
<i>B. bavariensis</i>	Europa, Asia	Roedores
<i>B. bissetii</i>	Norteamérica, Europa	Roedores, pájaros
<i>B. burgdorferi</i>	Norteamérica, Europa	Roedores, pájaros, reptiles
<i>B. californiensis</i>	Norteamérica	Roedores
<i>B. carolinensis</i>	Norteamérica	Roedores
<i>B. garinii</i>	Europa, Asia	Pájaros
<i>B. japonica</i>	Asia	Roedores
<i>B. kurtenbachii</i>	Norteamérica	Roedores
<i>B. lusitaniae</i>	Europa	Reptiles
<i>B. mayonii</i>	Norteamérica	Roedores
<i>B. sinica</i>	Asia	Roedores
<i>B. spielmanii</i>	Europa	Roedores
<i>B. tanukii</i>	Asia	Roedores
<i>B. turdi</i>	Asia	Pájaros
<i>B. valaisiana</i>	Europa, Asia	Pájaros
<i>B. yangtzensis</i>	Asia	Roedores

* Las genespecies detectadas en el perro están sombreadas en rosa.



Vector (ciclo biológico)

Las garrapatas del género *Ixodes* son los vectores más frecuentes de *B. burgdorferi*, s.l. Más de 18 especies del género *Ixodes* contribuyen al mantenimiento de las especies de *B. burgdorferi*, s.l., en la naturaleza; sin embargo, el número de especies que sirven como vectores primarios para transmitir estos microorganismos patógenos a perros y humanos es muy reducido. Los ciervos son tal vez la especie hospedadora salvaje más importante que mantiene las poblaciones de garrapatas. Los roedores son quizás la especie salvaje más importante para el mantenimiento de *Borrelia* spp.

Los vectores predominantes de la borreliosis son los siguientes:

En Norteamérica

- 🐾 *Ixodes scapularis* (garrapata de patas negras o garrapata de los ciervos)
- 🐾 *Ixodes pacificus* (garrapata occidental de patas negras)

La amplia gama de hospedadores y la distribución geográfica en expansión de estas **principales especies de *Ixodes*** sustentan su éxito como vectores de transmisión de *B. burgdorferi* s.l.

En Europa

- 🐾 *Ixodes ricinus* (garrapata común)
- 🐾 *Ixodes persulcatus*



Especies de *Ixodes*. Hembra y macho de *Ixodes scapularis* adheridos.

Tanto en Norteamérica como en Europa, otras especies de *Ixodes* pueden servir de vectores de *B. burgdorferi* s.l.; sin embargo, estas garrapatas contribuyen más al mantenimiento enzoótico del microorganismo patógeno y son menos importantes como vectores de transmisión del patógeno al perro o al hombre.

Proporción de vectores infectados

La proporción de garrapatas infectadas con *B. burriciego* en una zona determinada es heterogénea y puede variar enormemente desde <1% hasta casi el 100%. El número de ingestas de sangre de una garrapata está **directamente relacionado** con el riesgo de infección.

En una determinada población de garrapatas, el número de garrapatas adultas infectadas es aproximadamente el doble del de ninfas.

Por lo general, estas garrapatas se alimentan una vez en cada etapa de su ciclo vital, por lo que una ninfa en búsqueda de un hospedador ha tenido una oportunidad de adquirir el patógeno al alimentarse de sangre durante la fase larvaria, mientras que un adulto en búsqueda de un hospedador ha tenido dos oportunidades previas de adquirir el patógeno, al alimentarse de sangre durante las fases de larva y ninfa.



Las zonas de EE.UU. con mayores proporciones de garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* están en el Atlántico medio, la parte superior del medio oeste y las zonas de Nueva Inglaterra. En Europa, los países con mayores proporciones de garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l. están en Europa Central y Oriental.

Factores que influyen en la proporción de vectores infectados:

- 🐾 La comunidad y la abundancia de hospedadores vertebrados reservorios
- 🐾 El uso del terreno / la cobertura del terreno
- 🐾 El entorno físico (por ejemplo, clima, humedad)

¿CÓMO SE INFECTA EL PERRO?

Reservorios

Los causantes de la borreliosis canina se mantienen en la naturaleza en ciclos enzoóticos en los que intervienen garrapatas vectoras competentes y reservorios animales (véase la tabla 1).

El perro y el hombre son hospedadores accidentales en los que, la mayoría de las veces, el microorganismo no puede continuar su ciclo de vida, por lo que no contribuyen a mantener su presencia en la naturaleza. Varias especies de vertebrados sirven como reservorios de *B. burgdorferi* s.l., incluidos numerosos mamíferos, aves y reptiles.

Se han observado casos de infección por *B. burgdorferi* s.l. en más de 300 especies de vertebrados; sin embargo, no todos estos vertebrados contribuyen a mantener *B. burgdorferi* s.l. en la naturaleza de la misma manera. Según la genoespecie de *B. burgdorferi*, algunos hospedadores vertebrados son más importantes en el mantenimiento que otros. Algunas genoespecies han desarrollado preferencias muy selectivas por ciertos hospedadores y solo pueden infectar a determinadas

especies de vertebrados, mientras que otras genoespecies son más «generalistas» y usan a varias especies como reservorio.



Las especies de roedores son los principales reservorios de la mayoría de las genoespecies de *B. burgdorferi* s.l.



Los reservorios aviares son más habituales para *B. garinii* y algunas cepas de *B. burgdorferi* sensu stricto.



Los reptiles, como reservorio, son más habituales para *B. lusitaniae*.

Probabilidad y vías de transmisión

Cuanto más tiempo esté adherida una garrapata infectada, mayor será la probabilidad de transmisión de *B. burgdorferi* s.l.

Aunque el tiempo de transmisión puede variar, la probabilidad de transmisión de *B. burgdorferi* s.l. es significativamente mayor una vez que la garrapata infectada haya estado adherida durante 36 o 48 horas.



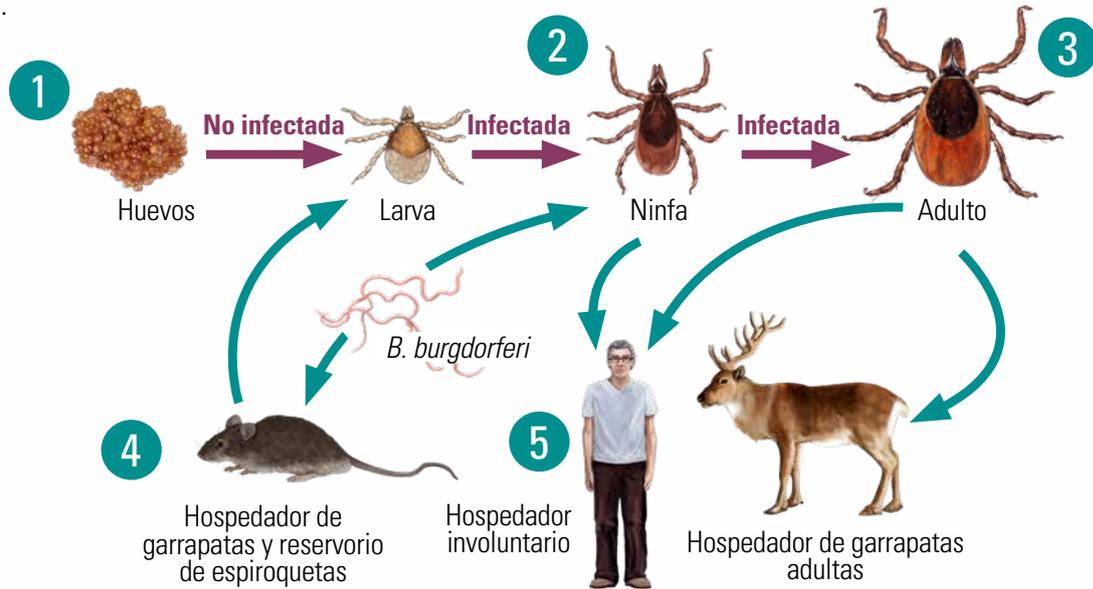
La transmisión es un poco más rápida para algunas genoespecies y cepas europeas de *B. burgdorferi* s.l. en comparación con las cepas norteamericanas. La mayoría de los estudios de transmisión de *B. burgdorferi* s.l. utilizaron *B. burgdorferi* sensu stricto (s.s.), desconociéndose el tiempo de transmisión de otras genoespecies o cepas.

