

## Estudio de seroprevalencia de la enfermedad de tripanosomiasis

Seroprevalence study of the disease of trypanosomiasis

Jorge Field-Cortázares,\* Luis Tinoco-Gracia,\*\* Gilberto López-Valencia,\*\* Alma Rossana Tamayo-Sosa,\*\* Alberto Barreras-Serrano,\*\* Sawako Hori,\*\* Gerardo Enrique Medina-Basulto,\*\* Yolanda González-Medina,\*\* José de Jesús Coria-Lorenzo\*\*\*

\* Profesor del Departamento de Pediatría e Infectología, Universidad Autónoma de Baja California.

\*\* Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma de Baja California.

\*\*\* Infectólogo Pediátra-Hospital Infantil de México «Federico Gómez», SSA.

### RESUMEN

**Introducción:** La tripanosomiasis, también conocida como enfermedad de Chagas, es una enfermedad parasitaria transmitida por vectores como la chinche y el causante es el *Trypanosoma cruzi*. La chinche pica la piel del paciente y al mismo tiempo defeca, lo que provoca prurito y, al rascarse, inocula los parásitos. Los síntomas son principalmente cardíacos y digestivos, puede presentar hepatomegalia, esplenomegalia, pericarditis, miocarditis, insuficiencia cardíaca, dilatación de esófago y colon. **Objetivos:** No existen estudios de la presencia de tripanosomiasis en la ciudad de Ensenada, Baja California; por tal motivo, el objetivo de este trabajo es demostrar la existencia de esta enfermedad estimando la seroprevalencia por el método serológico ELISA en pacientes que asistieron a tres laboratorios de análisis clínicos. **Material y métodos:** Este estudio prospectivo y descriptivo se llevó a cabo entre el 1º de abril de 2015 hasta el 31 de marzo del 2016. Se tomaron 139 muestras de personas que tenían de 1-75 años de edad de ambos sexos, originarios de Ensenada, Baja California. Los sueros sanguíneos se analizaron con el kit Chagas (*Trypanosoma cruzi*) IgG ELISA®Immuno-Biological Laboratories, Inc. EUA, que detecta anticuerpos IgG contra *Trypanosoma cruzi*, la dilución de los sueros fue de 1:100. **Resultados:** La seroprevalencia de tripanosomiasis fue de 4.3% (IC<sub>95%</sub>, 1.9-9.1%). De los cuales dos fueron mujeres, quienes representan un total de 1.4% (IC<sub>95%</sub>, 0.4-5.0); y cuatro fueron hombres, con un total de 2.8% (IC<sub>95%</sub>, 1.1-7.1), además, dos (1.4%) pacientes menores de 18 años resultaron seropositivos (IC<sub>95%</sub>, 0.4-5.0) y cuatro (2.8%) mayores de 18 años (IC<sub>95%</sub>, 1.1-7.1). **Conclusiones:** Por medio de este estudio, se confirmó que en Ensenada, Baja California existe tripanosomiasis, por lo que se debe tomar en cuenta como un posible diagnóstico diferencial en el sector salud.

**Palabras clave:** Tripanosomiasis, chinche, enfermedad de Chagas.

### ABSTRACT

**Introduction:** Trypanosomiasis, also known as Chagas disease, is a parasitic disease transmitted by vectors such as the bug and the causative agent is *Trypanosoma cruzi*. The bug bites the skin of the patient and at the same time, it defecates causing itching and scratching inoculates the parasites. The symptoms are mainly cardiac and digestive, can present hepatomegaly, splenomegaly, pericarditis, myocarditis, heart failure, dilation of esophagus and colon. **Objectives:** There are no studies of the presence of trypanosomiasis in the city of Ensenada, BC, for this reason, the objective of this work is to demonstrate the existence of this disease by estimating the seroprevalence by the ELISA serological method in patients who attended 3 clinical analysis laboratories.

