



# Seroprevalencia de infección por *Borrelia burgdorferi* en una población rural ocupacionalmente expuesta de Yucatán, México

Macari-Jorge Andrés,\* Cárdenas-Marrufo María Fidelia,\* Peniche-Lara Gaspar\*

## Palabras clave:

*Borrelia burgdorferi*, enfermedad de Lyme, enfermedad transmitida por vector, garrapata *Ixodes*.

## Key words:

*Borrelia burgdorferi*, Lyme disease, vector-borne disease, *Ixodes ticks*.

## RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad de Lyme es una infección causada por la espiroqueta *Borrelia burgdorferi*; ésta se transmite al ser humano por mordedura de la garrapata del género *Ixodes*. En Yucatán no existen reportes publicados de borreliosis en humanos, únicamente se sabe de la presencia de los eslabones epidemiológicos para su transmisión. **Objetivo:** Determinar la seroprevalencia de la infección por *Borrelia burgdorferi* en una población rural ocupacionalmente expuesta de Yucatán, México. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal. Se efectuó una entrevista con el propósito de obtener información sociodemográfica y posibles factores de riesgo que se asocian a la infección. Posteriormente se procedió a la toma de una muestra sanguínea para detección de inmunoglobulinas IgM e IgG mediante el método de ELISA. **Resultados:** Se obtuvieron 92 muestras sanguíneas, una resultó ser positiva para anti-*Borrelia burgdorferi* IgG, detectando una seroprevalencia de 1.09%. El caso positivo fue del género femenino de 38 años de edad. **Conclusiones:** La seroprevalencia encontrada concuerda con la calculada en estudios nacionales. Se trata del primer estudio registrado en el estado de Yucatán en el que se demuestra evidencia serológica de infección por *Borrelia burgdorferi*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Lyme disease is a pathological entity caused by the spirochete *Borrelia burgdorferi*; It is transmitted to humans through the bite of ticks of the *Ixodes* genus. In Yucatan there are no published reports of Borreliosis in humans, only the presence of the epidemiological links for transmission is known. **Objective:** To determine the seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* infection in an occupationally exposed rural population of Yucatán, Mexico. **Materials and methods:** It is an observational, descriptive, prospective, cross-sectional study. Initially, an interview was conducted with the purpose of obtaining sociodemographic information and possible risk factors associated with the infection. Subsequently a blood sample was taken for the detection of IgM and IgG immunoglobulins by the ELISA method. **Results:** We interviewed and obtained blood samples from 92 patients, one proved to be positive for anti-*Borrelia burgdorferi* IgG, finding a seroprevalence of 1.09%. The positive case was a 38 years old female. **Conclusion:** The seroprevalence found is consistent with that calculated in national studies. This is the first study in the state of Yucatan where serological evidence of infection by *Borrelia burgdorferi* is demonstrated.

\* Unidad Interinstitucional de Investigación Clínica y Epidemiológica (UIICE). Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

Correspondencia: Andrés Macari-Jorge, Calle 28ª por 51, Col. San Antonio, Cucul, Mérida, Yucatán, México. Tel: 9991273819 E-mail: bodo\_macari@hotmail.com

Recibido: 11/03/2017  
 Aceptado: 22/03/2017

## INTRODUCCIÓN

*Borrelia* es un microorganismo que pertenece a la familia *treponemataceae* y es responsable de provocar diversos síndromes infecciosos en el humano. La infección más frecuente a nivel mundial es la llamada artritis de Lyme, conocida también como enfermedad de Lyme o borreliosis de Lyme, catalogada como una de las infecciones emergentes; es responsable además de la llamada fiebre recidivante (fiebre con recaídas o recurrente), en su forma epidémica (transmitida por el piojo humano,

*Pediculus humanus*), así como en su forma endémica (transmitida por la garrapata del género *Ornithodoros*). En México se presenta la fiebre recurrente endémica producida por *Borrelia mazzotti* y es conocida como fiebre recurrente americana por garrapatas.<sup>1</sup> *Borrelia* se transmite mediante la picadura de la garrapata del género *Ixodes* (garrapata de ciervos y ganado bovino) con 37 subespecies diferentes, 12 de las cuales se encuentran implicadas en la borreliosis. Muchas especies de mamíferos se ven infectadas, entre ellas los humanos; siendo los roedores y ciervos los reservorios más importantes.<sup>2</sup>

La enfermedad de Lyme es una entidad patológica causada por la espiroqueta *Borrelia burgdorferi*, la cual afecta a diversos sistemas del organismo como la piel, articulaciones, sistema nervioso central y corazón, provocando un cuadro clínico multisistémico.<sup>3,4</sup> El diagnóstico de esta enfermedad se complica debido a que la gran mayoría de los pacientes no recuerdan el antecedente de picadura de garrapata y 50% de éstos no presentan eritema migratorio, la lesión cutánea característica de esta enfermedad.<sup>3</sup> Cabe mencionar que la mayoría de las enfermedades por *Borrelia* son subclínicas, por lo que no es posible identificar su incidencia; de ahí la importancia de realizar estudios seroepidemiológicos que nos brinden información de la tasa de infección de una determinada población.

