

Marleny Montilla^I

Hugo Soto^{II}

Edgar Parra^{III}

Mariela Torres^{IV}

Pilar Carrillo^{IV}

Ligia Lugo^{IV}

Johana Colorado^{II}

Maria Teresa Arias^{II}

Infestación por triatominos en comunidades indígenas de Valledupar, Colombia

Infestation by triatomine bugs in indigenous communities of Valledupar, Colombia

RESUMEN

OBJETIVO: Calcular los índices infestación por triatominos en comunidades indígenas en Colombia.

MÉTODOS: Se realizó estudio descriptivo en 19 comunidades indígenas del municipio de Valledupar Departamento de Cesar, Colombia. Durante junio a diciembre de 2007 se recolectaron triatominos por búsqueda activa en las viviendas de los indígenas. Los insectos luego fueron identificados por las claves de Lent & Wygodzinsky. Se desarrolló estudio del proceso infectivo en modelo animal y análisis enzimático de cepas de *Trypanosoma cruzi*, detectadas en heces de triatominos.

RESULTADOS: *Rhodnius prolixus* presentó índice de densidad en las viviendas de 154,7%, *Triatoma dimidiata* de 102,45%, *Triatoma maculata* de 109,25% y *Panstrongylus geniculatus* de 0,3%. El índice promedio de infestación de las cuatro especies fue de 40,54% y, el de infección con *T. cruzi* de 9,4%. De cinco hemocultivos positivos para *T. cruzi*, tres se caracterizaron por isoenzimas, clasificándose en *T. cruzi* grupo I. El estudio de las biopsias reveló pocas características patológicas durante el proceso de infección con las cepas de *T. cruzi* aisladas de triatominos domiciliados.

CONCLUSIÓN: Los altos índices de infestación por triatominos en las viviendas y el índice de infección por *T. cruzi*, evidencian la transmisión activa de la enfermedad de Chagas, situación que amerita la aplicación de medidas de control vectorial y el estudio seroepidemiológico de la población en riesgo. La identificación de las cepas de *T. cruzi* como grupo I concuerda con otros estudios realizados en esta región colombiana.

DESCRITORES: Población Indígena. *Trypanosoma cruzi*, aislamiento & purificación. Enfermedad de Chagas, prevención & control. Triatominae, infestación domiciliar.

^I Grupo de Parasitología. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, DC, Colombia

^{II} Secretaria de Salud Departamental del Cesar. Valledupar, Cesar, Colombia

^{III} Grupo de Patología. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, DC, Colombia

^{IV} Grupo de Entomología. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, DC, Colombia

Correspondencia | Correspondence:

Mariela Torres
Laboratorio de Entomología
Instituto Nacional de Salud
Calle 26 51-20 Zona postal 6
Cundinamarca
Apartados 80080
80334 Bogota, DC, Colombia
E-mail: mtorres@ins.gov.co

Recibido: 5/3/2010
Aprobado: 6/2/2011

Artículo disponible en español y inglés en:
www.scielo.br/rsp

ABSTRACT

OBJECTIVE: To calculate triatomine infestation indices in indigenous communities in Colombia.

METHODS: A descriptive study was carried out in 19 communities in Valledupar Municipality, Cesar Department, Colombia. During June to December, 2007, triatomine bugs were collected from their resting places in households. Taxonomic identification was made according to the keys by Lent & Wygodzinsky. An infection process in animal model and isozyme analysis of triatomine feces were performed.

RESULTS: *Rhodnius prolixus* showed a density index of 154.7%, for *Triatoma dimidiata* was 102.45%, *T. maculata* 109.25% and *Panstrongylus geniculatus* 0.3%. The mean infestation index was 40.54%, and mean *Trypanosoma* infection index was 9.4%. Of five hemocultures positive for *T. cruzi*, three were enzymatically identified as *T. cruzi* group I. Biopsies revealed few pathologic characteristics of infective process with these strains isolated from domiciliary triatomine bugs.

CONCLUSIONS: The high triatomine infestation indices in households and the *T. cruzi* infection index are evidence of active transmission of Chagas disease. The situation merits a vector control program and serological survey of the population at risk. The genetic characterization of *T. cruzi* strains as group I agrees with other findings on strains in this region of Colombia.