**Material and methods:** This prospective and descriptive study was carried out in the time from April 1, 2015, to March 31, 2016. 139 samples were taken from people who were 1-75 years of age of both sexes from Ensenada, Baja California. The blood sera were analyzed with the Kit Chagas (*Trypanosoma cruzi*) IgG ELISA® Immuno-Biological Laboratories, Inc. EUA, which detects IgG antibodies against *Trypanosoma cruzi*, the dilution of the sera was 1: 100. **Results:** The trypanosomiasis seroprevalence was 4.3% (CI<sub>95%</sub>, 1.9-9.1%). Of which two were women, representing a total of 1.4% (CI<sub>95%</sub>, 0.4-5.0); and four were men, representing a total of 2.8% (CI<sub>95%</sub>, 1.1-7.1), in addition, 2 (1.4%) patients under 18 years were seropositive (CI<sub>95%</sub>, 0.4-5.0) and 4 (2.8%) older than 18 years (CI<sub>95%</sub>, 1.1-7.1). **Conclusions:** Through this study, it was confirmed that trypanosomiasis exists in Ensenada, Baja California, so it should be taken into account as a possible differential diagnosis in the health sector.

**Keywords:** Trypanosomiasis, bedbug, Chagas disease.

Financiamiento: Ninguno. Conflicto de intereses: Ninguno.



## INTRODUCCIÓN

La tripanosomiasis, también conocida como enfermedad de Chagas, es frecuente en niveles socioeconómicos bajos. El mecanismo más común de transmisión es cuando la chinche pica la piel y al mismo tiempo defeca, lo que provoca prurito y, cuando el paciente se rasca, favorece la introducción de los parásitos.

La enfermedad de Chagas ha sido un flagelo para la humanidad desde la antigüedad, y continúa siendo un problema social y económico relevante en muchos países latinoamericanos. Esta infección de toda la vida, también conocida como tripanosomiasis estadounidense, es causada por el protozoario *Trypanosoma cruzi*. Fue descubierto en 1909 por el médico brasileño Carlos Chagas (1879-1934). La transmisión de la infección de un donante con infección crónica de un órgano sólido o médula ósea también es posible y ha sido bien documentada en América Latina. En regiones no endémicas, como EUA y Canadá, y en muchas partes de Europa, se han documentado algunos casos de infección mediada por transfusión y trasplante, pero el número real de casos puede ser sustancialmente mayor, debido a la gran cantidad de casos de inmigrantes de zonas endémicas de Latinoamérica, si consideramos que más de 21 países son endémicos de la enfermedad. En raras ocasiones, la enfermedad de Chagas se puede contraer por ingestión de alimentos o líquidos contaminados con *T. cruzi* y por accidentes en laboratorio que tratan con parásitos vivos.<sup>1,2</sup>

La enfermedad de Chagas se transmite a los seres humanos y a más de 150 especies de animales domésticos (por ejemplo, perros, gatos y conejillos de indias) y mamíferos silvestres (como roedores, marsupiales y armadillos), principalmente a través de insectos redúvidos de la subfamilia *Triatominae*, que chupan sangre, dentro de tres ciclos superpuestos: doméstico, peridoméstico y selvático. Aunque se ha identificado más de 130 especies de insectos triatominos, sólo unos cuantos son vectores competentes para *T. cruzi*.<sup>1</sup>

*Triatoma infestans*, *Rhodnius prolixus* y *Triatoma dimidiata* son las tres especies de vectores más importantes en la transmisión de *T. cruzi* al hombre. De manera histórica, *T. infestans* ha sido, por mucho, el vector más importante, y el principal en las regiones endémicas subamazonáticas (sur de América del Sur). *R. prolixus* se reporta típicamente en el norte de Sudamérica y Centroamérica, y *T. dimidiata* ocupa un

área similar, pero también se extiende más al norte hacia México. Los triatominos tienen cinco estadios ninfales y adultos de ambos性, los cuales pueden albergar y transmitir el *T. cruzi*. La probabilidad de que un triatomino se infecte con *T. cruzi* aumenta de acuerdo con el número de ingestas de sangre que se toman, por lo que los estadios más viejos y los adultos tienden a tener las tasas de infección más altas.<sup>1</sup>

