

ARTÍCULO ORIGINAL

Prevalencia de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* en mujeres en edad fértil en Socotá, Boyacá, 2014

Ángela Liliana Monroy, Adriana María Pedraza, Carlos Fernando Prada

Grupo de Investigación del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico,
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia

Introducción. La enfermedad de Chagas es una parasitosis causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*. Los factores de riesgo epidemiológico están asociados con las condiciones socioeconómicas y, actualmente, la enfermedad constituye un importante problema de salud pública; hay reportes en los que se ha registrado en regiones endémicas situadas hasta los 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Objetivo. Determinar la prevalencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* y los posibles factores asociados a esta condición en mujeres en edad fértil del municipio de Socotá, Boyacá.

Materiales y métodos. Se hizo un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en una población de mujeres en edad fértil del municipio de Socotá, Boyacá. Las muestras se analizaron mediante las pruebas serológicas ELISA IgG e IgM para Chagas y de hemaglutinación indirecta. Se consideraron como confirmados aquellos casos con resultados positivos en ambas pruebas. Se hizo un análisis univariado y una asociación estadística de variables.

Resultados. Se halló una prevalencia confirmada de 1,4 % (2/138) en este municipio. La tenencia de animales en la casa y el contacto con el vector se detectaron entre los factores asociados, aunque sin significación estadística.

Conclusiones. Con base en los resultados del presente estudio, se sugiere una búsqueda activa de casos de la enfermedad de Chagas en zonas no endémicas de Colombia que presenten los factores de riesgo para la adquisición de la enfermedad, aun cuando las condiciones climáticas y la altura sobre el nivel del mar sean diferentes a las descritas en la literatura científica.

Palabras clave: enfermedad de Chagas/diagnóstico, *Trypanosoma cruzi*, factores de riesgo, vectores de enfermedades, salud pública.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.2923>

Prevalence of anti-*Trypanosoma cruzi* antibodies in women of childbearing age in Socotá, Boyacá, 2014

Introduction: Chagas' disease is a parasitic disease caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*. This condition presents epidemiological risk factors associated with socioeconomic conditions and is currently considered an important public health problem. Its presence has been reported in endemic regions at elevations of up to 2,000 meters above sea level.

Objective: To determine the prevalence of anti-*T. cruzi* antibodies and the possible risk factors associated with this condition in women of childbearing age from the town of Socotá, Boyacá.

Materials and methods: An observational, descriptive cross-sectional study was conducted in a population of women of childbearing age from Socotá, Boyacá. The samples were analyzed by Chagas ELISA IgG and IgM test and indirect hemagglutination test. A univariate analysis and statistical association of variables were performed.

Results: A confirmed prevalence of 2/138 (1.4%) was found in this town. Having pets or a history of contact with vectors were possible associated risk factors although without statistical significance.

Conclusions: From the results obtained in the present study, it is suggested that more active research be carried out for cases of Chagas' disease in non-endemic areas in Colombia that present risk factors for acquiring the disease, even when the environmental conditions and elevation differ from those described in the literature.

Key words: Chagas disease/diagnosis, *Trypanosoma cruzi*, risk factors, disease vectors, public health.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.2923>

Contribución de los autores:

Ángela Liliana Monroy y Adriana María Pedraza: concepción de la idea, desarrollo, elaboración y aplicación de la encuesta, y muestreo en la localidad seleccionada

Carlos Fernando Prada: seguimiento de la ejecución de la idea y dirección del proyecto de investigación

Todos los autores participaron en la interpretación y análisis de los datos, en la presentación de los resultados, en la discusión y en la verificación de las referencias bibliográficas y en la escritura del manuscrito.

La enfermedad de Chagas es una parasitosis causada por el flagelado *Trypanosoma cruzi* que se transmite a los seres humanos principalmente por las heces de insectos triatomíneos conocidos como vinchucas, chinches, pitos o por otros nombres según la zona geográfica (1,2). Esta enfermedad presenta factores de riesgo epidemiológico asociados a la pobreza y malas condiciones de las viviendas, principalmente en las áreas rurales de toda Latinoamérica (3). El conocimiento de la distribución geográfica, la infestación domiciliar y la infección natural de triatomíneos es fundamental para la comprensión de los aspectos epidemiológicos relacionados con la transmisión del parásito (4). Por otro lado, se afirma que estos vectores poseen diferentes mecanismos de adaptación que posibilitan su alimentación hematófaga en seres vivos que habitan en diferentes ambientes (5), así como el incremento en su domiciliación (6,7).