Factores que pueden influir en el momento de la transmisión:

- Diferencias entre especies y cepas de *B. burgdorferi* s.l.
- Interrupción de la ingestión de sangre de la garrapata
- Alimentación simultánea de garrapatas con infecciones múltiples
- Infecciones concomitantes en la garrapata por otros microbios

Mecanismos de transmisión

Las garrapatas suelen adquirir los microorganismos causantes de la borreliosis en fase de larva o ninfa al ingerir la sangre de un hospedador salvaje infectado. Una vez infectadas, las garrapatas del género *Ixodes* pueden transmitir *B. burgdorferi* s.l. durante la siguiente ingestión de sangre, que suele producirse en la siguiente etapa de su ciclo biológico.



1

La transmisión transovárica (de la hembra a su prole) no suele tener lugar.

2

Cuando la garrapata infectada identifica a un nuevo hospedador, se adhiere a él y comienza a alimentarse, las borrelias en estado latente migran desde el intestino medio para replicarse en las glándulas salivales de la garrapata. A fin de prepararse para infectar al nuevo hospedador vertebrado, las borrelias comienzan a adaptar rápidamente sus proteínas de superficie, su metabolismo y sus vías de regulación antes de ser inoculadas con la saliva de la garrapata.

3

Los *Ixodes* adultos pueden ser más importantes que las ninfas para la transmisión de *B. burgdorferi* s.l. a los perros; los estudios experimentales en perros suelen utilizar garrapatas adultas. El tiempo hasta el inicio de la enfermedad clínica es muy variable en perros y debido a que no existe un signo clínico patognomónico para la borreliosis canina, es difícil saber qué estadio vital de la garrapata es el que transmite de forma más habitual *B. burgdorferi* a los perros.

Tras infectar a la garrapata, *B. burgdorferi* se dirige a la pared del intestino medio, donde se adhiere y permanece durante 3 a 12 meses, hasta que la garrapata encuentre un nuevo hospedador. La lipoproteína de superficie externa (OspA) de *B. burgdorferi* es imprescindible para que las borrelias puedan adherirse al epitelio del intestino medio y para garantizar su supervivencia en la garrapata. La OspA es también una de las principales dianas de las vacunas contra *B. burgdorferi*.

La OspC es una proteína de superficie, y otro objetivo habitual de las vacunas contra *B. burgdorferi*, que se estimula y se expresa durante las primeras fases de la infección del hospedador vertebrado. El microorganismo patógeno utiliza una combinación de factores derivados de las garrapatas y de *B. burgdorferi* para abandonar el sitio inicial de inoculación en la piel y establecer la infección al tiempo que lucha contra las respuestas inmunitarias del hospedador vertebrado.

4

La primera oportunidad para que una garrapata del género *Ixodes* adquiera *B. burgdorferi* s.l. se presenta al alimentarse en un reservorio silvestre infectado (normalmente un roedor o un pájaro) durante la fase de larva o ninfa.

Estas garrapatas suelen alimentarse una vez en cada etapa de su ciclo de vida, por lo que la probabilidad de transmisión del patógeno tendría lugar cuando se alimentan en el siguiente estadio vital. Por lo tanto, en una zona endémica, las garrapatas *Ixodes* adultas que buscan un hospedador tienen aproximadamente el doble de probabilidades de estar infectadas que las ninfas que buscan un hospedador, mientras que las larvas que buscan un hospedador no suelen estar infectadas.

5

El mayor número de ninfas y su pequeño tamaño hacen que esta etapa de la vida de la garrapata presente el mayor riesgo para el hombre. Por lo tanto, el riesgo de contraer la borreliosis de Lyme para el hombre suele determinarse mediante la evaluación de la densidad de población de las ninfas.

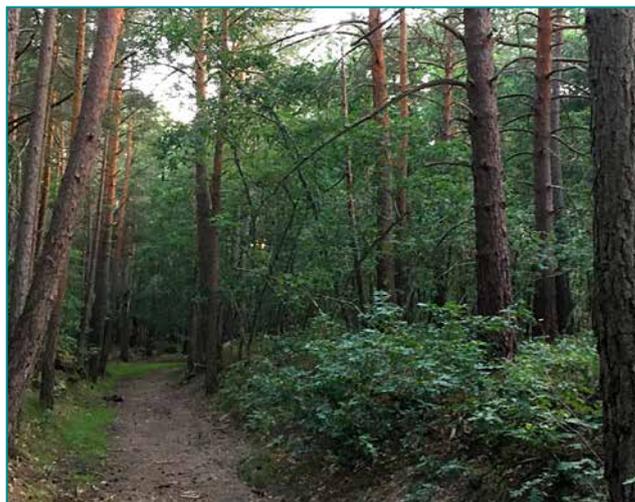
¿QUÉ COMPORTAMIENTOS PONEN A UN PERRO EN RIESGO?



Actividades

Las actividades al aire libre en zonas endémicas de borreliosis canina hacen que el perro corra el riesgo de exponerse a garrapatas infectadas por *B. burgdorferi*, lo que puede provocar la enfermedad.

Los paseos por **zonas con dosel arbóreo, sotobosque vegetal, hierba sin cortar, matorrales o arbustos**, o zonas en las que aguardan especies hospedadoras de garrapatas, aumentarán el riesgo de coincidir con garrapatas y el consiguiente riesgo de infección por *B. burgdorferi* s.l. Independientemente de si las zonas son urbanas, suburbanas o rurales, si existen **hábitats vegetales con el microambiente adecuado y especies hospedadoras de garrapatas o reservorios de *B. burgdorferi* s.l.**, existe el riesgo de encontrar garrapatas infectadas por *B. burgdorferi*. Los espacios verdes de las zonas urbanas y la fragmentación del paisaje en las zonas suburbanas han creado abundantes hábitats para las garrapatas. Tanto los perros que utilizan activamente estas zonas como sus tutores corren el riesgo de encontrarse con garrapatas.



Momento del día para una mayor exposición

El perro puede encontrarse con garrapatas del género *Ixodes* infectadas por *B. burgdorferi* en cualquier momento del día. En general, la probabilidad de encontrar garrapatas en zonas que reciben luz solar directa es baja durante las horas más cálidas y secas del día; sin embargo, en zonas de sombra las garrapatas pueden seguir buscando hospedadores activamente incluso durante esas horas. Las zonas de sombra o protegidas donde las garrapatas son más activas también son las preferidas de sus hospedadores vertebrados. Las garrapatas, especialmente las del género *Ixodes* en las regiones más cálidas, buscarán hospedadores activamente en el ocaso y durante la noche para alargar al máximo el tiempo de búsqueda, aprovechando los momentos en que la temperatura, la humedad y la actividad del hospedador son más favorables.