*T. cruzi*, agente causante de la tripanosomiasis americana, generalmente se transmite a los humanos a través de las gotitas fecales de los insectos infectados con triatomina. En el caso de la transmisión mediante vector, *T. cruzi* experimenta un ciclo de desarrollo dentro del intestino de los insectos infectados, lo que produce formas metacíclicas infectivas en el recto del insecto, las cuales son distribuidas en las gotas fecales del insecto en el momento de su posterior alimento de sangre. Además, hay pruebas que demuestran que *T. cruzi* puede sobrevivir precariamente en otros tipos de insectos hematófagos y, al menos en el plano experimental, también puede sobrevivir en orugas lepidópteras y en sanguíjuelas.<sup>3</sup>

México tiene 18 especies de chinches *Triatominae* (Hemiptera: Reduviidae) reportados como vectores de *Trypanosoma cruzi*. La enfermedad de Chagas está muy extendida en México, con hasta 3.5% de seropositividad de la sangre de transfusión humana. El estado de Oaxaca tiene la historia más larga de la enfermedad de Chagas endémica, según los informes de casos agudos y crónicos y las encuestas entomológicas en el país. Sin embargo, los servicios estatales de atención médica necesitan más información sobre los riesgos actuales de la transmisión de vectores.<sup>4</sup>

La enfermedad de Chagas es la enfermedad parasitaria más importante en México con base en la prevalencia y la carga de la enfermedad. Sin embargo, el país sólo tiene un programa de vigilancia nacional pasivo, que apenas se aplica en el campo, sin presupuesto suficiente ni signos de voluntad política para desarrollar una estrategia basada en la evidencia para evitar la transmisión por vectores o para promover un diagnóstico, tratamiento y atención oportunos de los pacientes. Pocos estados tienen intervenciones focales (es decir, enviando personal para buscar triatominos en las casas y rociando insecticidas) sin una evaluación de seguimiento cuando se informa la contaminación de la donación de sangre. Entre 1.5 y 2 millones de mexicanos están infectados con *T. cruzi*, según el hallazgo de que 1-1.5% de las donaciones de sangre

están con 500,000-650,000 casos crónicos (de una población total de 122 millones) y una incidencia estimada basada en una tasa de natalidad de 3.57% de 65,000 casos nuevos por año. Algunas estimaciones afirman la prevalencia más baja de 1.1 millones, que, aunque es optimista, no se basa en datos representativos.<sup>5</sup>

La prevalencia de los insectos triatominos encontrados dentro y alrededor de las viviendas infectadas con *Trypanosoma cruzi* se analizó entre 1993 y 1999 en 14 estados mexicanos. La especie más importante es *Triatoma dimidiata*, porque se detectó positiva para el parásito en 14% de 1,934 especímenes recolectados en el estado de Veracruz, 9.5% de 189 recolectados en el estado de Hidalgo, 5% de 58 de San Luis Potosí, y 4% de 195 de Oaxaca; esto señaló la amplia distribución de vectores triatominos infectados.<sup>6</sup>

En el contexto de la transfusión de sangre, la infección no es autolimitada; por lo tanto, se puede esperar que todas las personas infectadas tengan parásitos circulantes viables. Hasta principios de la década de 1990, el conocimiento del riesgo de transmisión a través de la sangre en México era escaso. Un estudio nacional de seroprevalencia en donantes de sangre mostró valores superiores a 1.5% en algunos estados. Por lo tanto, ahora es obligatorio buscar anticuerpos contra *T. cruzi* además de VIH y hepatitis en bancos de sangre en estados con una alta prevalencia de la enfermedad de Chagas.<sup>6</sup>

Hay otras formas de transmisión como la de madre-hijo, además de transfusiones de sangre, alimentos contaminados con las heces del vector o trasplante de órganos.<sup>7-9</sup>

La tripanosomiasis puede ser aguda y crónica, la aguda puede ser inadvertida con duración de varios meses y la crónica presenta signos y sintomatología de enfermedades cardíacas o digestivas.<sup>10,11</sup>

Es endémica en Latinoamérica, en 2010 se reportó un total de 8-10 millones que padecían esta enfermedad, lo que provocó más de 21 mil muertes por año.<sup>12</sup>

*Trypanosoma cruzi* se divide en *T. cruzi I*, que infecta a marsupiales y mamíferos de la selva, y *T. cruzi II*, que se encuentra en ciclo-doméstico asociado con patogénesis humana.<sup>11</sup>