Para el diagnóstico de la enfermedad de Lyme se utilizan tanto criterios clínicos como de laboratorio. El Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos de Norteamérica recomienda dos pasos para el diagnóstico: el primero es realizar una prueba de ELISA (inmunoensayo enzimático de adsorción), si los resultados son positivos o sugestivos de Lyme, debe realizarse la prueba inmunológica de Western Blot.<sup>3</sup>

En México se reportaron los primeros casos sugestivos de eritema crónico migratorio en el año 1991 en Sinaloa y Monterrey.<sup>5</sup> En 1999 la Encuesta Seroepidemiológica Nacional reportó una prevalencia por infección de *B. burgdorferi* de 1.1% en la población general.<sup>5</sup> En 2003 se reportó una seroprevalencia de 6.3% en la población general del noreste de la República Mexicana y de 3.4% en la Ciudad de México.<sup>6</sup> En el año 2007 se registraron los primeros casos confirmados de enfermedad cutánea y neurológica en el país, los cuales provenían del Valle de México y Quintana Roo.<sup>7</sup>

En ese mismo año, Skinner y cols. realizaron un estudio en población de riesgo ocupacional (veterinarios de la ciudad de Monterrey) con el fin de demostrar la presencia de la enfermedad de Lyme. Los resultados de dicho estudio concuerdan con los reportados en diferentes países, indicando una elevada tasa de anticuerpos contra *Borrelia* y anticuerpos IgM positivos (22.5%), confirmados por Western Blot.<sup>8</sup> Rodríguez y cols. en 1996 aislaron espiroquetas del género *Borrelia* en hemolinfas de *B. Microplus* de ganado bovino del estado de Yucatán, México.<sup>9</sup> Sin embargo, en Yucatán no existen reportes publicados sobre borreliosis de Lyme en humanos, únicamente se sabe de la presencia de los eslabones epidemiológicos necesarios para la transmisión de esta zoonosis,<sup>10</sup> debido a ello se consideró necesario realizar un estudio en Yucatán en una población de riesgo ocupacional, ya que en el estado se encuentra el vector de dicha enfermedad de manera endémica.<sup>9</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo transversal en una población rural integrada por trabajadores del sector ganadero o agropecuario que hubieran tenido contacto con ganado bovino y estuvieran expuestos a la mordedura de garrapatas. Para estimar el tamaño de la muestra se empleó una prevalencia de 6.5% reportada en el estudio de Gordillo y cols.,<sup>6</sup> un error estándar de 5% y una confiabilidad de 95%, se empleó una fórmula que permite el cálculo del tamaño de muestra para poblaciones finitas. Se utilizó un universo estimado de 500 trabajadores ganaderos y agrícolas para el municipio de Tizimín, Yucatán; el cálculo arrojó un tamaño de muestra de 74. Para la realización de esta investigación se organizaron reuniones con autoridades y trabajadores de unidades ganaderas y ejidos ubicados en los alrededores de la ciudad de Tizimín, Yucatán con la finalidad de informarles del trabajo a realizar y solicitar su autorización para poder llevarlo a cabo. Se acordaron reuniones para realizar pláticas sobre la promoción de la salud, la borreliosis y el papel que desempeña la garrapata en esta enfermedad. Entre los asistentes, se invitó a participar en el estudio a aquéllos que refirieron mordedura de garrapata en los últimos 30 días. A quienes aceptaron, se les leyó y entregó una copia de la carta de consentimiento informado, realizado bajo las pautas y recomendaciones internacionales y la normativa nacional vigente para asuntos éticos.<sup>11</sup> A los hombres y mujeres que firmaron el consentimiento informado, se les realizó una entrevista mediante un cuestionario con el propósito de obtener información sociodemográfica, posibles factores de riesgo que se asocian a la infección de borreliosis, así como sobre el conocimiento que tienen de la misma patología. Posteriormente en un área designada se procedió a la toma de una muestra de sangre venosa mediante el sistema Vacutainer BD®, previa asepsia. Una vez obtenidas las muestras se conservaron en refrigeración a 4 °C y se trasladaron al laboratorio central de análisis clínicos de la Clínica de Mérida. Posteriormente se centrifugaron los tubos a 3,860 rpm (revoluciones por minuto) por un periodo de 10 minutos. El suero obtenido fue depositado en tubos de Eppendorf BD®, los cuales fueron debidamente rotulados e identificados con los datos del paciente, los sueros fueron guardados en congelación (a -20 °C) hasta su procesamiento. Una vez que se obtuvieron todas las muestras, éstas fueron procesadas para su diagnóstico. Se utilizó el ensayo enzimático ELFA (*Enzyme Linked Fluorescent Assay*) IgM e IgG *Sandwich* con proteínas recombinantes anti-*Borrelia burgdorferi sensu lato*, con alta sensibilidad y especificidad, mediante el sistema VIDAS