Riesgos relacionados con la raza

Todas las razas de perros son susceptibles de contraer una infección por *B. burgdorferi* s.l.; sin embargo, la seroprevalencia puede ser mayor en el Boyero de Berna y la enfermedad suele ser más grave en perros de la raza Labrador Retriever. Estas observaciones requieren un estudio adicional, ya que pueden deberse a una representación excesiva de estas razas en las poblaciones estudiadas, a una predisposición genética relacionada con la raza o a una mayor probabilidad de que estas razas estén activas en zonas infestadas por garrapatas.



Alimentación

La obesidad inducida por la dieta suprime las respuestas inmunitarias innatas en ratones, y se correlaciona con un mayor poder patógeno de la borreliosis; sin embargo, el tratamiento antibiótico consigue combatir la infección en los ratones obesos. Se desconoce la influencia de la alimentación en la susceptibilidad del perro a la infección por *B. burgdorferi* s.l. o en la gravedad de la enfermedad. Si un perro seropositivo para *B. burgdorferi* presenta una glomerulonefritis con nefropatía hipoproteínemica, debe estudiarse la posibilidad de modificar la dieta o de aplicar otras intervenciones que normalmente se utilizarían para apoyar la actividad renal (o la de otros órganos afectados).



Contacto con otros animales

El riesgo del perro de adquirir o transmitir directamente una infección por *B. burgdorferi* s.l. a otros animales es bajo, porque las borrelias adquiridas abandonan rápidamente el torrente sanguíneo para entrar en los tejidos, donde residen en bajas concentraciones. Por lo tanto, los perros a los que se les ha diagnosticado una infección por *B. burgdorferi* suponen un riesgo mínimo para sus tutores y viceversa. El perro no adquiere la borreliosis por ingerir garrapatas infectadas. Los perros cuyo riesgo es mayor son aquellos que residen cerca de zonas con especies hospedadoras (por ejemplo, ciervos, ratones) que mantienen poblaciones locales de garrapatas y otras especies que mantienen el microorganismo patógeno (por ejemplo, ardillas listadas o ardillas). Además, los perros (o sus tutores) pueden llevar a casa de forma involuntaria garrapatas que se arrastran sobre ellos pero que todavía no se han adherido. Estas garrapatas pueden infectar posteriormente a otros animales domésticos o personas. **En ocasiones, se ha llegado incluso a recuperar garrapatas de gatos que no salen al exterior, posiblemente tras haberlas llevado a casa sin saberlo otros miembros de la familia.**

¿PUEDE UN PERRO ESTAR INFECTADO Y NO MOSTRAR SIGNOS CLÍNICOS?

Infección o enfermedad

Los perros en zonas endémicas tienen un alto riesgo de exposición e infección; sin embargo, la mayoría de los perros (~90%) en los que las garrapatas inoculan *B. burgdorferi* s.l. no presentan signos clínicos que evidencien la enfermedad. A diferencia de los perros, la mayoría de los humanos infectados por *B. burgdorferi* s.l. presentarán signos clínicos de borreliosis.



Riesgo para la población de perros con enfermedad subclínica

El riesgo de transmisión de *B. burgdorferi* de un perro con infección subclínica a otro hospedador es mínimo, ya sea de forma directa (del perro a un hospedador vertebrado) o indirecta (del perro a la garrapata y de esta a un hospedador vertebrado). La enfermedad subclínica es principalmente consecuencia de la respuesta inmunitaria del perro infectado. Es poco probable que el perro sea un hospedador habitual, aunque en pruebas experimentales con *beagles* hubo transmisión eficaz de perro a garrapata, lo que demuestra que el perro podría servir como reservorio de transmisión;. Se desconoce la probabilidad de que el perro contribuya al mantenimiento enzoótico y, si otras razas distintas del *beagle* pueden servir como reservorio.



Riesgo de enfermedad subclínica (frecuencia en la población)

La incidencia de la enfermedad subclínica es probablemente mayor de lo esperado. En los estudios sobre la patogenia de la enfermedad en perros infectados experimentalmente (normalmente con *B. burgdorferi* s.s.) se suelen notificar casos de poliartritis subclínica, periarteritis o perineuritis. Se desconoce la frecuencia de la enfermedad subclínica según el genotipo o la cepa de *B. burgdorferi* s.l. y es probable que sea muy variable.



Pruebas para detectar las infecciones subclínicas

La infección o la exposición previa a los organismos causantes de la borreliosis canina en un perro aparentemente sano (o infectado subclínicamente) se suele identificar durante las evaluaciones serológicas anuales de rutina para detectar la exposición a microorganismos patógenos transmitidos por vectores. Los perros seropositivos para *B. burgdorferi* s.l. en las pruebas de cribado deben someterse a pruebas adicionales (por ejemplo, hemograma, bioquímica sérica, análisis de orina) para controlar la enfermedad subclínica.



¿QUÉ SIGNOS CLÍNICOS PRESENTA UN PERRO ENFERMO Y POR QUÉ?

Patogenia

Cuando se inocula en la piel a través de la saliva de la garrapata, *B. burgdorferi* se disemina en el torrente sanguíneo desde el lugar de la picadura hasta tejidos distales, ricos en colágeno. Algunas genoespecies de *B. burgdorferi* tienen una mayor predilección por determinados tejidos del hospedador en detrimento de otros.

La infección es reconocida por el sistema inmune del hospedador, que desencadena una respuesta cuyo alcance se correlaciona con la cantidad de cambios patológicos. **Pueden producirse respuestas inmunes innatas y adaptativas excesivas** en el tejido infectado (por ejemplo, en las articulaciones).

En general, las respuestas excesivas del hospedador ligadas a un mayor daño tisular se observan más frecuentemente en hospedadores mamíferos no reservorios, como el perro y el hombre.

Una respuesta inmunitaria innata excesiva puede provocar un aumento de la gravedad de la enfermedad debido a la producción excesiva de citoquinas y quimioquinas proinflamatorias tras el reconocimiento de proteínas de superficie bacterianas por parte de los receptores de tipo Toll. Una respuesta inmunitaria adaptativa excesiva también contribuye a aumentar el poder patógeno de la enfermedad, ya que la acumulación de inmunocomplejos antígeno/anticuerpo específicos del microorganismo patógeno en los tejidos (por ejemplo, en las articulaciones o en los riñones) promueve la inflamación y enfermedad inmunomediada.

Primeros signos clínicos

No hay signos clínicos patognomónicos de la borreliosis canina y solo entre un 5 y un 10% de los perros infectados presentan signos clínicos manifiestos.

Los signos más frecuentes:

- 🍃 Fiebre
- 🍃 Cojera alternante
- 🍃 Letargia
- 🍃 Anorexia
- 🍃 Malestar
- 🍃 Depresión

A diferencia de lo que ocurre en el ser humano, el perro no suele presentar signos clínicos hasta varias semanas (>4) o varios meses después de la infección. Además, son en gran medida inespecíficos, lo que dificulta el diagnóstico a partir únicamente de los signos clínicos. La presentación clínica más habitual de la borreliosis canina es una cojera aguda mono o poliarticular (cojera alternante) con inflamación articular y fiebre. El perro no suele presentar la erupción característica de "blanco" con un punto central de color rojo rodeado de un área de piel sin sarpullido (bull's eye rash), que se observa con frecuencia en el ser humano.