En total, 31 especies autóctonas de *Triatominae* se encuentran en México (*Triatoma protracta* incluye cuatro subespecies y *Triatoma rubida* incluye cinco subespecies), y todas están infectadas naturalmente con *T. cruzi*, excepto las cuatro especies más raras:

*Belminius costaricensis*, *Triatoma bassolsae*, *Triatoma boliviari* y *Triatoma gomeznunezi*. Cinco especies no pertenecen al género primario *Triatoma*; cada uno pertenece a los géneros *Eratyrus*, *Belminius*, *Paratriatoma*, *Dipetalogaster* y *Panstrongylus*. Las especies mexicanas de *Triatoma* pertenecen a dos subgrupos: *protracta* y *rubrofasciata*. El primero incluye el complejo *protracta*, con seis especies y cuatro subespecies de *T. protracta* en México y el complejo *lecticularia* (principalmente *Triatoma lecticularia*, con un registro para *Triatoma incrassata* y dos para *Triatoma indictiva* en México). El subgrupo *rubrofasciata* incluye el complejo *rubida* (cinco subespecies de *T. rubida*) del Norte de México y el Sur de los Estados Unidos, el complejo de *filosoma*, que se encuentra sólo en México (11 especies incluyendo *Triatoma recurva*) y el complejo *dimidia* (tres haplogrupos de *Triatoma dimidiata*). No se asignó una especie porque sólo se recolectó un espécimen de ésta (*T. gomeznunezi*). Estudios recientes han resaltado la necesidad de una revisión de la sistemática de los triatominos, porque los resultados filogenéticos entran en conflicto con la taxonomía actual.<sup>5</sup>

La mayoría de los insectos mexicanos son generalistas, viven en nidos o refugios de mamíferos terrestres, arbóreos y cavernarios, y casi todos persisten fácilmente en hábitats modificados con mamíferos y humanos domesticados. Se ha encontrado sistemáticamente que 19 especies invaden casas humanas y sólo 12 especies silvestres raras se encuentran ocasionalmente en asociación con humanos.<sup>5</sup>

El ciclo biológico del parásito está compuesto por tres aspectos morfológicos que son el *tripomastigote* que se encuentra en la sangre de los mamíferos y es la forma infectante. *Epimastigote* es la forma replicativa del parásito y se encuentra en el intestino anterior del vector. El amastigote se multiplica dentro de la célula del mamífero, hasta que después de nueve divisiones se rompe y antes de ser liberado se transforma en tripomastigote para invadir el torrente sanguíneo y entrar a cualquier célula nucleada.

Las manifestaciones clínicas pueden ser agudas y crónicas. La fase aguda se presenta después de un periodo de incubación de aproximadamente 15 días, haciéndose presente un síndrome febril que puede durar hasta tres meses y desaparecer espontáneamente para evolucionar a la fase crónica o desarrollando una miocarditis o meningoencefalitis, en esta etapa la parasitemia es muy alta, al igual que la posibilidad de detectar tripomastigotes en sangre.<sup>10</sup>

En el sitio de inoculación puede encontrarse el signo de Romaña, que es edema palpebral unilateral no doloroso con adenopatía periauricular y puede durar varias semanas, o el signo de chagoma que es la induración de la piel en el sitio de inoculación. Puede haber otros síntomas como afasia, adinamia, mialgia, exantema no pruriginoso, hepatomegalia, esplenomegalia, diarrea, derrame pericárdico, meningoencefalitis, orquiepididimitis, parotiditis, en recién nacidos puede haber hepatomegalia, esplenomegalia, prematuridad, bajo peso al nacer, dificultad respiratoria e ictericia.<sup>13</sup>

La fase crónica, después de 20 o 30 años de estar asintomático, 25% puede presentar síntomas cardíacos como la miocardiopatía dilatada y ser causa de muerte súbita o falla cardiaca congestiva intratable; digestivos, como megaesófago o megacolon e incluso síntomas congénitos.<sup>12</sup>

En México, la prevalencia de la tripanosomiasis no está bien documentada, se piensa que 5.88% de la población es seroprevalencia. Además, se considera que hay un subregistro por falta de diagnóstico adecuado, ya que el vector se ha encontrado en casi todo el país, al igual que anticuerpos en donadores asintomáticos.<sup>14</sup>

