

TUNGIASIS EN HABITANTES DE CAÑIFLE, MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

TUNGIASIS IN CAÑIFLE RESIDENTS, SUCE MUNICIPALITY, SUCRE STATE, VENEZUELA

NEREIDA FRANCO-SALAZAR¹, BRUNNELL GONZÁLEZ¹, VÍCTOR FRANCO-SALAZAR^{2,3}, OSCAR CHINCHILLA^{2,4},
ROSANNA VALERIO CARABALLO^{2,3}, ONASSY RODRÍGUEZ GARCÍA¹

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, ¹Departamento de Enfermería, ²Departamento de Biología, ³Laboratorio de Fisiología Vegetal, ⁴Laboratorio de Parasitología, Cumaná, Venezuela. E-mail: njfrancos@gmail.com

RESUMEN

Se realizó un estudio para determinar la prevalencia de tungiasis (niguas) en habitantes de Cañifle, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela y los factores socio-epidemiológicos asociados a la misma. Fueron evaluados 131 personas en 32 viviendas, aplicando encuestas y evaluación física de todos los individuos, con el fin de localizar lesiones características producidas por *Tunga penetrans* y luego obtener muestras quirúrgicamente. Las muestras fueron fijadas en formalina, procesadas e identificadas mediante claves taxonómicas. De las 32 viviendas, 28 (87,50%) mostraron personas con tungiasis, resultando una prevalencia general de 44,27% (58/131 casos). El género, uso de calzados y tenencia de perros en la vivienda no resultaron asociados a la tungiasis, pero sí la edad, con una mayor prevalencia (78,26%; $p < 0,01$) en los niños (0-10 años). Además, la tungiasis resultó ser dependiente del tipo de piso de la vivienda, siendo mayor (68,75%; $p < 0,05$) en los individuos que habitaban viviendas con piso de tierra. La ocupación de los individuos también fue determinante de la enfermedad, por lo que agricultores y amas de casa presentaron mayores frecuencias (71,43% y 64,29%, respectivamente; $p < 0,01$). Igualmente, hubo mayor prevalencia de tungiasis en individuos sin instrucción (77,77%; $p < 0,01$) y en aquellos que disponían la basura en los alrededores de sus viviendas (55,93%; $p < 0,05$). La elevada prevalencia de la tungiasis (44,27%) encontrada en los habitantes de Cañifle, amerita aplicar un plan de vigilancia epidemiológica, tratamiento y educación sanitaria por parte de las entidades competentes para controlar esta ectoparasitosis.

PALABRAS CLAVE: *Tunga penetrans*, factor socio-epidemiológico, prevalencia.

ABSTRACT

A study was conducted to determine the prevalence of tungiasis (jigger) in Cañifle residents, Sucre Municipality, Sucre State, Venezuela, and socio-epidemiological factors associated with it. A sample of 131 persons in 32 houses was evaluated, using surveys and physically inspecting all individuals to find characteristic lesions caused by *Tunga penetrans* and get samples surgically. The samples were fixed in formalin, processed and identified using taxonomic keys. Of the 32 houses, 28 (87.50%) showed people with tungiasis, resulting in an overall prevalence of 44.27% (58/131 cases). It was found that gender, the wear of shoes and the presence of dogs in the house were not associated with tungiasis, but age was being most prevalent (78.26%; $p < 0.01$) in children (0-10 years). In addition, the tungiasis was found to be dependent on the type of floor of the house, with the highest prevalence (68.75%; $p < 0.05$) in individuals who lived in houses with dirt floors. The occupation of the individuals was also determinant of the disease, so farmers and housewives had higher prevalences (71.43% and 64.29%, respectively; $p < 0.01$). Similarly, there was a higher prevalence of tungiasis in individuals with little education (77.77%; $p < 0.01$) and in those who disposed the trash around their homes (55.93%; $p < 0.05$). The high prevalence of tungiasis (44.27%) found in the inhabitants of Cañifle, deserves a plan of surveillance, treatment and health education by the competent authorities to control the disease.

KEY WORDS: *Tunga penetrans*, socio-epidemiological factors, prevalence.

INTRODUCCIÓN

La tungiasis es una enfermedad parasitaria de la piel causada por la penetración de la pulga hembra *Tunga penetrans* (Linnaeus, 1758) Jarocki, 1838 (Siphonaptera: Tungidae) que se aloja en una cavidad excavada de la epidermis, donde se alimenta de sangre (Witt *et al.* 2007, Vergara *et al.* 2009).