DESCRIPTORS: Indigenous Population. *Trypanosoma cruzi*, isolation & purification. Chagas Disease, prevention & control. Triatominae, domiciliary infestation.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Chagas es un problema de la población rural que habita en viviendas de construcción deficiente y que vive en condiciones socioeconómicas precarias. Los moradores de estas regiones no habían sido atendidos hasta el 2007 por programas de control vectorial y, por condiciones culturales particulares, no han recibido tratamiento terapéutico.^{2,4,23} A finales de 1990 se inició el “programa de control de la transmisión por *Trypanosoma cruzi* y de la cardiopatía infantil, en las principales áreas endémicas de Colombia”, incluyendo a los departamentos de Cesar y Guajira, con el propósito de determinar los índices de prioridad para atención municipal (IPAM).^a Sin embargo, las comunidades indígenas del municipio de Valledupar (Cesar) no fueron incorporadas en el programa.

Las comunidades de Arhuacos, Wiwas y Koguis, que habitan ancestralmente la vertiente nororiental de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), construyen sus viviendas con elementos provenientes de su entorno como, madera y barro para las paredes, palma y paja para el techo y tierra para el piso. Estos materiales con

el tiempo se deterioran y proporcionan abundantes grietas útiles para el desarrollo de los triatomines vectores de *T. cruzi*. De esta manera, la vivienda se convierte en el factor más importante de riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas. A pesar de que esta región no quedó incluida en el programa nacional de Chagas, investigaciones enfocadas localmente han reportado el estado epidemiológico de las comunidades indígenas, informando 40% de seropositividad para *T. cruzi* en 75 indígenas de los poblados Gogtsezhi y Kemacumumake¹⁸ y, 19% en 94 indígenas de Bunkwimake.⁷ Ambos estudios mencionan a *Rhodnius prolixus*, *Triatoma dimidiata*, *T. maculata* y *Panstrongylus geniculatus* como las especies de triatomines halladas en las viviendas.

Recientemente, se observaron algunos casos de infección aguda en pobladores de Seynimin, generando preocupación en la comunidad por el resultado fatal que eventualmente se podría presentar. Por tal razón, los habitantes solicitaron a las autoridades departamentales de salud la atención médica para los

^a Angulo VM, Tarazona Z, Sandoval CM, Reyes A, Romero R. Programa Nacional de prevención y control de la infección por *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas y cardiopatía infantil, en las principales áreas endémicas de Colombia. Departamentos de Cesar y Guajira. Nodo Nor-oriental CINTROP-UIS. Informe final. Diciembre 2000.

pacientes y, medidas de control vectorial. Para conocer los índices entomológicos y definir las estrategias de control vectorial y de vigilancia entomológica más convenientes para estas comunidades, el presente estudio tuvo como objetivo establecer los índices entomológicos de las comunidades.

MÉTODOS

La SNSM está situada en el límite noroccidental de Colombia, entre 10 y 11 grados de latitud Norte y, 72 y 74 grados de longitud oeste. Está constituida por una cadena montañosa en forma piramidal y base triangular de 120 km de lado, que se extiende desde la planicie caribeña, a nivel del mar, hasta 5775 m de altura en los picos Bolívar y Colón. Su área de 21.158 km² está dividida en vertientes: en la vertiente norte, bordeada por las planicies de la Guajira y el Mar Caribe; la de occidente limita con la gran planicie aluvial del río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta; la vertiente suroriental la enmarcan los ríos Ranchería y Cesar. Presenta una cualidad geográfica especial y única en el mundo, como lo es su elevación, hasta una altura de 5700 m, en una distancia horizontal de 47 km. Posee todos los pisos térmicos y seis biomas zonales: selvas húmedas de pisos térmicos cálido, templado y frío, páramo, superpáramo y piso nival, originando una amplia diversidad de especies florísticas y faunísticas, con varios endemismos.^b En esta región, en la zona rural del municipio de Valledupar, se ubican los poblados indígenas objeto de este estudio: Donachui, Isrwa, Piñamake, Sabana de Crespo, Seynimin, Tamacal, Timaca y Jugaka, de la etnia Arhuaca; Arwamake, Auyamal, Cherua, Dungakare y Surimena, de la etnia Wiwa; Avingue, Pueblo Hernández, Nakalindua, Sabanas de Higuero, Sarachui y San José de Marwamake, de la etnia Kogui.