**Objetivo.** En el Estado de Baja California no existen trabajos de investigación o reportes previos que indiquen sobre la prevalencia de la enfermedad de tripanosomiasis, también conocida como enfermedad de Chagas. Por lo que el objetivo de este trabajo fue estimar cuál puede ser la seroprevalencia de esta enfermedad en nuestra localidad (Ensenada) que pueda traspolarse al estado (Baja California) mediante la prueba de ELISA, en pacientes durante un periodo de un año que asistieron a cualquiera de los tres laboratorios de análisis clínicos participantes en la ciudad de Ensenada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio.** El presente estudio descriptivo prospectivo se efectuó entre el mes de abril del 2015 y marzo del 2016, se incluyeron 139 muestras tomadas al azar en pacientes de ambos sexos cuyas edades fueron de uno a 75 años y que asistieron a uno de los tres laboratorios clínicos que participaron en la zona urbana de Ensenada, Baja California, México, y que se encontraban en ese momento sin sintomatología alguna. Los análisis de las muestras se realizaron en el Laboratorio de Salud Pública Veterinaria del Instituto de Investigaciones en Cien-

cias Veterinarias de la Universidad Autónoma de Baja California.

**Consideraciones éticas y criterios de inclusión.** Este estudio cumplió con los lineamientos de la Declaración de Helsinki con lo que respecta a investigación y ética. Fue requisito que los pacientes que participaron contaran con carta de consentimiento informado y autorización del padre o tutor, cuando así lo requirió el caso, de tal manera que todos los que participaron tienen firmada dicha carta.

**Toma de muestras.** El procedimiento para la toma, procesamiento, identificación y conservación de muestras de sangre se realizó de la siguiente manera: se recolectaron al menos 2-3 mL de sangre en tubos al vacío sin anticoagulante de 3 mL destinado para las pruebas serológicas, por punción venosa radial cubital previa antisepsia de la región con alcohol isopropílico. Las muestras sanguíneas colectadas fueron identificadas con números y fueron centrifugadas a 3,500 RPM durante 10 minutos para obtener el suero para la realización de ELISA. El suero obtenido de cada muestra fue depositado en contenedores de 1.5 mL de capacidad con tapa, identificado y almacenado a -20 °C hasta el momento de realizar las pruebas serológicas.

**Análisis serológico.** Las muestras fueron colectadas por personal adscrito al laboratorio clínico correspondiente en Ensenada, Baja California y los análisis de las muestras se realizaron en el Laboratorio de Salud Pública Veterinaria del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma de Baja California.

Se sometieron 139 muestras de sueros humanos a análisis, siguiendo las instrucciones del fabricante del Kit Chagas (*Trypanosoma cruzi*) IgG ELISA®Immuno-Biological Laboratories, Inc. EUA, que detecta anticuerpos IgG contra *Trypanosoma cruzi*, el cual tiene una sensibilidad de 99% y una especificidad de 99%. La dilución de los sueros fue de 1:100.

Debido a que en la infección durante las etapas crónicas (inaparente o indeterminada y sintomática) las parasitemias son transitorias, se consideró realizar el diagnóstico fundamentalmente mediante el hallazgo de anticuerpos circulantes contra el *T. cruzi*, empleando la técnica de ELISA en vez de PCR.

## RESULTADOS

De los 139 pacientes estudiados en Ensenada, Baja California, México de abril del 2015 a marzo del 2016 que acudieron a alguno de los tres laborato-

rios participantes, llamó la atención que dentro de los analizados, sólo seis resultaron positivos a la infección por *Tripanosoma cruzi* mediante ELISA, y todos ellos presentaron cefalea en los últimos cinco a seis meses, lo que significa un valor de seroprevalencia de 4.3% (IC<sub>95%</sub>, 1.9-9.1%). De estos seis, dos fueron mujeres, representando un total de 1.4% (IC<sub>95%</sub>, 0.4-5.0); y cuatro fueron hombres con un total de 2.8% (IC<sub>95%</sub>, 1.1-7.1), además, dos (1.4%) pacientes eran menores de 18 años (IC<sub>95%</sub>, 0.4-5.0) y cuatro (2.8%) mayores de 18 años (IC<sub>95%</sub>, 1.1-7.1).