En varios estudios en el país se ha estimado que alrededor de 5 % de la población colombiana está infectada y cerca de 20 % se encuentra en bajo riesgo de adquirir la infección (8). Además, se cree que los factores climáticos y altitudinales determinan la presencia de los triatomíneos en ciertas regiones del país (4).

A pesar de que la transmisión vectorial es la forma más común de infección, la transmisión vertical también tiene un gran impacto en la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que al menos dos millones de mujeres en edad fértil en América Latina están infectadas por *T. cruzi* y en fase crónica, con una incidencia de infección congénita de alrededor de 15.000 casos por año (9), y que en los países o regiones con mayor endemia puede haber más posibilidades de transmisión congénita (10). En los estudios en modelos animales se ha observado que los ratones infectados con el parásito *T. cruzi* durante la gestación, no ganan el mismo peso que los que no están infectados; además, la tasa de mortalidad de los recién nacidos de madres infectadas es mayor que en los de madres no infectadas (11).

Diversos autores proponen, por lo tanto, hacer estudios para actualizar los datos epidemiológicos, los factores involucrados, y la estrategia de control

y posible prevención de la infección congénita por *T. cruzi* (12). En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de la enfermedad de Chagas en mujeres de Socotá, Boyacá, dado que en este municipio existen algunos de los factores de riesgo y se presentan los vectores, además de ser una zona que no se había explorado en busca de esta parasitosis silenciosa.

Materiales y métodos

Lugar de estudio

Socotá se encuentra ubicado a 134 km de Tunja, sobre la Cordillera Oriental, entre los 1.800 y 2.200 msnm; su temperatura promedio es de 17 °C y su superficie es de aproximadamente 679 kilómetros cuadrados. Cuenta con un amplio rango de climas que van desde el páramo hasta las zonas cálidas y es el tercer municipio de mayor extensión de Boyacá. La mayoría de la población habita en el área rural.

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal, y la población objetivo incluyó a las mujeres en edad fértil del municipio.

Tamaño de la muestra

Con el fin de obtener un tamaño de muestra representativo de la población, se hizo un análisis previo de la situación demográfica actual del grupo de mujeres en edad fértil. La fuente de los datos fue la E.S.E. Centro de Salud Socotá, en la cual se encontró un registro de 3.000 mujeres en edad fértil en el comienzo del 2014. Teniendo en cuenta estos datos, una proporción esperada de 0,10, una precisión de 5 % y un nivel de confianza de 95 %, se determinó un tamaño de muestra de 138 mujeres en edad fértil con un porcentaje de pérdida de 5 %. Las participantes se seleccionaron mediante un muestreo secuencial por conveniencia.

Pruebas de laboratorio

Después de obtener la firma del consentimiento informado, se recolectaron muestras de sangre venosa en tubos sin anticoagulante en el laboratorio clínico de la E.S.E. Centro de Salud de Socotá a cargo de las bacteriólogas del centro. Posteriormente, se centrifugaron a 3.500 rpm durante diez minutos y se separó el suero en viales que se transportaron en neveras de poliuretano a 4° C hasta el Laboratorio de Epidemiología Molecular de la Universidad de Boyacá, sede de Tunja, para la detección de anticuerpos anti-*T. cruzi* mediante

Correspondencia:

Carlos Fernando Prada, Cra. 2 este N° 64-169, Tunja, Colombia
Teléfono: 745 0000, extensión 1405
cfprada@uniboyaca.edu.co

Recibido: 02/07/15; aceptado: 14/02/16

la prueba Chagas ELISA IgG e IgM (Vircell®). Las muestras con resultados positivos en esta prueba se sometieron a hemaglutinación indirecta (Wiener®) y se clasificaron como confirmadas aquellas que resultaron positivas en ambas pruebas.