El trabajo de campo fue realizado en 19 localidades de las tres etnias indígenas del municipio de Valledupar entre los meses de junio y diciembre de 2007. El personal técnico indígena del Laboratorio de Entomología de la Secretaría Departamental del Cesar realizó capturas sistemáticas en las 19 comunidades, excluyendo aquellas viviendas cuyos ocupantes no estuvieran presentes al momento de la recolección. Se realizaron también, capturas no sistemáticas de triatominos en algunas viviendas por los propios moradores. Los especímenes fueron entregados a los técnicos quienes los transportaron al Laboratorio de Entomología en Valledupar.

Una parte del material entomológico recolectado, debidamente rotulado y empacado, fue remitido al Laboratorio de Entomología del Instituto Nacional de Salud (INS) para confirmación de su

identificación taxonómica, utilizando la clave de Lent & Wygodzinsky.¹⁵ Asimismo, se procedió al aislamiento del parásito *T. cruzi*, luego de detectar la infección, al examinar en fresco las heces de los triatominos, en solución salina estéril 0.85% bajo microscopio de luz con magnificación de 40x.⁸

Se utilizaron ratones consanguíneos ICR, criados en el bioterio del INS, como modelo biológico experimental para desarrollar y caracterizar el proceso de infección con *T. cruzi*. Un volumen de 0.3 ml del homogenizado, obtenido de cada triatominos infectado, fue inoculado en dos ratones por vía intra peritoneal. Se inocularon un total de 22 ratones. El seguimiento de la fase aguda de la parasitemia de los ratones fue realizado semanalmente durante dos meses, mediante el método de gota gruesa: una gota de sangre, procedente de la parte terminal de la cola, fue examinada bajo microscopio de luz con magnificación de 40X, observando 100 campos al azar para detectar los epimastigotes sanguíneos.

Después de dos meses, a los ratones se les extrajo toda la sangre (0,8 ml aproximadamente), vía intracardial, sembrando la misma bajo condiciones de esterilidad en medio de Tobie por triplicado. Los hemocultivos fueron mantenidos en el cepario a 25°C para el desarrollo de los parásitos.

Los once ratones inoculados con homogenizado de tripomastigotes (*T. cruzi*) fueron sacrificados. Bajo condiciones de esterilidad, en cámara de flujo laminar, se extrajeron las vísceras (hígado, corazón, bazo, intestino grueso), cerebro y músculo esquelético, que se fijaron en formol y se procesaron en el Laboratorio de Patología para ser observadas al microscopio de luz y realizar análisis histopatológico.¹⁹

De los hemocultivos en medio de Tobie y LIT (infusión de hígado + triptosa), tres cepas de *T. cruzi* fueron aisladas y analizadas para isoenzimas, mediante electroforesis en acetato de celulosa, corriendo cinco sistemas enzimáticos, MDH (malato deshidrogenasa), GPI (glucosa fosfato isomerasa), GDH (glucosa deshidrogenasa), ME (enzima málica) y IDH (isocitrato deshidrogenasa), según la metodología de Godfrey & Kilgour.¹¹

La población de Seynimin fue escogida para hacer un tamizaje serológico. Durante los años 2006 y 2007, se tomaron en papel filtro 244 y 28 muestras de sangre, respectivamente, a probables pacientes infectados. Estas muestras fueron enviadas al Laboratorio de Parasitología del INS para confirmación de anticuerpos anti-*T. cruzi*, por el método de inmuno fluorescencia indirecta (IFI).³

Se elaboraron bases de datos en Excel® para el almacenamiento de la información. Sólo se consideraron

^b Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Diccionario geográfico de Colombia. 3.ed. Bogotá: Horizonte Impresores; 1996. Tomo 4.

los índices entomológicos como factores de riesgo asociados a la transmisión de *T. cruzi*. No se analizaron aquellos factores asociados con la vivienda por dificultades logísticas para su muestreo. Los resultados se presentaron en porcentajes e índices.