Esta pulga, denominada popularmente como nigua, chica o pulga de arena, entre otros, es de aproximadamente 3 mm de largo, siendo la hembra de mayor tamaño que el macho, ambos de color amarillo a rojizo, transformándose en color blanco en las hembras fecundadas. La cabeza está formada por dos caras unidas hacia adelante en ángulo diedro, la parte superior oblicua hacia abajo y adelante y presenta

pelos cortos; posee un par de ojos negros y en el rostro se encuentran dos maxilas rudimentarias y cuadriláteras, un par de palpos tetraarticulados, un labio inferior que termina en dos palpos labiales curvos, un par de mandíbulas de bordes dentados y la epifaringe. El tórax es pequeño, rudimentario y presenta sobre la cara dorsal dos escamas grandes. El abdomen, ovoide y voluminoso, tiene en los machos un estigma y una seda en la parte superior de los siete primeros segmentos, y en los dos últimos, dos piezas quitinosas, como dientes de una pinza, que facilitan la copulación; las hembras carecen de estigmas en el segundo y en el tercer segmento, siendo más anchos los segmentos cuarto, quinto, sexto y séptimo. Las patas constan de cinco segmentos vellosos y el último termina en un par de uñas largas y agudizadas (Rey 1991).

En el ciclo biológico de *T. penetrans*, los huevos son depositados en suelos secos y arenosos, como el de ranchos, establos y chiqueros, llegando a eclosionar en tres o cuatro días. Tras dos semanas, la larva, de hábitos detritívoros, forma un capullo o pupa que se rompe y libera la pulga adulta en una o dos semanas. La copulación supone la muerte de la pulga macho y la hembra grávida sobrevive para penetrar en la piel del hospedero (hombre, perro, rata, aves, porcinos, equinos, bovinos, entre otros). Una vez dentro, labra un surco o saco fibroso hasta que su cabeza queda en la dermis en contacto con los vasos del plexo vascular superficial y el segmento abdominal es paralelo a la superficie cutánea. Por ser un parásito hematófago se alimenta de la sangre del hospedero y aumenta de tamaño hasta alcanzar de 0,6 a 1 cm a expensas de un abdomen lleno de huevos. Durante siete a diez días, expulsa 150-200 huevos diarios a través de su orificio abdominal caudal, muriendo después de esta deposición y completándose así el ciclo (Rey 1991).

La infestación humana por parte de *T. penetrans* ocurre generalmente en la zona interdigital, peri-ungueal, plantar y talones del pie, además de otros sitios como manos, codos, muslos, espalda, región glútea, genitales y mamas (Heukelbach *et al.* 2002, Arria *et al.* 2005, Vergara *et al.* 2009, Miller y Rodríguez 2010, Fich *et al.* 2013, Thielecke *et al.* 2013, Dassoni *et al.* 2014) y puede ocasionar síntomas y signos en la zona afectada como sensación de cuerpo extraño, dolor, palpitación, eritema, calor local, inflamación, arrugamiento y oscurecimiento de la piel, quedando una cicatriz en el estrato corneo (Eisele *et al.* 2003). Estas infestaciones pueden conllevar a sobreinfección bacteriana y a complicaciones tales como erisipela, celulitis, gangrena gaseosa, necrosis, linfagitis, úlcera crónica,

tétanos, septicemia, autoamputación de ортеjo e incluso la muerte del individuo (Bastarrika *et al.* 1998, Kehr *et al.* 2007).

El diagnóstico de la tungiasis se hace clínicamente tomando en consideración la naturaleza dinámica de la morfología de la lesión (Heukelbach *et al.* 2001) y se corrobora con la extracción quirúrgica de la pulga e identificación taxonómica de la misma. Después de la extracción, el tratamiento consiste en la limpieza de la herida y la utilización de un antibiótico tópico, y como prevención del tétano se indica la aplicación del toxoide antitetánico. El uso de zapatos cerrados y medias puede prevenir la tungiasis, pero no significa una protección completa, y el uso de un repelente adecuado basado en aceite de coco (*Coco nucifera*), aceite de jojoba (*Simmondsia chinensis*) y sábila (*Aloe vera*) ha mostrado ser efectivo (Buckendahl *et al.* 2010, Thielecke *et al.* 2013), aunque también se ha utilizado insecticidas, cloroformo, turpentine, ungüentos con mercurio o vaselina, en ocasiones con ácido salicílico y miridazol (Ade-Serrano *et al.* 1982).

La tungiasis es una ectoparasitosis cutánea distribuida ampliamente en África Sub Sahariana, Sudamérica y el Caribe (Heukelbach *et al.* 2001). Se conoce de casos en comunidades de Brasil (Heukelbach *et al.* 2001, 2002, Feldmeier *et al.* 2003, 2006, Damazio y Silva 2009, Ariza *et al.* 2010), Perú (Beltrán 2005), Argentina (Oscherov *et al.* 2008), Chile (Vergara *et al.* 2009), Nigeria (Ariza *et al.* 2010), Tanzania (Mazigo *et al.* 2010), entre otras.

En Venezuela, Oliver *et al.* (1997) realizaron una evaluación epidemiológica retrospectiva sobre la tungiasis, señalando que la misma no es referida en los anuarios del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social; aun así, por comunicación directa con los médicos, se pudo conocer que la enfermedad está presente en casi todo el territorio nacional, excepto en las zonas más altas de los páramos andinos. Las mayores consecuencias de la infestación se encuentran en las comunidades indígenas del Amazonas quienes se han visto obligados a abandonar sus viviendas cuando ésta se presenta de forma masiva. Por su parte, Arria *et al.* (2005) realizaron una investigación entomológica para evaluar la presencia de *T. penetrans* en diferentes barriadas del estado Táchira, informando la existencia de la misma en varias zonas.