LYT (*BioMerieux*). Se conformó una base de datos con las variables seleccionadas. Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS, versión 21.

La presente investigación cumplió adecuadamente los dictámenes de la legislación mexicana descrita en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (quinto título); la presente investigación se cataloga como de riesgo mínimo, ya que sólo se tomó una muestra sanguínea. Por último, se respetó la decisión de aquellos individuos que no desearan participar a pesar de estar en el conglomerado seleccionado de la muestra. La carta de consentimiento informado se obtuvo mediante la firma o huella digital de los participantes, por ningún motivo se otorgó incentivo o costo por participar.

Para la realización de esta investigación se contó con la autorización de las autoridades correspondientes y el Comité de Revisión de Tesis de la Facultad de Medicina de la UADY y acorde a lo establecido en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial 2013.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron y analizaron 92 muestras, de las cuales una resultó positiva para anti-*Borrelia burgdorferi* IgG, lo que representa una prevalencia de 1.09%. Ninguno fue positivo a la detección de anticuerpos IgM. En cuanto al género de los participantes, 61 fueron hombres y 31 mujeres, 66.30% y 33.70% respectivamente; el suero positivo fue del sexo femenino y en grupo etario de 20 a 40 años de edad. En el *cuadro I* se describen las variables sociodemográficas de la población estudiada.

La ocupación principal de las mujeres fue ama de casa y entre sus actividades se encuentra la agricultura, puesto que tienen huertos familiares en los patios y crían animales de traspatio. La mujer con evidencia serológica de borreliosis mencionó haber sufrido mordedura de garrapata, tenido contacto con perros en su hogar y observado roedores en su patio. Un estudio realizado en 2016 por Solís Hernández y cols. en dos comunidades rurales de Yucatán (Opichen y Tixmehuac) capturaron 123 roedores, 94 *Mus musculus* y 29 *Rattus rattus* peridomésticos con el fin de detectar infección por *Borrelia burgdorferi*, encontrando una frecuencia de infección de 36.5% en dichos roedores.<sup>12</sup> Estos autores concluyen que estas especies de roedores sinantrópicos podrían desempeñar un papel importante en la continuidad de la presencia de esta bacteria en comunidades rurales de Yucatán, México.

En el *cuadro II* se agrupan los principales factores de riesgo asociados a la enfermedad de Lyme que se men-

cionan en la literatura; sin embargo, debido a que sólo se obtuvo un caso positivo en este estudio, no fue posible realizar el análisis pertinente para calcular la significancia estadística de los diferentes factores de riesgo.

Cien por ciento de la población estudiada refirió realizar actividades en el exterior y/o tener contacto con diferentes tipos de animales, de la misma manera ninguno utilizó ropa protectora durante sus actividades laborales y 92.40% de los pacientes refirieron antecedente de mordedura de garrapata. Por último, ninguno de los entrevistados tenía conocimiento de la enfermedad y sus causas.

Para descartar la reacción cruzada con otras espiroquetas, se analizó el suero positivo mediante la técnica de aglutinación microscópica (MAT),<sup>13</sup> prueba de referencia para diagnóstico de leptospirosis dando resultado negativo, de igual manera se analizó para antígeno de *Treponema spp.* mediante las pruebas de VDRL (*Venereal Disease Research Laboratory*) y RPR (rapid plasma reagin) también con resultados negativos.