RESULTADOS

El porcentaje de viviendas muestreadas en cada comunidad varió de 12% a 100%. En total fueron inspeccionadas 1431 viviendas: 394 de la etnia Kogui, 179 de la etnia Wiwa y 858 de la etnia Arhuaca; del total, 438 estaban infestadas con triatominos (43,7%). Las especies de triatominos identificadas en el laboratorio de Entomología fueron *R. prolixus*, *T. dimidiata*, *T. maculata*, y *P. geniculatus*. Los índices entomológicos de las diferentes poblaciones aparecen en la Tabla 1, donde se observa que *R. prolixus* es la especie predominante, con un índice de densidad de 154,7%, seguida por *T. maculata*, con 109,25% y *T. dimidiata*, con 102,45%. La infestación por *P. geniculatus* fue muy baja y su índice de densidad fue 0,3%. En promedio, en las 19 localidades inspeccionadas se obtuvo un índice de infestación por triatominos de 40,5%, siendo el índice de colonización de 32,0%. El índice de infección por *T. cruzi*, en la muestra enviada al INS, fue de 9,4%.

En ninguno de los ratones inoculados con el homogenizado de tripomastigotes infectivos fue posible observar algún desarrollo de la parasitemia en la sangre periférica. El comportamiento y la apariencia de los ejemplares fue saludable durante el tiempo de la infección. Sin embargo, en los hemocultivos inoculados con sangre intracardial de cinco ratones, se desarrollaron epimastigotes del parásito de la siguiente manera: dos ratones inoculados con dos homogenizados de *R. prolixus*, procedentes de Sarachui (etnia Kogui); un ratón inoculado con homogenizado de *R. prolixus* procedente de Isrwa (etnia Arhuaca); y dos ratones inoculados con dos homogenizados de *T. maculata*, procedentes de Sabana de Crespo e Isrwa (etnia Arhuaca).

De los cinco hemocultivos que presentaron epimastigotes de *T. cruzi*, tres fueron clasificados por isoenzimas como *T. cruzi* grupo I, procedentes de *R. prolixus* y *T. maculata* recolectados en viviendas de los poblados de Isrwa y Sabana de Crespo (etnia Arhuaca).

Las biopsias de los ratones inoculados con homogenizados infectivos (tripomastigotes de *T. cruzi*) fueron analizadas por microscopía de luz, observándose que todas las cepas tenían un comportamiento histopatológico muy similar (Tabla 2). Cuatro ratones presentaron miositis y miocarditis, características del proceso infectivo. De los 11 ratones inoculados, únicamente dos presentaron amastigotes intracelulares de *T. cruzi*, provenientes de heces de *R. prolixus* de la localidad de Sarachui (etnia Kogui), sin embargo, no

presentaron ninguna lesión significativa en el análisis de histopatología.

De las muestras analizadas de la población de Seynimin, por la técnica de IFI, se obtuvo valores de positividad de 0,8% (2/244) y 28% (8/28) para los años 2006 y 2007, respectivamente.

DISCUSIÓN

Los índices entomológicos de infestación (40,5% en promedio) y colonización (32,0% en promedio) muestran que la infestación por triatominos es un problema extenso e importante en 16 de las 19 localidades indígenas inspeccionadas en el municipio de Valledupar. A pesar de no haberse realizado una evaluación del estado de las viviendas, se puede establecer una asociación entre los materiales perecederos, usados por los indígenas para su construcción y, su cercanía a los ecosistemas, como factores que permiten el desarrollo de densas poblaciones de triatominos. Recientemente, se han considerado otros factores de alto riesgo para la infestación de triatominos, como el número de habitantes por vivienda en las comunidades, el denso almacenamiento de enseres y otros objetos dentro de las viviendas y la presencia de graneros y animales domésticos,⁵ pero no fueron evaluados en este estudio. Al examinar la asociación vivienda-infestación por triatominos y transmisión de *T. cruzi*, es necesario tener en cuenta las connotaciones culturales y religiosas que la vivienda tiene para las comunidades indígenas de la SNSM. Al diseñar un programa de intervención y control vectorial, cualquier modificación en el tipo de material de construcción debe ser tratada con la comunidad.

Las especies de triatominos encontradas en este estudio son las mismas registradas para otros municipios del Cesar.^a Probablemente, el proceso de dispersión de *R. prolixus*, *T. maculata*, *T. dimidiata* y *P. geniculatus* no ha enfrentado las barreras biogeográficas y/o de tipo cultural propio de las comunidades indígenas de la región.^{17,18} La especie *R. prolixus* se presenta con mayor densidad, seguida por *T. maculata*, y *T. dimidiata*. Las últimas dos especies presentaron una dispersión significativa e importante teniendo en cuenta la gran proporción de viviendas inspeccionadas.