Encuesta

Además de la recolección de las muestras, se hizo una encuesta a cada una de las mujeres participantes para registrar los datos sociodemográficos (tipo de vivienda, edad, número de hijos y estrato socioeconómico, entre otros) y los antecedentes de posible exposición al vector transmisor del parásito, así como a otros factores predisponentes.

Análisis estadístico

Se hizo un análisis bivariado y se determinó la asociación de las variables, estableciendo la razón de momios (*odds ratio*, OR) y la significación estadística de *p* menor de 0,05 mediante la prueba exacta de Fisher; el análisis bivariado se hizo con base en la positividad de la ELISA. Los análisis estadísticos se hicieron con el programa SPSS 20.0®.

Aspectos éticos

La población objeto de estudio se convocó por medio de campañas de sensibilización en el centro de salud del municipio y de otros medios de comunicación, como la radio local.

Este trabajo se considera como un estudio de riesgo mínimo, ya que solo se necesitó una muestra de sangre por punción venosa. La recolección de las muestras y la obtención de la información se ajustaron a las normas éticas de garantía de la confidencialidad, de los beneficios y del riesgo mínimo para los participantes, quienes firmaron el consentimiento informado antes de su participación en el estudio, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 8430 de 1993, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Boyacá, según consta en el memorando CB094 de mayo de 2014.

Resultados

La población del estudio incluyó 138 mujeres con una edad promedio de 32 años y desviación estándar de 9,9. El régimen de afiliación en salud más frecuente entre ellas fue el subsidiado (68,8 %). El 60,1 % de las participantes provenía de la zona rural, el 73,9 % pertenecía al estrato 1 y el 65,8 % dijo haber nacido en el municipio de Socotá. La

mayoría de las participantes se dedicaba a las labores del hogar (71 %). En cuanto a la distribución según el nivel educativo de las participantes, 42,8 % solo había cursado la primaria.

La frecuencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* mediante la prueba ELISA fue de 5,8 % (8/138; IC_{95%} 1,8-9,6). La prueba serológica de hemaglutinación indirecta en las ocho muestras positivas por ELISA, permitió establecer como confirmadas dos muestras que resultaron positivas con las dos técnicas; por lo tanto, la prevalencia general de anticuerpos anti-*T. cruzi* en mujeres en edad fértil en Socotá fue de 1,4 % (2/138; IC_{95%} 0,0-2,9).

En cuanto a la evaluación de los factores que pueden favorecer la permanencia del vector, como la presencia de animales domésticos y el tipo de vivienda, se encontró que 83,3 % de las participantes tenía algún tipo de animal en su hogar, predominantemente perros (70,3 % de los casos) y gatos (57,2 %). Los materiales de construcción de las viviendas se clasificaron en varias categorías: el material del piso que predominó fue la baldosa, en 48,6 % de las viviendas, seguido del piso de tierra, en 31,2 %. En cuanto al material del techo, predominó la teja Eternit® en 48,6 % de las viviendas, seguida de la teja de barro, en 29 %; en 42,8 % de las viviendas las paredes eran de ladrillo. Por otro lado, se evidenció que 84,8 % de las participantes tenía, por lo menos, un hijo en el momento del estudio.

En este estudio se utilizaron fotos de los insectos vectores (pitos) más frecuentes en la región, para que las personas respondieran a la siguiente pregunta de la encuesta: “¿Ha visto este insecto en su casa o cerca de ella?”

Del total de la población evaluada, 69,6% reconoció el insecto vector y, de este porcentaje, 43,5 % dijo haber tenido contacto con él alguna vez en su vida y 27,5 % en el último año. El análisis de la encuesta evidenció que tan solo 3,6 % de las participantes había tenido, al menos, una transfusión sanguínea en su vida. Este dato permitió esclarecer la posibilidad de casos de infección por esta causa. Por último, 5,1 % de las participantes refirió haber tenido, al menos, un familiar con diagnóstico confirmado de enfermedad de Chagas.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la positividad en la prueba serológica ELISA y el contacto con pitos alguna vez en la vida (OR=4,2; IC_{95%} 0,8-21,7; *p*=0,06), así como tampoco con el contacto en el último año (OR=2,8; IC_{95%} 0,6-

11,9; $p=0,16$) y la tenencia de animales en el hogar ($OR=1,4$; $IC_{95\%}$ 0,2-12,1; $p=0,73$), a pesar de que ambos factores aumentan la probabilidad de ser seropositivo. El análisis estadístico se presenta en el cuadro 1.