En vista de que la tungiasis es una parasitosis que en Venezuela ha tenido pocos estudios médicos y científicos, se propuso la realización de esta investigación, con el fin de determinar la prevalencia y los factores epidemiológicos asociados a la

tungiasis en Cañifle, municipio Sucre, estado Sucre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo durante los meses marzo, abril y mayo (estación seca) del año 2012 en la población rural Cañifle (10°20'25"N y 64°06'15"O), parroquia San Juan II, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Se pudo comprobar mediante encuesta casa por casa, que el poblado presentaba para el momento del estudio un total de 131 habitantes, con 32 viviendas; además estaba situado aledaño al río Manzanares y con abundante vegetación circundante. El poblado en estudio fue objeto de investigación ya que uno de sus habitantes, relacionado con el área de la salud, refirió mediante comunicación personal la presencia de niguas en dicha localidad.

Muestra poblacional

En el presente estudio fueron incluidos todos los individuos que residían en la población (131), masculinos y femeninos, con edades comprendidas entre 0 y 79 años. Cada individuo (o su representante, en caso de ser menor de edad), fue informado sobre el propósito del estudio, dando su consentimiento por escrito, según los lineamientos para trabajos con humanos (de Abajo 2001).

Recolección de datos socio-epidemiológicos, obtención y procesamiento de muestras

Se visitó casa por casa la población y al jefe de la familia se le aplicó una encuesta a fin de obtener los datos socio-epidemiológicos asociados a la enfermedad.

La muestra se tomó luego de realizar el examen clínico y localizar lesiones características producidas por *T. penetrans* (círculos blanquecinos de 4-10 mm de diámetro rodeando a un punto central negro o engrosamientos de la piel de color oscuro rodeado por tejido necrótico), en cuyo caso se procedió a realizar la extirpación quirúrgica bajo condiciones estériles, usando solución yodada y lancetas para ensanchar la abertura y extraer completamente el lecho de la lesión. Este procedimiento se realizó cuidando de no romper las posibles pulgas para no dejar partes de las mismas en la piel y poder identificarlas en el laboratorio. Después de la extracción, se limpiaron las heridas, se aplicó un antibiótico tópico (bacitracina) y se le sugirió al paciente la vacunación antitetánica. Después de culminar el muestreo se procedió a darle a

toda la población educación sanitaria sobre tungiasis y prevención de la misma.

Las muestras extraídas fueron colocadas individualmente en envases de 5 mL de capacidad con formalina 10% para su conservación. Luego trasladadas, procesadas y analizadas (identificación morfológica y taxonómica) en el Laboratorio de Parasitología del Departamento de Biología de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre.

Las muestras fijadas en formalina, fueron dejadas por 12 horas a temperatura ambiente en el reactivo de Bouin, deshidratadas en concentraciones crecientes de etanol 30-70%, teñidas con aceto-carmín de Semichon por 12 horas a temperatura ambiente, deshidratadas en concentraciones de etanol 80-100%, aclaradas con aceite de clavo por 1 hora y montadas en láminas portaobjetos con bálsamo de Canadá. Los ejemplares así montados, fueron observados microscópicamente, fotografiados e identificados empleando las claves taxonómicas de Rey (1991) y Chirinos (1999).

Análisis de datos

Se utilizó estadística descriptiva. Para determinar la posible asociación entre los factores socio-epidemiológicos evaluados y la tungiasis, se aplicó la prueba de Ji-cuadrado (X^2) (Morales y Pino 1987). Todos los análisis fueron considerados significativos a partir de un nivel de confiabilidad del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron 131 individuos en las 32 viviendas que conformaban la localidad de Cañifle para el momento de la investigación. De dichas viviendas, un alto porcentaje (87,50%) mostró personas con tungiasis, resultando una prevalencia general de 44,27% (58/131 casos).

En la Figura 1 se muestra un ejemplar y huevos de *T. penetrans* extraídos de un habitante de Cañifle parasitado, donde se pueden observar algunas de las partes del parásito, entre ellas: cabeza, patas y restos del abdomen.

Las áreas del cuerpo con lesiones características producidas por el parásito fueron principalmente los pies y, en unos pocos casos, las manos, específicamente en la zona peri-ungueal. Se ha señalado que *T. penetrans* generalmente parasita la zona interdigital, peri-ungueal, plantar y talones de pies de los humanos; sin embargo, la infestación se ha detectado también en otros sitios ectópicos,

incluyendo las manos, codos, muslos, espalda, región glútea, genitales y mamas (Heukelbach *et al.* 2002, Arria *et al.* 2005, Vergara *et al.* 2009, Miller y

Rodríguez 2010, Fich *et al.* 2013, Thielecke *et al.* 2013, Dassoni *et al.* 2014).