El diagnóstico parasitológico reveló un alto número de triatominos infectados por *T. cruzi* (Índice de infección 9,4%), especialmente *R. prolixus* y *T. maculata*. Estos resultados confirman que el riesgo de infección chagásica es alto, a pesar de haberse analizado una fracción de la muestra total de triatominos. En la comunidad Seynimin, los porcentajes de infección chagásica en niños, corresponden a un dato puntual de la población indígena de la SNSM, sin embargo, cierran el ciclo de transmisión del parásito y resaltan que la infección chagásica empieza desde temprana edad en los indígenas de esa comunidad.

Tabla 1. Índices entomológicos de triatominos en poblaciones de las etnias Arhuaca, Wiwa y Kogui. Valledupar, Colombia, 2007.

Localidad	Total viviendas	Fecha 2007	Viviendas de la muestra	Índice de Infestación (%)	Índice de Colonización (%)	Índices de densidad por especie ^a			Triatominos con <i>T. cruzi</i> ^b (%)
						<i>Rhodnius prolixus</i> (%)	<i>Triatoma maculata</i> (%)	<i>Triatoma dimidiata</i> (%)	
Arhuaca									
Yugaka	200	Sep	68	30,9	23,5	67,64	48,5	114,7	0,0
Donachui	400	Oct	82	45,1	37,8	130,5	6,1	91,5	0,0
Isrwa	80	Oct	64	64,1	51,6	70,3	220,3	26,6	8,8
Piñamake	140	Nov	102	13,7	10,8	2,0	112,0	0,0	1,3
S. Crespo	450	Oct	358	15,6	13,4	2,0	106,5	0,0	1,0
Seyninin	360	Jun	134	57,5	47,0	176,9	37,30	188,0	8,2
Tamacal	70	Oct	18	44,4	33,3	44,45	133,3	16,7	0,0
Timaca	250	Ago	32	40,6	31,3	137,5	0,0	181,25	21,43
Kogui									
Avingue	300	Sep	125	48,8	32,8	324,0	0,0	0,0	2,7
P.Hernández	300	Dic	75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nakalindua	53	Dic	45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S. Higuieron	53	Dic	45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sarachui	100	Oct	57	52,6	35,1	416,0	0,0	0,0	12,0
San José de Marwamake	65	Nov	47	6,4	6,4	130,5	0,0	91,5	30,0
Wiwa									
Arwamake	150	Nov	28	64,3	60,7	118,0	210,7	121,4	0,0
Auyamal	70	Nov	24	33,3	33,3	417,0	0,0	71,0	4,8
Surimena	30	Oct	30	66,7	53,3	413,3	0,0	110,0	3,6
Cherua	150	Oct	70	31,4	24,3	171,4	0,0	114,3	0,0
Dungakare	50	Sep	27	33,3	18,5	122,0	0,0	0	0,0
Total /promedio	3271		1431	40,5	32,0	154,7	109,3	102,45	9,4

^a Índices calculados sobre el total de triatominos capturados^b Triatominos examinados en el Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud

Tabla 2. Comportamiento bioquímico patológico de aislamientos de deyecciones de triatominos domiciliados en poblaciones indígenas. Valledupar, Colombia, 2007.