Evolución

La mayoría de los perros que experimentan enfermedad subclínica o clínica de leve a moderada vencerán a la infección con o sin tratamiento; sin embargo, el tratamiento antibiótico puede facilitar la recuperación en gran medida.

En un porcentaje pequeño (<2%) de perros infectados, se observa una evolución hacia una enfermedad más grave.

La evolución de la enfermedad está relacionada con el grado de respuesta inmune de cada animal a la infección, que provoca lesiones tisulares de origen inmunitario. Esto es más frecuente en los tejidos articulares (artritis) e, hipotéticamente, en los riñones (nefritis). El tejido específico afectado en la enfermedad grave depende en gran medida de la genoespecie infectante de *B. burgdorferi*, s.l. Existen estudios experimentales en los que se examina el mecanismo patológico de la enfermedad producida por *B. burgdorferi* s.s. en el perro, pero no se ha descrito la evolución de la misma en el perro causada por otras genoespecies de *B. burgdorferi*.

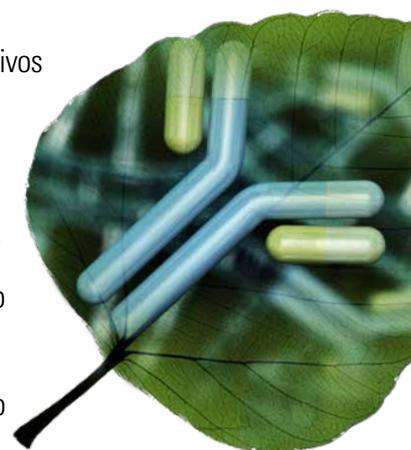


Factores pronósticos

Un pequeño porcentaje de perros presenta signos clínicos de la enfermedad y los perros seropositivos asintomáticos tienen una alta probabilidad de vencer a la infección con o sin tratamiento.

Los perros seropositivos que presentan signos de infección de leves a moderados (por ejemplo, fiebre, artralgia, cojera, anorexia) tienen un **buen pronóstico de recuperación** y suelen responder rápidamente al tratamiento antibiótico. La cojera causada por *B. burgdorferi* debería empezar a desaparecer en un plazo de 1 a 3 días tras el inicio del tratamiento antibiótico.

Los perros seropositivos con signos de inflamación de origen inmunitario, posiblemente como resultado de los inmunocomplejos en el riñón u otros tejidos, tienen un peor pronóstico incluso con tratamiento antibiótico.



Indicadores de recuperación

Es difícil evaluar la recuperación clínica mediante la observación de la reducción del nivel de infección, porque los signos clínicos están más vinculados a la respuesta inmune del animal que al microorganismo patógeno. Los test serológicos cuantitativos permiten determinar los títulos de anticuerpos, que disminuyen si el animal no se expone o infecta de nuevo durante el periodo de recuperación o durante el tratamiento; los perros que viven en zonas endémicas tienen una alta probabilidad de reexposición. La seroconversión no hace que el perro sea inmune a la reinfección o a la enfermedad, y los perros seropositivos siguen siendo susceptibles a la infección por otras genoespecies de *B. burgdorferi* s.l. o por cepas heterólogas de la misma genoespecie. Los perros que presentan signos graves de enfermedad de origen inmune que se sospecha que están causados por la infección por *B. burgdorferi* s.l. tienen un peor pronóstico.



¿QUÉ PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DEBEN REALIZARSE EN UN PERRO DEL QUE SE SOSPECHA QUE TIENE LA INFECCIÓN/ENFERMEDAD?

Rápidas, en la mesa de exploración

Los test rápidos son los más frecuentemente utilizados para diagnosticar la borreliosis canina.

Estas pruebas se realizan habitualmente durante la evaluación sanitaria anual de rutina para controlar la exposición/infección del perro a/por *Borrelia* y otros microorganismos patógenos transmitidos por vectores.

Existen varios test rápidos comercializados, que difieren en los antígenos específicos del patógeno frente a los que responden los anticuerpos.

Algunos ensayos buscan anticuerpos contra un solo antígeno, mientras que otros detectan anticuerpos frente a varios patógenos. Son pruebas cualitativas que proporcionan una respuesta de sí/no respecto al estado serológico frente a *B. burgdorferi* s.l.

En la clínica con un microscopio o equipo similar

No se recomienda la **detección directa** de *B. burgdorferi* (por ejemplo, frotis de sangre diluida, etc.). Cuando se observan espiroquetas en frotis, es más probable que se trate de una especie de *Borrelia* de fiebres recurrentes que de una especie de *B. burgdorferi* s.l.

La detección directa es difícil e ineficaz porque el microorganismo patógeno abandona rápidamente el torrente sanguíneo para acantonarse en tejidos distales, normalmente ricos en colágeno.

La detección en preparaciones histológicas o mediante pruebas moleculares también es ineficaz, ya que el número de organismos en los tejidos del hospedador es bajo. El cultivo de borrelias a partir de tejido del hospedador infectado es una opción para confirmar la infección; sin embargo, la mayoría de los hospitales o laboratorios no están preparados para realizar estos cultivos, que requieren mucho tiempo y trabajo.

Análisis clínicos

Hay muchas otras pruebas serológicas de diagnóstico comercializadas disponibles en laboratorios de diagnóstico de empresas, el gobierno y la universidad.

- 👉 Con estas pruebas se pueden analizar los anticuerpos contra antígenos concretos o combinaciones de antígenos para evaluar la exposición a *B. burgdorferi* s.l. o la infección por este microorganismo.
- 👉 El diagnóstico mediante la observación directa del microorganismo patógeno (cultivo de la biopsia) o de su ADN (pruebas moleculares como la PCR) es difícil, especialmente en las últimas etapas de la infección, porque el microorganismo migra rápidamente a través del torrente sanguíneo desde el sitio inicial de inoculación hacia los tejidos ricos en colágeno que prefiere.



¿QUÉ PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DEBEN REALIZARSE

EN UN PERRO DEL QUE SE SOSPECHA QUE TIENE LA INFECCIÓN/ENFERMEDAD?

Interpretación de las pruebas

Las pruebas serológicas, que son las más utilizadas para diagnosticar la borreliosis canina, detectan los anticuerpos específicos contra el microorganismo en el perro, no el microorganismo en sí. La seroconversión se produce aproximadamente cuatro semanas después de la infección inicial, por lo que los perros recientemente infectados pueden ser seronegativos. Los perros rara vez muestran signos clínicos de borreliosis antes de la seroconversión.

En función del antígeno diana de cada ensayo serológico, los test pueden diferir en su capacidad de diferenciación entre:

- 🐾 **Perros expuestos y perros infectados.** Las pruebas con las que se detectan anticuerpos contra las proteínas de *B. burgdorferi* s.l. que se expresan solo cuando la espiroqueta ya está en el hospedador vertebrado (por ejemplo, el péptido VlsE C6, OspF) pueden diferenciar entre perros vacunados y perros infectados de forma natural.
- 🐾 **Perros infectados y perros vacunados.** Las pruebas con las que se detectan los anticuerpos contra OspA u OspC no son capaces de diferenciar entre perros vacunados y perros infectados de forma natural porque estas dos proteínas se incluyen en la mayoría de las vacunas contra la borreliosis canina.
- 🐾 Infección activa e infección pasada (IgM e IgG).
- 🐾 *B. burgdorferi* y otras especies de *Borrelia* (por ejemplo, especies de *Borrelia* causantes de fiebres recurrentes).