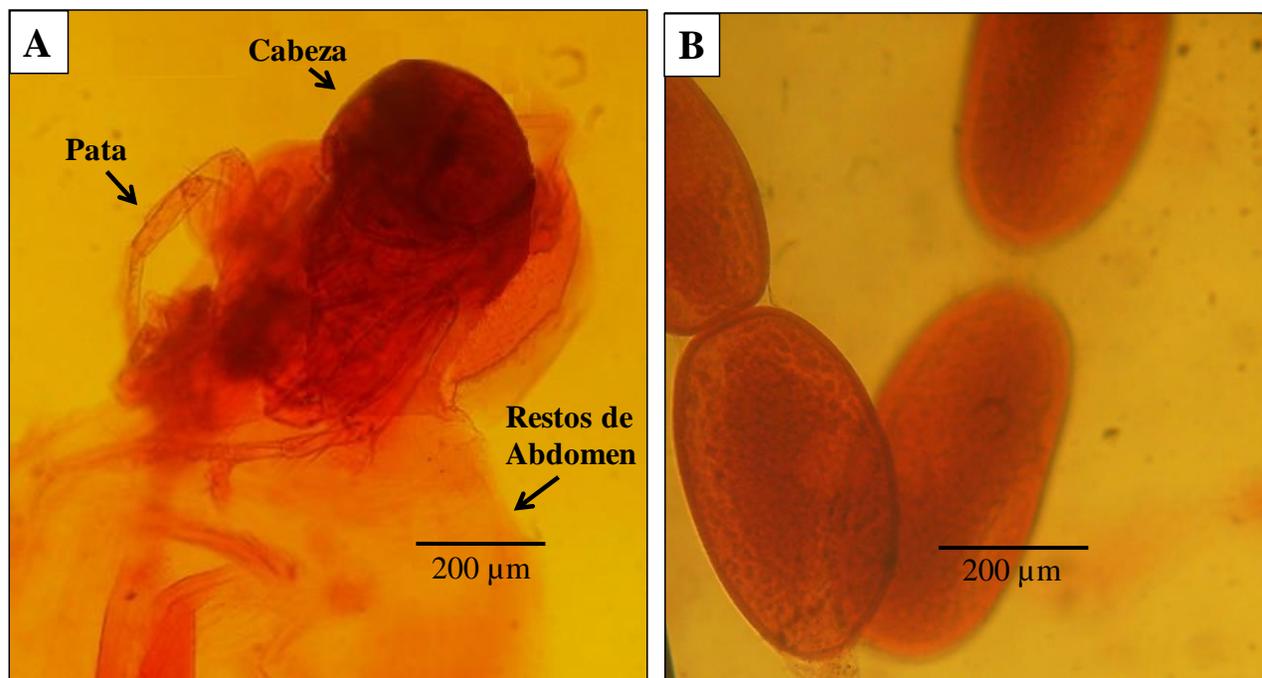


Figura 1. Vista microscópica frontal de hembra (A) y huevos (B) de *Tunga penetrans*, extraídos de lesión cutánea de habitante de la población de Cañifle, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Escala = 200 µm.

Si se compara la prevalencia general de tungiasis obtenida en esta investigación (44,27%) con la de otras partes del mundo, ésta resulta menor a las señaladas por Ugboimoiko *et al.* (2007) en Erekiti, Nigeria, por Oscherov *et al.* (2008) en Santa Ana de las Guácaras, Argentina, y por Dassoni *et al.* (2014) en Qameyu, Tanzania, cuyos porcentajes de infestación fueron 45,2, 68,1 y 96,8%, respectivamente. Por otra parte, la prevalencia obtenida en el presente estudio, y por los mencionados autores, fue mayor a la obtenida por Pérez (2007) en San José el Yalú, Guatemala, con valor de 5,77%. Por su parte, Ariza *et al.* (2010) encontraron que la prevalencia de tungiasis en cinco comunidades endémicas en Brazil y Nigeria varió entre 21,1 y 54,4%.

Estos resultados indican que la tungiasis en la población de Cañifle ha alcanzado un nivel elevado como en algunas de las mencionadas localidades de otros países, lo cual podría ser considerado como un hecho relativamente alarmante si se consideran las consecuencias negativas a que comúnmente conlleva esta enfermedad (Bastarrika *et al.* 1998, Kehr *et al.* 2007). Es importante resaltar el alto porcentaje

(87,50%) de viviendas de la población estudiada con personas infestadas con tungiasis.

La tungiasis se presenta con mayor frecuencia en comunidades pobres socio-económicamente (Heukelbach *et al.* 2002), cuyos factores de riesgo comúnmente asociados son: condiciones precarias de higiene debidas al manejo inadecuado de los desechos orgánicos e inorgánicos (Heukelbach *et al.* 2001), edad y grado de instrucción de las personas (Muehlen *et al.* 2006), viviendas con pisos generalmente de tierra arenosa, desconocimiento de métodos efectivos de combate, falta de planificación para la adopción de medidas de control (Oscherov *et al.* 2008), convivencia con animales infestados (Feldmeier *et al.* 2014), así como descuido de la higiene personal; mucho de esto observado en Cañifle.