Discusión

La enfermedad de Chagas es endémica en América Latina y generalmente se transmite de manera vectorial, aunque las transfusiones y la vía vertical son mecanismos de adquisición de la enfermedad que hoy en día constituyen un grave problema de salud que afecta a millones de personas en este mismo continente (13).

Los resultados de este estudio evidenciaron una prevalencia confirmada de anticuerpos anti-*T. cruzi* en la población femenina en el municipio de Socotá, Boyacá, de 1,4 %. A pesar de que tal prevalencia es relativamente baja debido al tamaño reducido de la muestra, los resultados concuerdan con los de estudios en diferentes regiones de países endémicos, como en Venezuela, donde se reportó una seroprevalencia del 11,7 % en personas procedentes de zonas rurales (14) y de 1,57 % en poblaciones con factores de riesgo menores (15). En México, la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* es de 1,6 %, con casos seropositivos en todo el país (3).

Según las estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la prevalencia de la enfermedad de Chagas en Colombia es de 437.960 infectados y, aproximadamente, 107.800 mujeres en edad fértil (15 a 44 años) padecen la enfermedad (16). En los municipios de Zetaquirá, San Eduardo y Campohermoso, en Boyacá, se ha reportado una seropositividad para la enfermedad de Chagas de hasta 50 % (17), y algunos datos sugieren que las tasas de seroprevalencia varían entre 0 y 12,6 % según la zona geográfica (18). A pesar de que en Colombia se ha demostrado que la transmisión vectorial en el domicilio y peridomicilio es la forma más frecuente de infección (19), otros mecanismos de transmisión han adquirido gran

relevancia, como se ha demostrado con los brotes asociados al consumo de alimentos y bebidas (20), a la transfusión sanguínea y a los trasplantes (21).

Desde el 2004, la OPS ha centrado su atención en la transmisión congénita de la enfermedad de Chagas, para lo cual convocó a un grupo asesor (22) cuyas conclusiones hacen hincapié en el hecho de que en las regiones donde se han alcanzado logros o avances en el control de la transmisión vectorial y por transfusiones de *T. cruzi*, la transmisión congénita constituye la forma principal y más persistente de la parasitosis en la población humana y un problema de salud pública, por lo cual se recomendó que cada país endémico debía elaborar un protocolo para la detección precoz y el tratamiento específico de los casos, de acuerdo con las capacidades de los servicios locales de salud y la situación epidemiológica (12,23).

Además, la enfermedad de Chagas se asocia a diferentes factores de riesgo predisponentes, entre los cuales se destacan las condiciones de pobreza y la pertenencia a estratos socioeconómicos bajos, así como la procedencia de zonas rurales (24). Por otro lado, en varios estudios poblacionales se ha demostrado que, entre las mujeres sometidas a tamización, las de edad fértil registraron un mayor riesgo de transmisión vertical (25).

De acuerdo con lo observado en este estudio, más de la mitad de la población muestreada en el municipio de Socotá provenía de la zona rural, pertenecía principalmente a los estratos uno y dos, su nivel de escolaridad era bajo (40,4 % con educación básica primaria como máximo nivel escolar) y se dedicaba a las labores del hogar. Estas características socioeconómicas constituyen uno de los factores predisponentes para contraer la enfermedad. Son varios los estudios que demuestran la propensión de la población en condiciones de pobreza a adquirir la enfermedad por desconocimiento de la enfermedad o por contacto con el vector (26,27), lo que coincide con lo observado en este estudio.