La mayoría de las pruebas serológicas son cualitativas y proporcionan una respuesta de sí/no; sin embargo, existen ensayos serológicos cuantitativos que se realizan en el laboratorio (pueden ser útiles para controlar los cambios en los títulos de anticuerpos para determinar la evolución de la infección, la respuesta al tratamiento o la reinfección).

Para facilitar las decisiones respecto al tratamiento en el caso de **perros seropositivos**, son útiles otras

pruebas de laboratorio (por ejemplo, el hemograma, la bioquímica sérica o el análisis de orina para comprobar la presencia de proteinuria).

Los complejos antígeno/anticuerpo específicos de *B. burgdorferi* pueden ser la causa de una nefropatía hipoproteínemante en perros seropositivos; sin embargo, no hay técnicas de tinción validadas para la identificación de estos complejos inmunitarios, por lo que la confirmación de la nefritis instigada por *B. burgdorferi* s.l. es difícil.

Al comparar perros seropositivos para *B. burgdorferi* con nefropatía hipoproteínemante (PLN, por sus siglas en inglés) con seronegativos con PLN, se observó que los perros seropositivos para *B. burgdorferi* con PLN tenían más probabilidades de:

- 🐾 Ser de raza "retriever" o mezcla de "retriever"
- 🐾 Tener trombocitopenia, anemia o neutrofilia
- 🐾 Presentar indicios bioquímicos de azotemia, hiperpotasiemia e hiperfosfatemia
- 🐾 Tener hematuria, glucosuria y piuria con cultivo de orina negativo
- 🐾 Tener glomerulonefritis por complejos inmunitarios en muestras renales

Aguda o convaleciente

Los cambios en las concentraciones pueden ayudar a distinguir si un perro está activamente infectado o se está recuperando de una infección anterior. La monitorización de las concentraciones de anticuerpos puede utilizarse para evaluar la respuesta al tratamiento, la recaída de una infección o la reexposición, que es frecuente en perros de zonas endémicas. Los mejores anticuerpos para evaluar la convalecencia son los dirigidos a los antígenos que se expresan después de que las borrelias hayan infectado al hospedador vertebrado, como los antígenos VlsE C6 o OspF, los cuales disminuyen tras un tratamiento satisfactorio o la curación natural de la infección.



¿QUÉ ESTRATEGIA GENERAL DE TRATAMIENTO SE RECOMIENDA PARA LOS PERROS ENFERMOS?

Tipos de medicamentos disponibles

Las principales clases de fármacos que se usan para tratar la borreliosis canina son la tetraciclina y los antibióticos betalactámicos.

Monoterapia o combinaciones terapéuticas

La monoterapia con una tetraciclina o un antibiótico betalactámico suele tener resultados satisfactorios en el tratamiento de la borreliosis canina. Las pautas antibióticas más utilizadas son la doxiciclina y la minociclina, a 10 mg/kg durante 30 días. Otras opciones de tratamiento antibiótico, como los betalactámicos,

también han resultado eficaces. Se incluye una lista de opciones de tratamiento antibiótico proporcionada en el Consenso del ACVIM (tabla 2). *B. burgdorferi* s.l. se replica lentamente, por lo que para un buen control de la infección es importante el cumplimiento terapéutico de todo el tratamiento antibiótico por parte del tutor. Las politerapias pueden estar indicadas cuando el perro tiene infecciones concomitantes por otros microorganismos patógenos o si se necesita tratamiento sintomático en caso de enfermedad crónica asociada (por ejemplo, artritis o glomerulonefritis) (tabla 2). En general, se recomienda el **tratamiento** en perros seropositivos que presenten signos clínicos de borreliosis canina o en perros asintomáticos con indicios de nefropatía hipoproteinémica. Sin embargo, el tratamiento de perros seropositivos asintomáticos y no proteinúricos es más controvertido.

Tabla 2

Lista del Consenso del ACVIM de los antibióticos utilizados para tratar la borreliosis canina				
Antibiótico	Duración del uso	Frecuencia	Vía	Pauta posológica
Doxiciclina o minociclina	 días	1-2 veces al día	Oral o IV	10 mg/kg
Amoxicilina	 días	3 veces al día	Oral	20 mg/kg
Azitromicina	 días	Una vez al día	Oral	25 mg/kg
Claritromicina	 días	2 veces al día	Oral	7,5-12,5 mg/kg
Eritromicina	 días	2-3 veces al día	Oral	25 mg/kg
Cefotaxima	 días	3 veces al día	IV	20 mg/kg
Ceftriaxona	 días	Una vez al día	IV o SC	25 mg/kg
Cefovecina	 días	2 veces, con 14 días de diferencia	SC	8 mg/kg

¿QUÉ ESTRATEGIA GENERAL DE TRATAMIENTO SE RECOMIENDA PARA LOS PERROS ENFERMOS?

Esta decisión corresponde en última instancia al veterinario, y debe incorporar información basada en:

- Antecedentes del paciente (por ejemplo, si es seropositivo por primera vez o si ha sido seropositivo en el pasado)
- Riesgo de transmisión en la ubicación geográfica
- Riesgo de enfermedades crónicas (por ejemplo, consideraciones sobre la raza)
- Posibilidad de que se produzca un efecto adverso asociado al fármaco
- Responsabilidad sobre el uso prudente de los antibióticos para frenar la aparición de resistencias a los mismos

Tratamientos de apoyo

Los perros con artritis que se sospecha relacionada con *B. burgdorferi* s.l. pueden beneficiarse de:

- Analgésicos (preferidos)
- Antiinflamatorios no esteroideos
- Glucocorticoesteroides (si se sospecha de artritis inmunitaria).

Además del tratamiento antibiótico, **el tratamiento de apoyo** de los perros seropositivos con glomerulonefritis o nefropatía hipoproteinemiantes debe seguir las recomendaciones de las directrices del tratamiento habitual para la glomerulonefritis por inmunocomplejos.

El grupo de estudio de la glomerulonefritis canina de la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS) recomienda el micofenolato a una dosis de 5-10 mg/kg cada 12 h por vía oral, con o sin corticosteroides como primer método inmunodepresor que debe probarse.



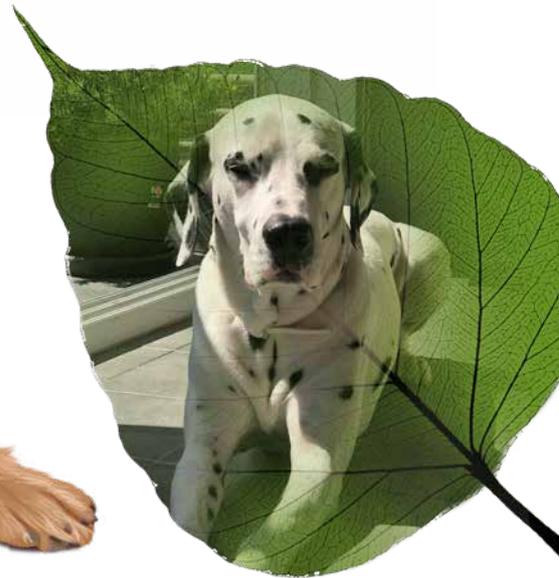
Seguimiento de la respuesta al tratamiento

En general, los perros que experimentan signos clínicos de borreliosis de leves a moderados y reciben tratamiento tienen un buen pronóstico de recuperación y los signos suelen desaparecer en los primeros días tras el inicio del tratamiento.