La tungiasis se ha relacionado, además, con la estación climática, de tal manera que se incrementa durante la estación seca y decrece tan pronto como se inicia la estación lluviosa, ya que las condiciones áridas del terreno brindan el medio adecuado para el desarrollo de parte del ciclo de vida del parásito (Heukelbach *et al.* 2005). Cabe resaltar que la

presente investigación fue llevada a cabo durante los meses de marzo, abril y mayo (estación seca) lo cual podría explicar el alto porcentaje (44,27%) de prevalencia encontrado.

Muchos de los factores arriba mencionados resultaron significativamente asociados al porcentaje de infestación por tungiasis (Tabla 1) en la población estudiada como se muestra a continuación:

Tabla 1. Relación entre tungiasis y factores socio-epidemiológicos en habitantes de Cañifle, municipio Sucre, estado Sucre.

Factor	Total Nº	Con tungiasis Nº	Sin tungiasis Nº	Prevalencia %	X²	p
Edad (años)						
0-10	23	18	5	78,26	20,14**	< 0,01
11-21	25	5	20	20,00		
22-32	22	7	15	31,82		
33-43	26	11	15	42,30		
44-54	12	4	8	33,33		
≥55	23	13	10	56,52		
Género						
Masculino	80	31	49	38,75	2,54	> 0,05
Femenino	51	27	24	52,94		
Tipo de piso						
Tierra	16	11	5	68,75	4,43*	< 0,05
Otros	115	47	68	40,86		
Calzado						
Cerrado	45	16	29	35,55	2,26	> 0,05
Abierto	55	26	29	47,27		
Descalzo	31	16	15	51,61		
Ocupación						
Ama de casa	28	18	10	64,29	15,19**	< 0,01
Agricultor	14	10	4	71,43		
O/E/C	37	10	27	27,03		
Estudiante	43	15	28	34,88		
Sin ocupación	9	5	4	55,56		
Instrucción						
Sin instrucción	18	14	4	77,77	15,02**	< 0,01
Primaria	64	31	33	48,44		
Secundaria	43	11	32	25,58		
Universitaria	6	2	4	33,33		
Disposición de basura						
Quemada	46	15	31	32,61	6,14*	< 0,05
Lanzada al río	26	10	16	38,46		
Alrededores	59	33	26	55,93		
Perros en vivienda						
Si	114	51	63	44,74	0,08	> 0,05
No	17	7	10	41,18		

Nº = número de participante, O/E/C = Obrero/Empleado/Comerciante, X² = Chi-cuadrado, p: nivel de significancia, * = significativo, ** = muy significativo.

Edad

Se encontró asociación estadística significativa entre la edad y la tungiasis, teniéndose mayor prevalencia específica (78,26%) en el grupo de los niños de 0-10 años, lo que evidencia que este grupo etario es el más propenso a la infestación por *T. penetrans* en dicha comunidad. El hecho que los

niños de 0 a 10 años hayan resultado el grupo más afectado por la tungiasis en la población de Cañifle concuerda con lo referido por Heukelbach *et al.* (2002, 2005), Carvalho *et al.* (2003), Pérez (2007), Ugbomoiko *et al.* (2007) y Collins *et al.* (2009), quienes observaron prevalencias significativamente más altas en los niños que en los adultos, probablemente por el hecho de que los menores

acostumbran jugar descalzos casi todo el día en calles de arena sin pavimentar, estando, por ende, mayormente expuestos al ataque de las pulgas. Dicha conducta también fue observada en los niños de la población en estudio en donde los juegos son habituales tanto en los patios de las casas como en las calles de arena.

Género

Aun cuando no se encontró asociación estadística significativa entre el género y la tungiasis, el valor más alto de prevalencia específica de la enfermedad observada en el género femenino (52,94%), con respecto al masculino (38,75%), se asemeja a lo citado por algunos autores como Carvalho *et al.* (2003) y Damazio y Silva (2009), quienes informaron mayores prevalencias en las hembras que en los varones. Otros investigadores, sin embargo, encontraron una relación inversa (Heukelbach *et al.* 2002, 2005, Ugbomoiko *et al.* 2007, Collins *et al.* 2009). Los diferentes resultados indican que la tungiasis, de acuerdo al género, parece variar de una población a otra y probablemente está relacionada al tiempo de exposición a la pulga y a factores ambientales que propician la enfermedad, más que a diferencias en la susceptibilidad entre géneros.

Es posible que la mayor tendencia de tungiasis observada en el género femenino se deba a que la mayoría de éstas permanecen en los hogares durante la mayor parte del día, puesto que se desempeñan como amas de casa y sus múltiples quehaceres los realizan descalzas o con calzados abiertos, lo que expone al acceso y penetración de la pulga en la piel (Oscherov *et al.* 2008).

Tipo de piso

Cuando se estudió la posible asociación entre el tipo de piso de la vivienda y la presencia de tungiasis en los individuos examinados, se encontró asociación significativa entre estas dos variables, presentándose una mayor prevalencia (68,75%) en los individuos habitantes de las viviendas con piso de tierra, aún cuando era el grupo con menor número (16 individuos), en comparación con el de otros tipos de pisos (cemento, caico o cerámica).