**Cuadro I.** Datos sociodemográficos de población ocupacionalmente expuesta en Tizimín, Yucatán.

Variable	n = 92 (%)	Casos positivos a ELISA IgG n = 1 (%)	
Género	Masculino	61 (66.30)	0 (0)
	Femenino	31 (33.70)	1 (3.22)
Grupo etario	Menor de 20	5 (5.44)	0 (0)
	De 20 a 40	41 (44.56)	1 (1.09)
	De 41 a 60	29 (31.52)	0 (0)
	Mayor de 60	17 (18.48)	0 (0)

**Cuadro II.** Frecuencia de factores de riesgo a asociados a la enfermedad de Lyme en la población estudiada.

Factores de riesgo relacionados con la enfermedad de Lyme	N	Frecuencia de casos
		n (%)
Contacto con animales	92	78 (84.79)
Actividades en el campo	92	92 (100)
Mordedura de garrapata	92	85 (92.40)
Uso de ropa protectora	92	0 (0)
Conocimiento de la enfermedad	92	0 (0)

## CONCLUSIÓN

Se observó una seroprevalencia de 1.09% de la infección por *Borrelia burgdorferi* en trabajadores expuestos a ganado bovino y actividades agrícolas en la población de Tizimín, Yucatán. El caso con evidencia serológica fue del género femenino, con evidencia de factores de riesgo asociados a la infección. Fue posible apreciar que los factores de riesgo potenciales de adquirir la infección en la población estudiada fueron el desconocimiento de la enfermedad y sus causas. Se trata del primer estudio registrado en el estado de Yucatán en el que se demuestra evidencia serológica de infección por *Borrelia burgdorferi sensu lato* en una población rural de alto riesgo ocupacional en el estado de Yucatán.

## Reconocimientos

Los autores agradecen a la Química Miriam Lugo, al personal del laboratorio de análisis clínicos de la Clínica de Mérida, a la Química Nayely Pech y a la Asociación Ganadera de Tizimín Yucatán.

## REFERENCIAS

1. Kumate J, Gutiérrez G. Infectología clínica. Cap 52, 17ª Ed. Méndez Editores, 2008, pp. 567-575.
2. Burgdorfer W. Lyme borreliosis: ten years after discovery of the etiologic agent, *Borrelia burgdorferi*. *Infection*. 1991; 19 (4): 257-262.
3. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. USA. Department of Health & Human Services [citado Enero 21 2015]. Disponible en: [http://www.cdc.gov/lyme/stats/index.html?s\\_cid=cs\\_281](http://www.cdc.gov/lyme/stats/index.html?s_cid=cs_281)
4. Steere AC, Taylor E, Wilson ML, Levine JF, Spielman A. Longitudinal assessment of the clinical and epidemiological features of Lyme disease in a defined population. *J Infect Dis*. 1986; 154: 295-300.
5. Gordillo G, Torres J, Solorzano F, Cedillo RR, Tapia CR, Muñoz O. Serologic evidences suggesting the presence of *Borrelia burgdorferi* infection in Mexico. *Arch Med Res*. 1999; 30 (1): 64-68.
6. Gordillo-Pérez G, Torres J, Solórzano-Santos F, Garduno-Bautista V, Tapia-Conyer R, Muñoz F. Estudio seroepidemiológico de borreliosis de Lyme en la Ciudad de México y el noreste de la República Mexicana. *Salud Pública Méx*. 2003; 45 (5): 351-355.
7. Gordillo-Pérez G, Torres J, Solórzano-Santos F, De Martino S, Lipsker D, Velázquez E et al. *Borrelia burgdorferi* infection and cutaneous Lyme disease, Mexico. *Emerg Infect Dis*. 2007; 13 (10): 1556-1558.
8. Skinner-Taylor CM, Flores-González M, Esquivel-Valerio JA, Salinas-Meléndez JA, Salinas-Palacios CK, Rodríguez-Amado J y cols. Evidencia de la Enfermedad de Lyme en una población de alto riesgo del Noreste de México. *Medicina Universitaria*. 2007; 9: 105-111.
9. Rodríguez VR, Cen AF, Domínguez AJ, Cob GL, Solís CJ. Detección de espiroquetas del género *Borrelia* en hemolinfas de teleoginas de *Boophilus microplus* en el estado de Yucatán, México. *Vet Méx*. 1996; 27: 187-188.
10. Aguero-Rosenfeld ME, Wang G, Schwartz I, Wormser GP. Diagnosis of Lyme borreliosis. *Clin Microbiol Rev*. 2005; 18 (3): 484-509.
11. Diario Oficial de la Federación [Internet]. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud [citado diciembre 15 2016]. Disponible en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo88535.html>
12. Solís-Hernandez A, Rodríguez-Vivas R, Esteve-Gassent M, Villegas-Perez S. Prevalencia de *Borrelia Burgdorferi sensu lato* en roedores sinantrópicos de dos comunidades rurales de Yucatán, México. *Biomédica*. 2016; 36 (Supl.1): 109-117.
13. Faine S, Adler B, Bolin C, Perolat P. *Leptospira* and leptospirosis, 2<sup>nd</sup> ed. Melbourne: MediSci; 1999.