- La respuesta al tratamiento en perros sintomáticos, incluidos los que presentan cojera, suele observarse en los primeros días (1-3) del tratamiento.
- Los perros que vencen a la infección de forma natural o con un tratamiento satisfactorio pueden mantener **los títulos de anticuerpos en suero** durante varios meses o años, según la prueba específica para detectarlos que se utilice.

La evaluación de la respuesta al tratamiento mediante la medición de los títulos de anticuerpos puede ser un reto, especialmente en el caso de perros que viven en zonas endémicas y que tienen un alto riesgo de reinfección, lo que aumentaría las concentraciones.

- Los perros que no se recuperan con el tratamiento, a menudo necesitan pruebas adicionales para detectar la presencia de infecciones concomitantes con otros patógenos o de otras enfermedades subyacentes.



¿QUÉ ESTRATEGIA GENERAL DE TRATAMIENTO SE RECOMIENDA PARA LOS PERROS ENFERMOS?

Tratamiento de co-infecciones

Los mismos vectores de las especies del género *Ixodes* pueden transportar otros muchos **protozoos, bacterias** y **virus** patógenos.

Por lo tanto, los perros a los que pican estas garrapatas pueden tener infecciones concomitantes por varios microorganismos patógenos. Las infecciones concomitantes o sucesivas por *B. burgdorferi* s.l. pueden complicar el diagnóstico y la evaluación de la respuesta al tratamiento.

- Para el tratamiento de la mayoría de las enfermedades bacterianas transmitidas por garrapatas, se suele utilizar doxiciclina y otras **tetraciclinas** similares. Aquellos perros que presentan **infecciones concomitantes con varias bacterias patógenas** transmitidas por garrapatas también deberían responder a este tratamiento.
- Las infecciones concomitantes con otros patógenos, como el protozoo de la especie *Babesia***, también transmitido por especies del género *Ixodes*, puede complicar el cuadro clínico y es posible que haya que hacer más pruebas de diagnóstico para confirmarlas. Además, podrían ser necesarios medicamentos adicionales para el control de la enfermedad.

Bacteriana

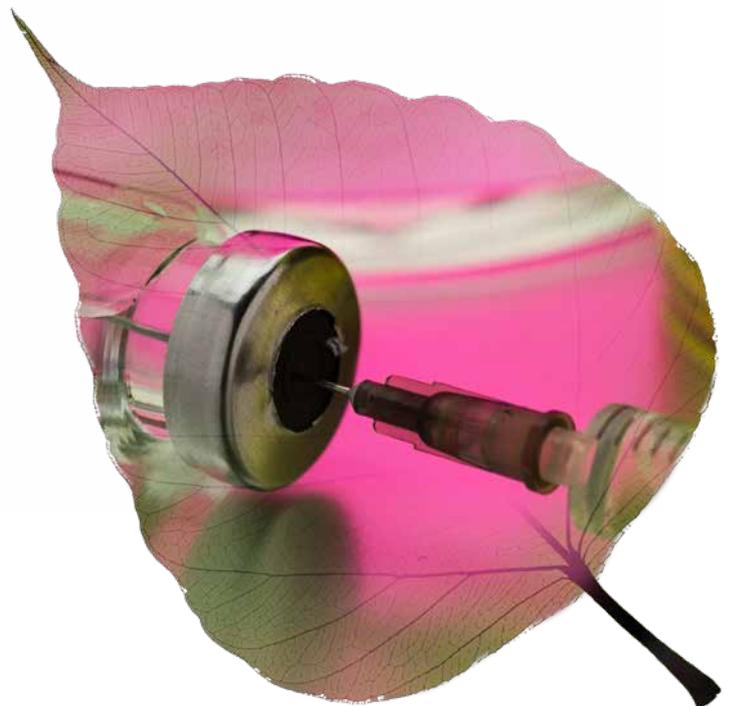
Anaplasma phagocytophilum, Ehrlichia muris, E. canis, Francisella tularensis, Rickettsia spp., *Bartonella* spp.

Vírica

Virus Powassan, virus de la encefalitis transmitida por garrapatas

Protozoaria

Babesia spp.



¿ESTÁN EN PELIGRO LAS OTRAS MASCOTAS O PERSONAS DEL HOGAR?

Riesgos que supone un perro infectado o enfermo

El perro infectado por *B. burgdorferi* no supone ningún riesgo directo para las personas u otras mascotas del hogar. Este patógeno sale rápidamente del torrente sanguíneo y el contacto entre la sangre de un perro infectado y la sangre de otros miembros del hogar no supone prácticamente ningún riesgo de transmisión.

Otras consideraciones de salud pública

Los tutores y los perros comparten muchos de los factores de riesgo de encontrarse con garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l., y los perros pueden servir de centinelas del riesgo de borreliosis en los humanos. Un perro seropositivo para *B. burgdorferi* s.l. ha estado en una zona con garrapatas infectadas. Los perros suelen viajar con sus tutores y es probable que hayan estado en la misma zona con garrapatas infectadas. Siempre que existan los microhábitats ambientales, los reservorios y las especies de garrapatas adecuados, puede haber garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* en zonas urbanas, suburbanas y rurales. Es posible que aquellos tutores que viven en zonas donde las garrapatas han sido introducidas recientemente estén menos familiarizados con el peligro que representan estos parásitos.

¿Pueden los gatos contraer esta infección/enfermedad?

Tras infectar experimentalmente a varios gatos con *B. burgdorferi*, estos no presentaron signos clínicos. Sin embargo, sí fabricaron anticuerpos y se recuperó ADN del patógeno en biopsias del sitio de inoculación de las garrapatas.

En algunas zonas, aproximadamente el 25% de los gatos de pueden ser seropositivos para *B. burgdorferi*.

Los gatos que viven en zonas **endémicas** tienen muchas probabilidades de ser infestados por garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l.

Las garrapatas Ixodes spp. pueden transmitir otros microorganismos patógenos a gatos susceptibles, por ejemplo *Anaplasma phagocytophilum*, que puede causar signos clínicos similares a los de la borreliosis; esto debe tenerse en cuenta en el diagnóstico diferencial.

Hay cierta controversia en lo que respecta a la borreliosis felina y algunos veterinarios de regiones endémicas han notificado casos de gatos con **signos clínicos**. Determinados genotipos o cepas de *Borrelia* pueden tener una mayor probabilidad de causar signos clínicos en los gatos; sin embargo, se requiere más investigación.



¿EXISTE ALGUNA RECOMENDACIÓN SOBRE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN?

Cómo evitar el vector

Evitar por completo las garrapatas que actúan como vectores elimina cualquier riesgo de borreliosis canina; sin embargo, esto resulta difícil, ya que tanto la densidad como la distribución de las poblaciones de estos parásitos están aumentando en zonas rurales, suburbanas y urbanas. A fin de reducir la exposición a especies de garrapatas, debe evitarse que el perro pasee por zonas con hojarasca bajo doseles arbóreos o a lo largo de zonas adyacentes a zonas de vegetación mal cuidadas, o limitarse el tiempo de estos paseos. Asimismo, debe evitarse que el perro descansa en zonas con sombra de árboles o arbustos, donde también pueden descansar otros hospedadores. Si el perro circula habitualmente por zonas potencialmente infestadas, debe comprobarse si tiene garrapatas, centrándose especialmente en la zona de las orejas, los ojos, el collar, las patas y la ingle. Las revisiones periódicas para detectar garrapatas también ayudan a evitar la transferencia involuntaria de garrapatas al hogar, donde pueden picar a otras mascotas o a personas.