Las casas con pisos de tierra en su interior representan un importante factor de riesgo para la infestación con *T. penetrans* (Ugbomoiko *et al.* 2007, Mazigo *et al.* 2010). Según Witt *et al.* (2007), estas casas constituyen un microambiente para la transmisión de *T. penetrans*; además, muchas de ellas contienen patios y corrales para animales, con pisos

de tierra, lo que aumenta la probabilidad de infestación por *T. penetrans*.

Witt *et al.* (2007), en un estudio donde expusieron ratas en distintos ambientes del hogar (cocina, sala, patio, entre otros), observaron que el 83% de las ratas colocadas en el patio, bajo un árbol, presentaron pulgas debido al contacto con el suelo contaminado por perros y gatos infestados quienes, al descansar en estos lugares, dejan los huevos expelidos por las pulgas hembras. Tal observación coincide plenamente con lo señalado por Ugbomoiko *et al.* (2007) quienes también refirieron la infestación por *T. penetrans* en lugares de descanso provistos de piso de arena y sombra, tales como la base de árboles, en cuyo alrededor sombreado abunda material orgánico para la alimentación de las larvas del parásito.

Calzado

Con respecto al calzado y la tungiasis, no se encontró asociación estadísticamente significativa, indicativo de que la infestación por tungiasis en la población de Cañiflé es independiente del uso o tipo de calzado. No obstante, se observó una prevalencia un poco mayor en las personas acostumbradas a andar descalzas (51,61%) y las que aseguraron usar calzados abiertos (47,27%), en comparación con aquellas que andaban descalzas (35,55%). De acuerdo con Pérez (2007) y Oscherov *et al.* (2008), el hecho de andar descalzo o con calzados abiertos tipo sandalia, no protege contra la infestación por pulgas puesto que no representa una barrera para el acceso y penetración de éstas en la piel; mientras que Fich *et al.* (2013) indican como manera preventiva contra la infestación por *T. penetrans*, el uso de calzado cerrado. Por su parte, Thielecke *et al.* (2013) diseñaron una investigación en Madagascar, donde probaron que en un grupo de individuos, el uso de zapatos cerrados sólo tuvo una disminución mínima en la intensidad de infestación por el parásito, con relación a otro grupo al cual se le aplicó un repelente contra garrapatas e insectos con base en el uso de sábila, aceites de coco y jojoba; estos últimos autores refirieron que el efecto protector de los zapatos estuvo estrechamente relacionado con la frecuencia con la cual los sujetos los usaban, ya que se comprobó que muchos de ellos no cumplieron con el uso permanente de los mismos.

Ocupación

El tipo de ocupación de los individuos de Cañiflé resultó estadísticamente asociado con la presencia de tungiasis en esa población, existiendo una mayor prevalencia de la enfermedad en los agricultores

(71,42%) y amas de casa (64,28%) en comparación con los otros grupos. Es posible que la mayor prevalencia de tungiasis observada en los agricultores y amas de casa se deba al mayor contacto que poseen estas personas con la tierra debido a la naturaleza misma de sus labores ya sea de limpieza del hogar o de mantenimiento de las siembras, lo que promueve el acceso de las pulgas provenientes de los suelos, principal foco de infestación (Ugbomoiko *et al.* 2007, Witt *et al.* 2007, Mazigo *et al.* 2010). Por el contrario, los menores porcentajes de infestación observados en los estudiantes (34,88%), obreros, empleados y comerciantes (27,03%), podrían ser debidos a la menor permanencia de estos en las casas, lo cual reduce el riesgo de contacto con las áreas infestadas de éstas.

Instrucción

Igualmente, el grado de instrucción de los habitantes de Cañifle también resultó asociado estadísticamente a la presencia de *T. penetrans*; hallándose mayor prevalencia en los individuos sin instrucción (77,77%) en comparación con aquellos instruidos a nivel de educación primaria, secundaria o universitaria. Esto pudo deberse a la falta de conocimientos y medidas de prevención necesarios para el manejo y control de la enfermedad que poseen los mismos, además de su relativa alta permanencia en los hogares al no tener que asistir a los centros educativos respectivos.

Disposición de la basura

En la población de Cañifle se halló además asociación significativa entre el tratamiento que se le brinda a los desperdicios orgánicos e inorgánicos y la infestación por *T. penetrans*; de tal manera que la mayor prevalencia (55,93%) la presentaron aquellos individuos que disponían la basura en los alrededores de la vivienda, que además resultó ser la forma de disposición de desperdicios más usada en esta localidad.

De acuerdo con Feldmeier *et al.* (2003, 2006), la presencia de basura en forma abundante así como la insuficiencia de depósitos para ésta, crean condiciones precarias de higiene, las cuales influyen las tasas de prevalencia de tungiasis. A este respecto muchos autores coinciden en la afirmación de que zonas carentes de relativas condiciones de higiene, factor asociado comúnmente a la falta de servicio de aseo urbano en las comunidades más aisladas, constituyen factores de riesgo para la tungiasis (Heukelbach *et al.* 2001, Muehlen *et al.* 2006, Ugbomoiko *et al.* 2007). En la

población de Cañifle, los resultados responden a estas observaciones.