## DISCUSIÓN

En el Estado de Baja California no hay estudios que demuestren la presencia de la enfermedad de tripanosomiasis, por lo tanto, la prueba que se utilizó en este trabajo es de alta eficacia, ya que tiene una sensibilidad de 99% y una especificidad de 99%.

Aunque ya existe una guía clínica para la enfermedad de Chagas en México (Programa de acción específico-Prevención y control de la Enfermedad de Chagas 2013-2018); hay poco acceso a medicamentos o tratamiento disponible para los pacientes diagnosticados y la mayoría de los profesionales de la salud (médicos y enfermeras) no tienen conocimiento del diagnóstico, tratamiento o seguimiento requerido para la enfermedad. Independientemente de la cifra exacta, es sorprendente que no existan intervenciones sistemáticas o formales para reducir las poblaciones de insectos en las comunidades humanas en México. Si bien en algunos estados (Morelos, Oaxaca, Veracruz, San Luis Potosí) se producen actividades antivectoras aisladas, esta enfermedad permanece en gran medida sin atención, con un acceso mínimo al diagnóstico y tratamiento para las personas infectadas.<sup>5</sup>

En la provincia de Cutervo, Perú, en un estudio transversal se encontró una seroprevalencia por *T. cruzi* en humanos, perros y cobayas de 14.9% (CI 95%: 12.2-18.0%), 19.8% (CI 95%: 12.7-28.7%) y 3.3% (CI 95%: 1.4-6.9%), respectivamente.<sup>15</sup>

Para el control de vectores de la enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana), la fumigación residual de insecticidas piretroides ha demostrado ser altamente efectiva para eliminar poblaciones de triatominos domésticos, pero es menos efectiva contra poblaciones de vectores peridomésticos. Un enfoque alternativo, que se encuentra en discusión,

involucraría la aplicación de insecticidas directamente a animales peridomésticos, ya sea como formulaciones de enjuague o en aspersión o polvos insecticidas, o por medio de productos sistémicos como el fipronil.<sup>3</sup>

Los estudios sobre la seropositividad para *Trypanosoma cruzi* en perros mexicanos han demostrado una correlación directa entre la seropositividad en humanos y perros, que pueden actuar como centinelas para la enfermedad. De acuerdo con estos datos, la seropositividad para *T. cruzi* en perros en México es de 14.24% en promedio; mientras que en áreas endémicas de América del Sur, varía entre 8 y 50%. En todos los estudios realizados en México, incluido éste, la presencia de anticuerpos para *T. cruzi* en perros supera con creces la informada para humanos. Esto puede deberse a que los perros son la fuente de sangre preferida para los insectos y porque los perros suelen estar infectados por vía oral, una vía de infección más efectiva en comparación con la transmisión de vectores que generalmente ocurre en humanos.<sup>16</sup>

El estudio de la infección en los reservorios sirve de guía para determinar la presencia de tripanosomátidos y el riesgo que esto representa para las personas que se encuentran en contacto. La transmisión en los animales puede ocurrir por varias vías, incluyendo la ingestión de vectores contaminados. Este hecho se ha confirmado en estudios en los Estados Unidos, en donde la infección por *T. cruzi* sólo se ha reportado en perros y es rara o inexistente en los humanos.<sup>17</sup>

## CONCLUSIONES

La seroprevalencia obtenida en este estudio para la infección por *Tripanosoma cruzi* confirma la presencia de la enfermedad de Chagas, tanto en el Estado de Baja California como en Ensenada específicamente.

Es necesario efectuar más estudios en la población de nuestro estado para detectar cuantos más casos seropositivos de tripanosomiasis hay, así como su distribución en todo el Estado de Baja California. Esto porque hay que entender que la gente con infección por *T. cruzi* no debe ser donante de sangre ni de órganos sólidos.<sup>18</sup>

Ya que actualmente se considera que en Baja California no hay esta enfermedad, es necesario que los epidemiólogos y médicos clínicos propongan, además de trabajos de investigación, programas de prevención y manejo de la tripanosomiasis. La

educación sobre el modo de diseminación y los métodos de prevención deben ser implementados en áreas donde la infección es endémica.<sup>19</sup>