Ais N°	Localidad, Etnia	Especie de Triatomo	Evolución en ratones	Histopatología	Cultivos	Isoenzimas
1	Sarachi, Kogui	<i>R. prolixus</i>	48 días	Evidencia esporádica de amastigotes de <i>Trypanosoma</i> intracelulares, miositis, miocarditis aguda de tipo linfomonocitaria	SI escasa	NO
2	Sarachi, Kogui	<i>R. prolixus</i>	52 días	Evidencia de amastigotes de <i>Trypanosoma</i> intracelulares con formación de pseudoquistes , miositis y miocarditis agudas, de tipo linfomonocitario.	NO	NO
3	S. Crespo, Arhuaca	<i>T. maculata</i>	68 días	Miositis aguda linfomonocitaria, no se reconocen amastigotes; músculo cardíaco, hígado, intestino sin cambios histológicos, hiperplasia reactiva de la pulpa blanca esplénica.	SI	SI, Cinco sistemas enzimáticos
4	Sarachi, Kogui	<i>R. prolixus</i>	60 días	Miositis leve linfomonocitaria, hiperplasia reactiva de la pulpa blanca esplénica, corazón sin cambios histológicos.	NO	NO
5	Isrwa, Arhuaca	<i>R. prolixus</i>	68 días	Miositis aguda moderada linfomonocitaria, hiperplasia reactiva de pulpa blanca esplénica, hígado, corazón e intestino sin cambios histológicos. No se reconocen amastigotes.	SI	SI
6	Sarachi, Kogui	<i>R. prolixus</i>	60 días	Corazón , hígado sin cambios histológicos, bazo hiperplasia reactiva. No se reconocen amastigotes.	NO	NO
7	Isrwa, Arhuaca	<i>T. maculata</i>	55 días	Miocarditis aguda leve, linfomonocitaria, hiperplasia linfoide reactiva en el bazo y en el segmento del intestino. Hígado sin cambios histológicos, no se reconocen amastigotes.	SI	SI
8	Dungakare, Wiwa	<i>R. prolixus</i>	97 días	Miocarditis aguda linfomonocitaria moderada, hígado, corazón, intestino cerebro sin cambios histológicos, no se reconocen amastigotes.	SI escasa	NO
9	Auyamal, Wiwa	<i>R. prolixus</i>	70 días	Miositis y miocarditis aguda leves linfomonocitaria, bazo, hiperplasia linfoide reactiva, cerebro, hígado sin cambios histológicos.	NO	NO
10	Surinema, Wiwa	<i>R. prolixus</i>	75 días	Miositis y miocarditis aguda leve linfomonocitaria , bazo hiperplasia linfoide reactiva, hígado, intestino sin cambios histológicos, no se reconocen amastigotes	NO	NO
11	Isrwa, Arhuaca	<i>R. prolixus</i>	48 días	Miositis aguda linfomonocitaria, corazón, hígado, intestino sin cambios histológicos, no se reconocen amastigotes	NO	NO

El examen parasitológico de las heces y la caracterización histopatológica de las biopsias de ratones consanguíneos ICR infectados, junto con el análisis isoenzimático de los hemocultivos de parásitos, mostraron resultados similares a los obtenidos en condiciones experimentales con cepas de distinto origen.²⁰ Los resultados nos permitieron identificar el grupo y definir algunas características del comportamiento histopatológico de *T. cruzi* procedente de los triatominos de las comunidades indígenas.

En cuanto a la distribución de las cepas de *T. cruzi*, estudios de caracterización molecular realizados en países de América Latina han permitido reconocer dos linajes bien diferenciados, ubicando a *T. cruzi* II en la parte sur del continente (Paraguay, Chile, Argentina y parte del Brasil), con aislamientos provenientes de humanos,^{10,14,22} y *Triatoma infestans* el principal vector domiciliado.²² En los países de Centro América y norte de Suramérica, donde los principales vectores son *R. prolixus* y *T. dimidiata*,²² y, la mayoría de los aislamientos provienen de humanos, corresponden a *T. cruzi* grupo I.^{1,6,14} Teniendo en cuenta esta distribución, las tres cepas de *T. cruzi* procedentes de triatominos del departamento del Cesar coinciden con *T. cruzi* grupo I, circulando en humanos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos recientemente para cepas aisladas de diversos hospederos en diferentes regiones de Colombia, indicando que este grupo de *T. cruzi* predomina en Colombia.^{9,12,13,16,21}

El comportamiento biológico y parasitológico descrito para la fase de post-inoculación sin una parasitemia aparente en la sangre periférica de los ratones podría definirse como otra característica propia de las cepas que pertenecen al *T. cruzi* I y confirmaría hallazgos de un trabajo previo.²

Por otra parte, los resultados histopatológicos presentan a la miositis como la lesión común en los ratones inoculados con los homogenizados infectivos de *T. cruzi*, y corroboran el comportamiento patológico encontrado previamente,^{2,4,23} utilizando los ratones como modelo animal de la infección chagásica.