Cuadro 1. Análisis estadístico de los factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas en Socotá, Boyacá

Variable	ELISA positivo	ELISA negativo	Odds ratio crudo	IC _{95%}		p*
				Inferior	Superior	
Animales domésticos	7	108	1,4	0,2	12,1	0,73
Contacto con el vector	6	54	4,2	0,8	21,7	0,06
Contacto con el vector en el último año	4	34	2,8	0,6	11,9	0,16

*Prueba exacta de Fisher

Otro factor importante del ciclo epidemiológico de la enfermedad de Chagas, son los animales reservorios de *T. cruzi*. El perro es el animal doméstico más común en el medio rural y es el que está más expuesto a los triatominos por su movimiento constante entre el domicilio y el peridomicilio (28), lo que inevitablemente facilita que se convierta en fuente de alimento de los vectores en la vivienda y fuera de ella, y en reservorio del parásito. En un estudio similar de Manrique, *et al*, se encontró que la convivencia con animales domésticos se presentaba en 73 % de los casos, lo cual probablemente los convertía en huéspedes accidentales de *T. cruzi* (29).

De igual forma, el material de construcción de la vivienda se ha considerado como uno de los factores cruciales en la domiciliación de los vectores. En este estudio predominó el techo de teja Eternit®, similar a lo observado en otros estudios (30,31). Anteriormente se creía que ciertos materiales rústicos, como el techo de hojas de palma o las paredes de bahareque, propiciaban el proceso de domiciliación, pero se ha observado que los vectores se han adaptado a las viviendas con paredes de ladrillo, en donde los insectos adultos y sus estadios larvarios buscan las grietas como refugio y al ser humano como fuente de alimento (32,33).

Por otro lado, en algunos estudios en regiones endémicas de Colombia, se ha encontrado que las tasas de infección por *T. cruzi* varían entre 3,28 y 16,8 %, y que en estas regiones entre 44,2 y 85 % de los pobladores reconocen la presencia del vector (28,34). En este estudio se encontró un porcentaje similar, pues 67,1 % de las mujeres encuestadas mencionó que reconocía el vector y que, además, había estado en contacto con él en su domicilio o en el peridomicilio. Sin embargo, algunos investigadores han demostrado que este fenómeno no es general y que en ciertos lugares no ha habido antecedentes de contacto con el insecto, aunque se han registrado casos seropositivos confirmados por xenodiagnóstico (35). Una posible explicación es la posibilidad de que individuos seropositivos que se habían infectado en otras regiones endémicas hayan migrado a otras no endémicas, y por ello en este estudio se descartó esta posibilidad mediante la encuesta a las participantes.

El mecanismo de transmisión por transfusiones es poco frecuente, pero existen diversos reportes de resultados seropositivos en donantes en España, en donde se ha reportado una incidencia de 1,13 %

en Madrid y de 1,08 % en Andalucía, y en países del Cono Sur de 1,21 %: 2,47 % en Argentina, 8 % en Bolivia y 0,60 % en Chile (36). En Colombia, se estima una incidencia que varía entre 0 y 50 por cada 1.000 donantes de sangre (37).

En este estudio se observó un porcentaje de participantes que informaron sobre integrantes de sus familias con la enfermedad de Chagas, lo que incrementa las probabilidades de riesgo para la infección por *T. cruzi*, y concuerda con lo observado en algunos estudios que sugieren que la enfermedad en las áreas endémicas se caracteriza por afectar al grupo familiar (38,39). Asimismo, la asociación de la seropositividad para anticuerpos contra *T. cruzi* con la procedencia rural de los afectados fue estadísticamente significativa, en concordancia con lo descrito por estudios similares (40,41). Dicho comportamiento se explica por el mayor potencial de infección en zonas rurales por vectores domiciliados o en el peridomicilio. Además de las condiciones de vida asociadas a la pobreza, otros factores de riesgo para la enfermedad de Chagas fueron la edad y los suelos de tierra en las viviendas (42).

Socotá se sitúa entre los 1.800 y 2.200 msnm, por lo que se la ha considerado como zona de bajo riesgo para la enfermedad de Chagas debido a los factores climáticos y a que la presencia del vector está determinada por la altitud (4,22). Sin embargo, en el municipio se ha observado la presencia de vectores en las zonas urbana y rural, a pesar de la altitud en la cabecera municipal, lo que coincide con otros estudios en los que se han reportado personas y animales domésticos seropositivos en regiones ubicadas a más de 2.000 msnm (43,44). Esto se explicaría por la capacidad de adaptación y de resistencia del vector, que le permite resistir a grandes cambios ambientales e invadir nuevos nichos tróficos. Son varios los reportes de triatominos resistentes a los insecticidas usados en la fumigación de cultivos (45). Debido a esta situación, el vector invade las viviendas humanas en busca de nuevas fuentes de alimentación y trata de colonizar zonas no endémicas (46).