Evitar por completo el contacto con garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l. resulta difícil y puede reducir la calidad de vida, por lo deberían administrarse tratamientos preventivos contra las garrapatas al perro durante todo el año. Existen medicamentos **acaricidas y repelentes seguros y eficaces** para el control de las garrapatas en perros y gatos.

- Para proteger al perro de los microorganismos patógenos transmitidos por garrapatas, como *B. burgdorferi* s.l., se prefieren productos que maten rápidamente las garrapatas.

- Los productos repelentes que reducen/evitan la fijación son principalmente compuestos piretroides sintéticos como la permetrina, la deltametrina y la flumetrina. Estos compuestos repelentes se aplican habitualmente por vía tópica y tienen efectos acaricidas que matan a las garrapatas **tras un contacto prolongado**.

El cumplimiento por parte del tutor es fundamental para el éxito del tratamiento: el fármaco que no se administra no va a funcionar, independientemente de la elección del mismo. El «mejor» preventivo contra las garrapatas es el que el tutor administre debidamente. Los productos de acción prolongada pueden ayudar a mejorar el cumplimiento por parte del tutor de los programas de tratamiento recomendados.

Productos acaricidas y repelentes:

- Las isoxazolininas de acción sistémica son acaricidas muy eficaces que pueden administrarse por vía oral o tópica (según el fármaco) y matan rápidamente a las garrapatas cuando se fijan al hospedador.
- Los ectoparasiticidas tópicos pueden administrarse directamente sobre la piel (normalmente entre las escápulas) o a través de un collar impregnado de liberación lenta.
- Entre los acaricidas tópicos están el amitraz (no se utiliza en muchas zonas y tiene un mayor potencial de reacciones adversas; no se aconseja su uso y, si se usa, debe hacerse solo con precaución) y el fipronil, que puede combinarse con compuestos repelentes.

¿EXISTE ALGUNA RECOMENDACIÓN SOBRE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN?

¿Se recomienda la realización de pruebas rutinarias?

En zonas endémicas es aconsejable hacer test de forma anual; a menudo, estas pruebas forman parte de las revisiones anuales. Por medio de las mismas, se puede controlar la exposición de los perros, la eficacia de los productos parasiticidas, la eficacia de las vacunas y el riesgo general de enfermedad para otros miembros del hogar (por ejemplo, otras mascotas o los tutores) por exposición al vector.



Reflexiones generales sobre los tratamientos preventivos

Evitar las garrapatas puede resultar difícil y poco práctico como único método de prevención, por lo que el uso de productos preventivos contra las garrapatas es la mejor estrategia para reducir la probabilidad de que garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l. piquen al perro, lo que podría contagiarle la borreliosis canina (o infecciones por otros microorganismos patógenos transmitidos por garrapatas).

El cambio climático y el aumento de las poblaciones de garrapatas hacen que aumenten los riesgos para el perro. En las zonas en las que las temperaturas máximas mensuales superan los 4°C, **los perros se beneficiarán del control de las garrapatas durante todo el año, ya que éstas suelen estar activas por encima de esta temperatura.** Las decisiones sobre

el riesgo en función de la ubicación, la raza del perro, los viajes, la disponibilidad de vacunas y la consulta veterinaria ayudarán a determinar si sería beneficioso vacunar también al animal.

Estrategias para fomentar el cumplimiento de los tutores con los medicamentos preventivos contra las garrapatas:

- Identificar el antiparasitario con el que se obtendrá un mejor cumplimiento por parte del cliente.
- Formación sobre la actividad de las garrapatas.
- Aumentar la concienciación sobre el riesgo que suponen los microorganismos patógenos transmitidos por las garrapatas.
- Informar al cliente sobre los riesgos que suponen las garrapatas y los patógenos que transmiten en su entorno puede ser muy eficaz para mantener su compromiso con la práctica de estrategias activas de prevención (por ejemplo, el uso de **productos preventivos** o la vacunación). El cumplimiento terapéutico por parte del tutor puede mejorar cuando el efecto del tratamiento es más largo.
- Resulta muy útil proporcionar información oportuna y pertinente en el ámbito regional, o los enlaces a dicha información, sobre las garrapatas y las enfermedades transmitidas por estas en el entorno de los clientes.



¿EXISTE ALGUNA RECOMENDACIÓN SOBRE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN?

¿Hay alguna vacuna?

Para los perros que viven o frecuentan zonas endémicas de borreliosis canina, la vacunación en combinación con el uso de productos preventivos contra las garrapatas constituye una estrategia eficaz para aumentar la protección contra la borreliosis canina. Estas vacunas están disponibles en muchas zonas y están elaboradas bien con bacterinas (borrelias enteras muertas), o bien con proteínas recombinantes o quiméricas específicas de la superficie externa (por ejemplo, OspA, OspC), con o sin aditivos. Se cree que los anticuerpos contra OspA inducidos por la vacunación actúan penetrando en la garrapata cuando esta empieza a alimentarse y matando las borrelias dentro de la garrapata antes de que pueda transmitírselas al perro. Se cree que los anticuerpos contra OspC inducidos por la vacuna ayudan a eliminar o controlar las borrelias durante las fases tempranas de la infección en el perro, cerca del lugar de la picadura de la garrapata. Sin embargo, dado que las garrapatas del género *Ixodes* pueden ser portadoras de otros patógenos para los que no se dispone de vacunas, no se recomienda su uso en lugar de los productos preventivos. Las especies de garrapatas que transmiten *B. burgdorferi* s.l. también sirven como vectores de otros microorganismos patógenos (por ejemplo, *A. phagocytophilum*, *Babesia* spp.), que también pueden infectar al perro y causar enfermedades.



¿CÓMO SE PRESENTA EL FUTURO?

¿Cuáles son los cambios que se observan con respecto a la enfermedad?

La borreliosis canina es una **amenaza creciente para los perros** y la borreliosis de Lyme es una **amenaza creciente para las personas** a medida que las poblaciones de garrapatas vectoras crecen y se propagan.

Cada vez hay más **información** sobre la prevalencia, la probabilidad de infección, la probabilidad de presentación de la enfermedad y los signos clínicos de la enfermedad asociados a las diferentes genoespecies y cepas de *B. burgdorferi*.

Se necesitan estudios sobre cómo difieren las manifestaciones de la enfermedad en los perros infectados por diferentes genoespecies o cepas de *B. burgdorferi* s.l. Dicha información sería valiosa para seguir desarrollando estrategias de intervención y tratamiento de la enfermedad.

La mayor parte del conocimiento procede de la investigación sobre la enfermedad de Lyme y los riesgos en el ser humano; sin embargo, esta investigación también ayuda a comprender los riesgos para los perros.

¿Está aumentando el riesgo de contraer la enfermedad?

La borreliosis es una enfermedad importante y en expansión que preocupa a los veterinarios y a los profesionales de la salud pública.