Otro aspecto a considerar de estas cepas *T. cruzi* grupo I, es que además de no producir una parasitemia visible en la sangre periférica, presentan un tropismo positivo hacia el tejido cardíaco de los ratones y producen lesiones leves en este órgano que no llevan a la muerte de su hospedero. Por tal razón se las califica como cepas poco adaptadas a su hospedero, situación previamente observada por otros investigadores en Colombia.^c

Se considera que por el cuidadoso seguimiento de los cultivos de los parásitos, los clones de *T. cruzi* que

produjeron los rasgos histopatológicos son los mismos que crecieron en el medio de cultivo. Sin embargo no se descarta que durante la fase de post-inoculación pudiera haber ocurrido una selección de clones de *T. cruzi*, proceso descrito por Botero et al⁴ como resultado de la acción del sistema inmunológico de los hospederos, en este caso los ratones cepa ICR.

En conclusión, la infestación por triatominos infectados con *T. cruzi* es un problema grave en las viviendas estudiadas, incidiendo en la transmisión de la infección chagásica como se comprobó en algunos casos humanos. Es por ello que se requiere con urgencia estrategias de control vectorial apropiadas y concertadas con las comunidades. Se debe ampliar la vigilancia entomológica y el tamizaje serológico a la totalidad de las 104 comunidades indígenas de la SNSM para hacer el cubrimiento eco-epidemiológico completo de todo el foco de transmisión.

T. cruzi grupo I, parásito que infecta los triatominos en las viviendas de los indígenas, coincide con el grupo predominante en Centroamérica y la parte norte de Suramérica, al igual que la dispersión de los vectores. Esto resulta por lo menos llamativo al considerar el relativo aislamiento cultural y bio-ecológico de las comunidades indígenas de la SNSM.

Por último, al momento de elegir las técnicas de detección, multiplicación y clasificación de los parásitos en los vectores, es bueno considerar que no todas las cepas de *T. cruzi* halladas en las heces de los triatominos podrán infectar a los huéspedes vertebrados ya que el sistema inmunológico de estos últimos ejerce una acción selectiva contra determinados clones.

AGRADECIMIENTOS

Al personal auxiliar del Bioterio de Animales de Experimentación del Instituto Nacional de Salud por el suministro de los animales de experimentación.

A los colectores de campo del Laboratorio Departamental del Cesar: Merunguma Torres, Moisés Villafañá, Rosendo Izquierdo, Luis Alfredo Montero Pacheco, Fernando Daza Díngula y José Francisco Chimusquero. A los indígenas de las 18 comunidades que amablemente permitieron que sus viviendas fueran inspeccionadas para la colección de los triatominos. A la doctora Carolina Florez, del Laboratorio de Parasitología INS, por suministrar los resultados de la encuesta serológica de la población de Seynimin. Al Dr Rubén Santiago Nicholls, Coordinador Grupo de Parasitología Investigación, por sus sugerencias para el manuscrito.

^c Vallejo G, Laboratorio Investigaciones en Parasitología Tropical, Universidad del Tolima, comunicación personal.