Los resultados sugieren que la enfermedad se presenta en la zona a pesar de la altura sobre el nivel del mar; los casos confirmados de enfermedad de Chagas en el municipio de Socotá pueden representar un problema de salud pública que debe ser estudiado más a fondo para abarcar otros grupos poblacionales, como también, los vectores en las áreas rurales y urbanas.

Es importante resaltar que este estudio presenta ciertas limitaciones debido al tamaño de la muestra (prevalencia estimada de 10 %); por ello, se recomienda hacer estudios similares en la población infantil y en hombres con los factores de riesgo descritos para estimar la prevalencia de la enfermedad en la población del municipio y establecer la asociación entre los factores predisponentes y los resultados positivos en las tres pruebas serológicas de confirmación sugeridas por la OMS.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con respecto al contenido del manuscrito.

Financiación

Este estudio contó con el apoyo financiero de la Vicerrectoría de Investigación y la Rectoría de la Universidad de Boyacá.

Referencias

1. **Moncayo A, Silveira AC.** Current epidemiological trends for Chagas disease in Latin America and future challenges in epidemiology, surveillance and health policy. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2009;104:17-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762009000900005>
2. **Voelker R.** A century after Chagas disease discovery, hurdles to tackling the infection remain. *JAMA.* 2009;302:1045-7. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2009.1269>
3. **Guhl F.** Enfermedad de Chagas: realidad y perspectivas. *Rev Biomed.* 2009;20:228-34.
4. **Guhl F, Aguilera G, Pinto N, Vergara D.** Actualización de la distribución geográfica y ecoepidemiología de la fauna de triatomíneos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. *Biomédica.* 2007;27:143-62. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v27i1.258>
5. **Hernández JL, Rebollar-Téllez EA, Infante F, Morón A, Castillo A.** Indicators of infestation, colonization and infection of *Triatoma dimidiata* (Latreille) (Hemiptera: Reduviidae) in Campeche, México. *Neotrop Entomol.* 2010;39:1024-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2010000600027>
6. **Ramírez CMS, Sánchez RC, Morales AJR, Cárdenas EJJ, Mendoza JG.** Medio ambiente y protozoosis sistémicas III: los vectores de la enfermedad de Chagas y su asociación con los factores climáticos. *Academia.* 2006;5:65-72.
7. **García OR.** Siglo XXI: era de los vectores. *Red Electron Vet.* 2009;10.
8. **Guhl F.** Estado actual del control de la enfermedad de Chagas en Colombia. *Medicina (B Aires).* 1999;59:103-16.
9. **Ortí RM, Parada MC.** Prevalence of American tripanosomiasis in pregnant women from a health area of Valencia, Spain: 2005-2007. *Rev Esp Salud Pública.* 2009;83:543-55. <http://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272009000400006>
10. **Howard EJ, Xiong X, Carlier Y, Sosa-Estani S, Buekens P.** Frequency of the congenital transmission of *Trypanosoma cruzi*: A systematic review and meta-analysis. *BJOG.* 2014; 121:22-33. <http://dx.doi.org/10.1111/1471-0528.12396>