## REFERENCIAS

1. Rassi A Jr., Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. Lancet. 2010; 375: 1388-1402.
2. Salazar-Schettino PM, Bucio-Torres MI, Cabrera-Bravo M, de Alba-Alvarado MC, Castillo-Saldaña DR, Zenteno-Galindo EA, et al. Enfermedad de Chagas en México. Rev Fac Med UNAM. 2016; 59 (3): 6-16.
3. Dias JC, Schofield CJ, Machado EM et al. Ticks, ivermectin, and experimental Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2005; 100: 829-832.
4. Ramsey JM, Ordonez R, Cruz-Celis A et al. Distribution of domestic triatominae and stratification of Chagas disease transmission in Oaxaca, Mexico. Med Vet Entomol. 2000; 14: 19-30.
5. Ramsey JM, Peterson AT, Carmona-Castro O et al. Atlas of Mexican Triatominae (Reduviidae: Hemiptera) and vector transmission of Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2015; 110: 339-352.
6. Flisser A, Velasco-Villa A, Martínez-Campos C et al. Infectious diseases in Mexico. A survey from 1995-2000. Arch Med Res. 2002; 33: 343-350.
7. Sartori MJ, Lin S, Frank FM et al. Role of placental alkaline phosphatase in the interaction between human placental trophoblast and *Trypanosoma cruzi*. Exp Mol Pathol. 2002; 72: 84-90.
8. de Rissio AM, Scoll K, Cardoni RL. Maternal fetal-transmission of *Trypanosoma cruzi* in Argentina. Medicina (B. Aires). 2009; 69 (5): 529-535.
9. Moncayo A. Chagas disease: current epidemiological trends after the interruption of vectorial and transfusional transmission in the Southern Cone countries. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2003; 98: 577-591.
10. Bern C, Kjos S, Yabsley MJ et al. *Trypanosoma cruzi* and Chagas' disease in the United States. Clin Microbiol Rev. 2011; 24: 655-681.
11. Palmezano Diaz JM, Plazas Rey LK, Rivera Castillo KE et al. Enfermedad de Chagas: realidad de una patología frecuente en Santander, Colombia. Medicas UIS. 2015; 28: 81-90.
12. Montes-Rincón L, Galaviz-Silva L, Molina-Garza Z. Anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies in Latin American migrants in transit through the México- USA border. Biomedica. 2018; 38 (1): 54-60.
13. Salazar-Schettino PM, Bucio-Torres MI, Cabrera-Bravo M et al. Enfermedad de Chagas en México. Rev Fac Med (Méx). 2016; 59: 6-16.
14. Newton-Sánchez OA, Espinoza-Gómez F, Valery Melnikov V et al. Seroprevalence of *Trypanosoma cruzi* (TC) and risk factors in Colima, Mexico. Gac Med Mex. 2017; 153: 179-184.
15. Alroy KA, Huang C, Gilman RH et al. Prevalence and transmission of *Trypanosoma cruzi* in People of Rural Communities of the High Jungle of Northern Peru. PLoS Negl Trop Dis. 2015; 9: e0003779.
16. Arce-Fonseca M, Carrillo-Sánchez SC, Molina-Barrios RM et al. Seropositivity for *Trypanosoma cruzi* in domestic dogs from Sonora, Mexico. Infect Dis Poverty. 2017; 6: 120.
17. Berrizbeitia M, Concepción JL, Carzola V et al. Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en Canis familiares del estado Sucre, Venezuela. Biomédica. 2013; 33: 214-225.
18. American Trypanosomiasis (Chagas disease). In: Kimberlin DW, Brady MT, Jackson MA, Long SS, American Academy of Pediatrics, Committee on Infectious Diseases, American Academy of Pediatrics. Red Book, 2018-2021. 31st ed. Itasca:American Academy of Pediatrics, 2018, pp. 826-829.
19. NORMA Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014, Para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores. DOF: 16 de abril del 2015. SEGOB.

### Correspondencia:

#### Dr. Jorge Field Cortázares

Departamento de Pediatría e Infectología,  
Universidad Autónoma de Baja California,  
Av. Reforma y Blvd. Sánchez Zertuche,  
Fracc. Valle Dorado, Ensenada, B.C.  
E-mail: jorge\_field\_c@hotmail.com