La ampliación de la distribución geográfica y el aumento de las densidades de población de las garrapatas vectoras y de los hospedadores reservorios de *B. burgdorferi* s.l. (y la multitud de factores que favorecen su crecimiento) en las zonas frecuentadas por perros y tutores aumenta el riesgo de que perros y personas coincidan con garrapatas infectadas por *B. burgdorferi* s.l.

Factores que facilitan el aumento del riesgo de exposición a las garrapatas y el riesgo de contraer la enfermedad:

Cambios en el clima



Desplazamientos de garrapatas infectadas gracias a los hospedadores reservorios



Cambios en la composición, la riqueza y la abundancia de las especies hospedadoras y reservorio



Desarrollo de espacios verdes en zonas urbanas que sirven de hábitat para las garrapatas y las especies hospedadoras que facilitan su transmisión y actúan como reservorio

La expansión suburbana de personas y animales de compañía en zonas naturalmente endémicas



Aumento de la actividad al aire libre o del ocio en espacios verdes



Aumento de los desplazamientos o viajes de perros a zonas endémicas

La gestión de los riesgos de contraer la enfermedad es compleja y requiere una estrategia integral. A pesar del riesgo creciente y aparentemente omnipresente en las zonas endémicas, el uso adecuado de productos para el control de las garrapatas y la vacunación mitigan eficazmente el riesgo de borreliosis canina.

Dado que los perros comparten muchos de los factores de riesgo con sus tutores, sirven como excelentes centinelas del riesgo, y la evaluación rutinaria de la exposición canina beneficia tanto a las mascotas como a sus tutores.

¿Se han observado resistencias al tratamiento profiláctico o una reducción del efecto del tratamiento?

Las poblaciones de garrapatas y el riesgo de contraer la borreliosis están influenciados por una multitud de variables complejas e interrelacionadas, y es necesario un plan de gestión integral que tenga en cuenta varias de ellas (que pueden ser exclusivas de una zona determinada) para reducir las poblaciones de garrapatas y mitigar el riesgo de contraer la enfermedad.

Control de la enfermedad

La mayoría de los perros infectados por *B. burgdorferi* s.l. combaten por sí mismos la infección y no presentan signos manifiestos de enfermedad clínica. En los casos de enfermedad leve a moderada, la mayoría de las veces los perros se recuperan de forma satisfactoria con un tratamiento antibiótico, aunque algunos pueden necesitar una segunda tanda de tratamiento. No se ha demostrado de forma concluyente que *B. burgdorferi* presente resistencias a los tratamientos antibióticos comunes que se usan contra la infección por *B. burgdorferi* s.l. Como se ha visto en el ser humano, las respuestas inmunes individuales de los perros a las infecciones pueden provocar daños de origen inmunitario, que tiene difícil curación o incluso pueden no curar completamente si la extensión del daño es muy amplia (por ejemplo, con nefritis).



Control de las garrapatas

Entre las especies del género *Ixodes*, el desarrollo de resistencias a los productos químicos para el control de las garrapatas es mínimo, debido a su longevidad y a que en su ciclo biológico intervienen tres hospedadores. Estos factores hacen que los tratamientos químicos masivos al aire libre sean poco prácticos.

La percepción de una menor eficacia del tratamiento suele estar relacionada con problemas de cumplimiento o con la aparición de comportamientos/actividades (momento de la administración, método de administración, cobertura incompleta del cuerpo) que pueden reducir la vida útil del producto, más que con una menor eficacia o resistencias al producto específico. Ningún antiparasitario es efectivo al 100%, por lo que es posible observar garrapatas esporádicamente en un perro tratado con un producto parasiticida.

Estrategias de control ambiental:

- Manipulación de especies salvajes (por ejemplo, cambios en la composición, la riqueza o la densidad).
- La manipulación de los entornos locales (por ejemplo, la aplicación de productos químicos a la vegetación o la fumigación de barrera; el control biológico mediante avispas parasitoides u hongos entomopatógenos) han tenido efectos generales limitados en la reducción de las poblaciones de garrapatas o de su persistencia, o de la prevalencia de *B. burgdorferi* s.l. en las poblaciones locales de vertebrados reservorios.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Páginas web

Centros para el control de enfermedades:

Enfermedad de Lyme. <https://www.cdc.gov/lyme/>

Companion Animal Parasite Council.

<https://capcvet.org/>

Enfermedades transmitidas por vectores en animales de compañía: borreliosis de Lyme.

<http://www.cvbd.org/en/tick-borne-diseases/lyme-borreliosis/>

Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades: borreliosis.

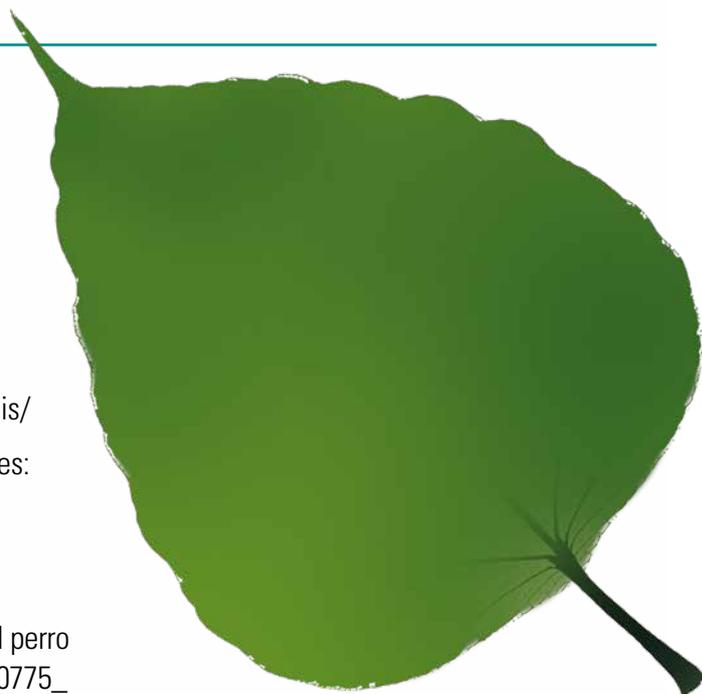
<https://www.ecdc.europa.eu/en/borreliosis>

European Scientific Counsel Companion Animal Parasites:

Control de las enfermedades transmitidas por vectores en el perro y el gato. https://www.esccap.org/uploads/docs/znkh6j1d_0775_ESCCAP_Guideline_GL5_v8_1p.pdf

International Renal Interest Society.

<http://www.iris-kidney.com/>



Referencias

- 🍃 Borys MA *et al.* Differences in clinicopathologic variables between *Borrelia* C6 antigen seroreactive and *Borrelia* C6 seronegative glomerulopathy in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33 pp 2096-2104 2019.
- 🍃 Braks MAH *et al* editors. *Ecology and prevention of Lyme borreliosis.* Wageningen Academic Publishers. 2016.
- 🍃 Eisen L. Pathogen transmission in relation to duration of attachment by *Ixodes scapularis* ticks. *Ticks and Tick Borne Diseases.* 9 pp 535-542 2018.
- 🍃 Littman MP *et al.* ACVIM consensus update on Lyme borreliosis in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 32 pp 887-903 2018.
- 🍃 Petrosova H *et al.* Diet-induced obesity does not alter tigeicycline treatment efficacy in murine Lyme disease. *Front Microbiol.* 2017. 8:292.



Copyright © 2020 Intervet International B.V., también conocido como MSD Animal Health. Todos los derechos reservados.

VECTOR BORNE DISEASE