11. **Cencig S, Coltel N, Truyens C, Carlier Y.** Fertility, gestation outcome and parasite congenital transmissibility in mice infected with TcI, TcII and TcVI genotypes of *Trypanosoma cruzi*. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7:e2271. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002271>
12. **Carlier Y, Sosa-Estani S, Luquetti AO, Buekens P.** Congenital Chagas disease: An update. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2015;110:363-8. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760140405>
13. **Ramírez JD, Guhl F, Umezawa ES, Morillo CA, Rosas F, Marín-Neto JA, et al.** Evaluation of adult chronic Chagas' heart disease diagnosis by molecular and serological methods. *J Clin Microbiol.* 2009;47:3945-51. <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.01601-09>
14. **Kemmerling U, Bosco C, Galanti N.** Infection and invasion mechanisms of *Trypanosoma cruzi* in the congenital transmission of Chagas' disease: A proposal. *Biol Res.* 2010;43:307-16. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-97602010000300007>
15. **Villarreal MF, Velandia C, Vergara L, Morán-Borges YH, Ontiveros J, Calderón MY, et al.** Estudio seroepidemiológico y entomológico sobre la enfermedad de Chagas en un área infestada por *Triatoma maculata* (Erichson 1848) en el centro-occidente de Venezuela. *Cad Saúde Pública.* 2008;24:2323-33. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000013>
16. **Cucunubá ZM, Valencia-Hernández CA, Puerta CJ, Sosa-Estani S, Torrico F, Cortés JA, et al.** Primer consenso colombiano sobre Chagas congénito y orientación clínica a mujeres en edad fértil con diagnóstico de Chagas. *Infectio.* 2014;18:50-65.
17. **Rosas F, Guhl F, Velasco V, Jumbo L, Jaramillo C, Rodríguez D, et al.** Morbilidad de la enfermedad de Chagas en fase crónica en Colombia. Detección de pacientes chagásicos con cardiopatía en un área endémica del departamento de Boyacá. *Rev Colomb Cardiol.* 2002;9:349-59.
18. **Behrend M, Beltrán M, Restrepo M, Kroeger A.** Control de la enfermedad de Chagas en bancos de sangre de Colombia. *Biomédica.* 2002;22:39-45. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v22i1.1138>
19. **Zeledon R.** Vectores de la enfermedad de Chagas y sus características ecofisiológicas. *Interciencia.* 1983;8:348-95.
20. **Ramírez JD, Montilla M, Cucunubá ZM, Flórez AC, Zambrano P, Guhl F.** Molecular epidemiology of human oral Chagas disease outbreaks in Colombia. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7:e2041. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002041>
21. **Martín-Dávila P, Fortún J, López-Vélez R, Norman F, de Oca MM, Zamarrón P, et al.** Transmission of tropical and geographically restricted infections during solid-organ transplantation. *Clin Microbiol Rev.* 2008;21:60-96. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00021-07>
22. **Molina JA, Gualdrón LE, Brochero HL, Olano VA, Barrios D, Guhl F.** Distribución actual e importancia epidemiológica de las especies de triatomíneos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. *Biomédica.* 2000;20:344-60. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v20i4.1078>