Según Witt *et al.* 2007, las larvas de *T. penetrans* prefieren lugares arenosos próximos a chiqueros y a cúmulos de estiércol, ya que se alimentan de materia vegetal y otros detritus, condiciones que abundan en comunidades periféricas como la estudiada en la presente investigación, en donde frecuentemente existen corrales de animales, árboles proveedores de sombra y numerosas hojas en descomposición; esto sumado a la carencia de un servicio de aseo urbano, que conlleva a la acumulación de desechos generados por los habitantes en los alrededores o cercanías de las viviendas, condiciona lugares propicios para que *T. penetrans* complete su ciclo biológico.

Perros en la vivienda

Al estudiar la posible asociación entre la tungiasis y la tenencia de perros en las viviendas de Cañifle, no se encontró asociación estadística entre estos, indicando que la enfermedad no era dependiente de la tenencia de perros. El hecho de que tanto en las casas con perros como en las casas sin perros se encontraron prevalencias similares de tungiasis en humanos (44,74 y 41,18%, respectivamente), pudiera explicarse por el hecho de que los perros u otros animales portadores de pulgas tienen libre acceso a las casas carentes de perros, puesto que en esta localidad los patios de las viviendas, los cuales son muy arenosos por la cercanía al río, no están delimitados apropiadamente y son de fácil tránsito para animales; además, la mayoría de los pobladores (114 de 131) indicaron la presencia de perros en sus viviendas, los cuales posiblemente portaban al parásito.

Se ha señalado que además de los perros, otros animales silvestres y domésticos (monos, gatos, vacas, ovejas, cabras, cerdos, ratas, roedores silvestres y cachicamos) son también portadores de *T. penetrans* (Heukelbach *et al.* 2001, Carvalho *et al.* 2003, Witt *et al.* 2007, Ugbomoiko *et al.* 2007, Feldmeier *et al.* 2014). En Cañifle se observó que muchos de los hogares carentes de perros, tenían patios o corrales para otros animales que pudieron portar pulgas, lo que aumentó la probabilidad de infestación humana.

Los resultados demuestran que casi la mitad (44,27%) de la población de Cañifle está infestada con *T. penetrans*, lo que está asociado a factores tales como edad, tipo de piso de las viviendas, ocupación, grado de instrucción y disposición de la basura, lo que amerita aplicar un plan de vigilancia epidemiológica y educación sanitaria por parte de las entidades

competentes para minimizar o controlar esta importante enfermedad.

CONCLUSIONES

El 44,27% de la población de Cañiflé mostró infestación con *T. penetrans*, la cual estuvo asociada con factores como edad, tipo de piso de las viviendas, ocupación, grado de instrucción y disposición de la basura. Otros factores como el género, uso de calzado y tenencia de perros no presentaron asociación significativa con la ocurrencia de la enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADE-SERRANO M, OLOMOLEHIN O, ADEWUNMI A. 1982. Treatment of human tungiasis with niridazole (Ambilhar) a double-blind placebo-controlled trial. *An. Trop. Med. Parasit.* 76(1):89-92.
- ARIZA L, WILCKE T, JACKSON A, GOMIDE M, UGBOMOIKO U, FELDMIEIER H, HEUKELBACH J. 2010. A simple method for rapid community assessment of tungiasis. *Trop. Med. Int. Health.* 15(7):856-864.
- ARRIA M, RODRÍGUEZ A, MEDINA M, BLANCO J. 2005. Tungiasis en el estado Táchira: ¿Una ectoparasitosis reemergente? *Saber-ULA.* 3(6):2-3.
- BASTARRIKA G, VALCAYO A, VIVES R, TUÑÓN T, SANTAMARIA M. 1998. Tungiasis: parasitosis viajera. *An. Sist. Sanit. Navar.* 21(3):391-396.
- BELTRÁN M. 2005. Tungiasis y *Tunga penetrans*. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública.* 22(4):323-25.
- BUCKENDAHL J, HEUKELBACH J, ARIZA L, KEHR J, SEIDENSCHWANG M, FELDMIEIER H. 2010. Control of tungiasis through intermittent application of a plant-based repellent: an intervention study in a resource-poor community in Brazil. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 4(11): e879.
- CARVALHO R, ALMEIDA A, BARBOSA S, AMORIN M, RIBEIRO P, SERRA N. 2003. The patterns of tungiasis in Araruama Township, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 98(1):31-36.
- CHIRINOS A. 1999. Parasitología y Zoología Médica. Tomo II. Editorial de La Universidad del Zulia
- (EDILUZ), Maracaibo, Venezuela, pp. 775.
- COLLINS G, MCLEOD T, KONFOR N, LAMNYAM C, NGARKA L, NJAMNSHI N. 2009. Tungiasis: a neglected health problem in rural Cameroon. *Int. J. Col. Res. Int. Med. Publ. Health.* 1(1):2-10.
- DAMAZIO O, SILVA M. 2009. Tungiasis in schoolchildren in Criciúma, Santa Catarina State, South Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 51(2):103-108.
- DASSONI F, POLLONI, LL, BALTAZAR S, VERALDI S. 2014. Tungiasis in Northern Tanzania: a clinical report from Qameyu village, Babati District, Manyara Region. *J. Infect. Dev. Ctries.* 8(11):1456-1460.
- DE ABAJO F. 2001. La Declaración de Helsinki VI: Una revisión necesaria, pero ¿suficiente? *Rev. Esp. Salud Pública.* 75(5):407-420.
- EISELE M, HEUKELBACH J, VAN MARCK E, MEHLHORN H, MECKES O, FRANCK S. 2003. Investigations on the biology, pathology and control of *Tunga penetrans* in Brazil: I. Natural history of tungiasis in man. *Parasitol. Res.* 90(1):87-99.
- FELDMIEIER H, EISELE M, SABÓLA R, HEUKELBACH J. 2003. Severe tungiasis in underprivileged communities: Case series from Brazil. *Emerg. Infect. Dis.* 9(8):944-955.
- FELDMIEIER H, KEHR J, POGGENSEE G, HEUKELBACH J. 2006. High exposure to *Tunga penetrans* (Linnaeus, 1758) correlates with intensity of infestation. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 101(1):65-69.
- FELDMIEIER H, HEUKELBACH J, UGBOMOIKO U, SENTONGO E, MBABAZI P, VON SAMSON-HIMMELSTJERNA G, KRANTZ I. 2014. Tungiasis- A neglected disease with many challenges for global public health. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 8(10):e3133.
- FICH F, DEL BARRIO-DÍAZ P, KAM S, CELLE V, CONCHA M, KOLBACH M, CARRASCO-ZUBER J. 2013. Tungiasis, una enfermedad tropical emergente en Chile. Comunicación de tres casos clínicos importados. *Rev. Chil Infectol.* 30(6): 676-679.
- HEUKELBACH J, SALES F, HESSE G, FELDMIEIER H.