REFERENCIAS

- Añez N, Crisante G, da Silva FM, Rojas A, Carrasco H, Umezawa ES, et al. Predominance of lineage I among *Trypanosoma cruzi* isolates from Venezuelan patients with different clinical profiles of acute Chagas' disease. *Trop Med Int Health*. 9(12):1319-26. DOI:10.1111/j.1365-3156.2004.01333.x
- Barrera YK, Guevara JM, Pavía PX, Montilla M, Nicholls RS, Parra E, et al. Evaluación de las pruebas de PCR TcH2AF-R y S35-S36 para la detección de *Trypanosoma cruzi* en tejido cardíaco de ratón. *Biomédica*. 2008;28(4):616-26.
- Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. CIB. 3.ed. Medellín: CIB; 1998.
- Botero LA, Mejía AM, Triana O. Caracterización biológica y genética de dos clones pertenecientes a los grupos I y II de *Trypanosoma cruzi* de Colombia. *Biomédica*. 2007;27(Supl 1):64-74.
- Campbell-Lendrum DH, Angulo VM, Esteban L, Tarazona Z, Parra GJ, Restrepo M, et al. House-level risk factors for triatomine infestation in Colombia. *Int J Epidemiol*. 2007;36(4):866-72. DOI:10.1093/ije/dym065
- Cuervo P, Cupolillo E, Segura I, Saravia N, Fernandes O. Genetic diversity of Colombian sylvatic *Trypanosoma cruzi* isolates revealed by the ribosomal DNA. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002;97(6):877-80. DOI:10.1590/S0074-02762002000600023
- Dib JC, Agudelo LA, Vélez ID. Prevalencia de patologías tropicales y factores de riesgo en la comunidad indígena Bunkwimake, Sierra Nevada de Santa Marta. *Duazary*. 2006;3(1):38-44.
- Duque S, Peláez D, Gualdrón LE, Villarreal E, Corredor-Arjona A. Aislamiento de tripanosomas a partir de materia fecal de *Rhodnius prolixus*. *Biomédica*. 1988;8:37-9.
- Falla A, Herrera C, Fajardo A, Montilla M, Vallejo GA, Guhl F. Haplotype identification within *Trypanosoma cruzi* I in Colombian isolates from several reservoirs, vectors and humans. *Acta Tropica*. 2009;110(1):26-34. DOI:10.1016/j.actatropica.2008.12.003
- Fernandes O, Souto RP, Castro JA, Pereira JB, Fernandes NC, Junqueira ACV, et al. Brazilian isolates of *Trypanosoma cruzi* from human and triatomines classified into two lineages using mini-exon and ribosomal RNA sequences. *Am J Trop Med Hyg*. 1998;58(6):807-11.
- Godfrey DG, Kilgour A. Enzyme electrophoresis in characterizing the causative organism of Gambian trypanosomiasis. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*. 1976;70(3):219-24.
- Herrera C, Barges MD, Fajardo A, Montilla M, Triana O, Vallejo GA, et al. Identifying four *Trypanosoma cruzi* I isolated haplotypes from different geographic regions in Colombia. *Infect Genet Evol*. 2007;7(4):535-9. DOI:10.1016/j.meegid.2006.12.003
- Herrera C, Guhl F, Falla A, Fajardo A, Montilla M, Vallejo GA, Barges MD. Genetic variability and phylogenetic relationships within *Trypanosoma cruzi* I isolated in Colombia based on miniexon gene sequences. *J Parasitol Res*. 2009;897364. DOI:10.1155/2009/897364
- Higo H, Miura S, Horio M, Mimori T, Hamano S, Agatsuma T, et al. Genotypic variation among lineages of *Trypanosoma cruzi* and its geographic aspects. *Parasitol Int*. 2004;53(4):337-44. DOI:10.1016/j.parint.2004.06.001
- Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull Am Mus Nat Hist*. 1979;163:127-520.
- Montilla M, Guhl F, Jaramillo C, Nicholls S, Barnabe C, Bosseno F, et al. Isoenzyme clustering of Trypanosomatidae Colombian populations. *Am J Trop Med Hyg*. 2002;66(4):394-400.
- Parra-Henao G, Angulo V, Jaramillo N, Restrepo M. Triatominos (Hemiptera: Reduviidae) de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia: aspectos epidemiológicos, entomológicos y de distribución. *CES Med*. 2009;23(1):17-26.
- Parra-Henao GJ, Restrepo Isaza M, Restrepo BN, Domínguez JD. Estudio de tripanosomiasis americana en dos poblados indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *CES Med*. 2004;18(1):43-50.
- Prophet EB, Mills B, Arrington BA, Sobin MD. Laboratory methods in histotechnology. Washington, DC: Armed Forces Institute of Pathology; 1992.
- Rodríguez P, Montilla M, Nicholls S, Zarante I, Puerta C. Isoenzymatic characterization of Colombian strains of *Trypanosoma cruzi*. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998;93(6):739-40. DOI:10.1590/S0074-02761998000600008
- Rodríguez IB, Botero A, Mejía-Jaramillo AM, Marquez EJ, Ortiz S, Solari A, et al. Transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* determined by low-stringency single primer polymerase chain reaction and Southern Blot analyses in four Indigenous communities of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;81(3):396-403.
- Souto R, Fernandes O, Macedo AM, Campbell DA, Zingales B. DNA markers define two major phylogenetic lineages of *Trypanosoma cruzi*. *Mol Biochem Parasitol*. 1996;83(2):141-52. DOI:10.1016/S0166-6851(96)02755-7
- Téllez-Meneses J, Mejía-Jaramillo AM, Triana-Chávez O. Biological characterization of *Trypanosoma cruzi* stocks from domestic and sylvatic vectors in Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Acta Tropica*. 2008;108(1):26-34. DOI:10.1016/j.actatropica.2008.08.006
- World Health Organization. Control of Chagas disease: 2nd report of the WHO Expert Committee. Geneva; 2002. (WHO Technical Report Series, 905).