23. **Mundaray O, Palomo N, Querales M, De Lima AR, Contreras V, Graterol D, et al.** Factores de riesgo, nivel de conocimiento y seroprevalencia de enfermedad de Chagas en el municipio San Diego, Estado Carabobo, Venezuela. *Salus*. 2013;17:24-8.
24. **Russomando G.** Transmisión congénita de la enfermedad de Chagas en el Paraguay. *Mem Inst Invest Cienc Salud*. 2009;5:55-64.
25. **Canelón ML, Rovira DP.** Representaciones sociales de la enfermedad de Chagas en comunidades en riesgo: creencias, actitudes y, prevención. *Interam J Psychol*. 2002; 36:215-36.
26. **Montes G, Hernández MM, Ponce C, Ponce E, Hernández RS.** La enfermedad de Chagas en la zona central de Honduras: conocimientos, creencias y prácticas. *Rev Panam Salud Pública*. 1998;3:159. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49891998000300003>
27. **Apt W, Reyes H.** Algunos aspectos de la enfermedad de Chagas en Latinoamérica. *Parasitol Día*. 1990;14:23-40.
28. **Manrique FG, Camacho SM, Saavedra DL, Herrera GM, Ospina JM.** Prácticas de autocuidado en gestantes con riesgo de contraer enfermedad de Chagas en Moniquirá y Miraflores, Colombia. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2010; 28:231-41.
29. **Cortés L, Suárez H.** Triatominae (Reduviidae: Triatominae) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia). *Biomédica*. 2005;25:568-74. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v25i4.1383>
30. **Ríos JF, Arboleda M, Montoya AN, Alarcón EP, Parra-Henao GJ.** Probable brote de transmisión oral de enfermedad de Chagas en el ambiente domiciliario del centro-norte de Venezuela. *Rev Biomed*. 2011; 31:185-95. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v31i2.302>
31. **de Noya BA, Díaz-Bello Z, Colmenares C, Zavala-Jaspe R, Mauriello L, Díaz MP, et al.** Transmisión urbana de la enfermedad de Chagas en Caracas, Venezuela: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. *Rev Biomed*. 2009;20:158-64.
32. **Reyes-Lugo M.** *Panstrongylus geniculatus* Latreille 1811 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), vector de la enfermedad de Chagas en el ambiente domiciliario del centro-norte de Venezuela. *Rev Biomed*. 2009;20:180-205.
33. **Hoyos R, Pacheco L, Agudelo LA, Zafra G, Blanco P, Triana O.** Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas y factores de riesgo asociados en una población de Morroa, Sucre. *Biomédica*. 2007;27:130-6. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v27i1.256>
34. **Schenone H, Gaggero M, Sapunar J, Contreras MC, Rojas A.** Enfermedad de Chagas congénita de segunda generación en Santiago, Chile. Relato de dos casos. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2001;43:231-2. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-4665200100040001>
35. **Alfonso A, Núñez R, Porta L.** Prevalencia de seropositividad para *Trypanosoma cruzi* en donantes de sangre del HC FF. AA, período 2005-2012. Uruguay. *Rev Salud Militar*. 2013;32.
36. **Beltrán M, Bermúdez MI, Forero MC, Ayala M, Rodríguez MJ.** Control de la infección por *Trypanosoma cruzi* en donantes de sangre en Colombia, 2003. *Biomédica*. 2005; 5:527-32. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v25i4.1379>
37. **Cabrera R, Goicochea V, Vega S, Herrera E, Suárez-Ognio L.** Enfermedad de Chagas en el grupo familiar de un caso crónico de curso fatal en un área sin triatominae del Departamento de Ica, Perú. *Parasitol Latinoam*. 2002;57:59-62. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122002000100014>
38. **Marconcini GM.** Urbanización de la enfermedad de Chagas: encuesta SOSPEECHA. *Rev Argent Cardiol*. 2008; 76:123-6.
39. **Guhl F, Restrepo M, Angulo VM, Antunes CM, Campbell-Lendrum D, Davies CR.** Lessons from a national survey of Chagas disease transmission risk in Colombia. *Trends Parasitol*. 2005;21:259-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2005.04.011>
40. **Mitelman J, Gonzalo N, Sosa F, Burgos FN, Mordini O, Beloscar J, et al.** Chagas y sociedad. La atención de la enfermedad. *Rev Fed Arg Cardiol*. 2006;35:83-7.
41. **Bonfante-Cabarcas R, Rodríguez-Bonfante C, Vielma BO, García D, Saldivia AM, Aldana E, et al.** Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* y factores asociados en un área endémica de Venezuela. *Cad Saúde Pública*. 2011;27:1917-29. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001000005>
42. **Cáceres AG, Troyes L, Gonzáles-Pérez A, Llontop E, Bonilla C, Heredia N, et al.** Enfermedad de Chagas en la región nororiental del Perú. I. Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) presentes en Cajamarca y Amazonas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2002;19:17-23.
43. **Gorla DE.** Variables ambientales registradas por sensores remotos como indicadores de la distribución geográfica de *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae). *Ecología Austral*. 2002;12:117-27.
44. **Ramsey J, Alvear A, Ordóñez R, Muñoz G, García A, López R, et al.** Risk factors associated with house infestation by the Chagas disease vector *Triatoma pallidipennis* in Cuernavaca metropolitan area, Mexico. *Med Vet Entomol*. 2005;19:219-28. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0269-283X.2005.00563.x>
45. **Vassena CV, Picollo MI.** Monitoreo de resistencia a insecticidas en poblaciones de campo de *Triatoma infestans* y *Rhodnius prolixus*, insectos vectores de la enfermedad de Chagas. *Rev Toxicol Línea*. 2003;3:1-21.
46. **Vega S, Mendoza A, Cabrera R, Cáceres AG, Campos E, Ancsa J, et al.** Primer caso de enfermedad de Chagas aguda en la selva central del Perú: investigación de colaterales, vectores y reservorios. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2006;23:288-92.