2001. Tungiasis: a neglected health problem of poor communities. *Trop. Med. Int. Health.* 6(4):267-272.
- HEUKELBACH J, WILCKE T, EISELE M, FELDMIEIER H. 2002. Ectopic localization of tungiasis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 67(2):214-216.
- HEUKELBACH J, WILCKE T, HARMS G, FELDMIEIER H. 2005. Seasonal variation of tungiasis in an endemic community. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 72(2):145-149.
- KEHR J, HEUKELBACH J, MEHLHORN H, FELDMIEIER H. 2007. Morbidity assessment in sand flea disease (tungiasis). *Parasitol. Res.* 100(2):413-421.
- MAZIGO H, BEHAMANA E, ZINGA M, HEUKELBACH J. 2010. Tungiasis infestation in Tanzania. *J. Infect. Dev. Ctries.* 4(3):187-189.
- MILLER H, RODRÍGUEZ G. 2010. Tungiasis en población indígena del departamento de Vaúpes: epidemiología, clínica, tratamiento y prevención. *Biomédica.* 30(2):215-237.
- MORALES G, PINO L. 1987. *Parasitología Cuantitativa.* Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela, pp. 132.
- MUEHLEN M, FELDMIEIER H, WILCKE T, WINTER B, HEUKELBACH J. 2006. Identifying risk factors for tungiasis and heavy infestation in a resource-poor community in northeast Brazil. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 100(4):371-380.
- OLIVER M, PÉREZ A, GARCÍA L. 1997. Epidemiología de la *Tunga penetrans* en Venezuela. *Der. Venez.* 35(3):99-105.
- OSCHEROV B, MILANO F, ROQUE A. 2008. Percepciones y comportamiento de la población de un área endémica de Argentina en relación a la transmisión de *Tunga penetrans* (Siphonaptera: Tungidae). *Bol. Mal. Salud Amb.* 48(1):53-60.
- PÉREZ M. 2007. Caracterización de la tungiasis humana y porcina (*Tunga penetrans*) en la aldea San José el Yalú, Sumpango, Sacatepéquez. San Carlos: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Veterinaria [Disertación Grado Médico Veterinario]. pp. 45.
- REY L. 1991. *Parasitología.* Segunda Edición. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, Brasil, pp. 739.
- THIELECKE M, RAHARIMANGA V, ROGIER C, STAUSS-GRABO M, RICHARD R, FELDMIEIER H. 2013. Prevention of tungiasis and tungiasis-associated morbidity using the plant-based repellent zanzarin: A randomized, controlled field study in rural Madagascar. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 7(9): e2426.
- UGBOMOIKO U, ARIZA L, OFOEZIE I, HEUKELBACH J. 2007. Risk Factors for Tungiasis in Nigeria: Identification of target for effective intervention. *PloS Negl. Trop. Dis.* 1(3):e87.
- VERGARA C, BARTHEL E, NEIRA P, ESPINOSA R. 2009. Tungiasis afecta a turista Chileno. *Rev. Chil. Infectol.* 26(3):265-269.
- WITT L, HEUKELBACH J, SCHWALFENBERG S, RIBEIRO R, HARMS G, FELDMIEIER H. 2007. Infestation of wistar rats with *Tunga penetrans* in different microenvironments. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 76(4):666-668