



Prevalencia de microorganismos intestinales parásitos y comensales en adultos mayores en la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México

Martínez-Barbabosa Ignacio,* Gutiérrez-Quiroz Manuel,† Ruiz-González Leticia,‡ Romero-Cabello Raúl,‡ Ortiz-Pérez Hilda,* Pimienta-Lastra Rodrigo de Jesús,§ Aguilar-Venegas Marcos,* Fernández-Presas Ana María‡

Palabras clave:
Enteroparásitos,
protozoarios, adultos
mayores.

Key words:
Enteroparasites,
protozoa, elderly.

RESUMEN

La contaminación fecal del suelo, agua y alimentos es un problema de salud pública que determina altas tasas de morbilidad de parasitosis intestinales en personas de todas las edades. El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de parásitos intestinales en adultos mayores que acuden a un dispensario médico en la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. Se realizó examen fecal a 130 personas adultas de 60 a 87 años de edad con el método de concentración-flotación de Faust. El análisis estadístico se efectuó con las pruebas Chi cuadrado (χ^2) y exacta de Fisher con un nivel de significancia de 0.05%. La prevalencia de microorganismos parásitos y comensales fue de 41.4%. Se diagnosticaron siete especies de microorganismos entéricos, de los cuales cuatro fueron parásitos y tres comensales: *B. hominis* 16.2%, *G. lamblia* 7.7%, *E. histolytica* 6.9%, *E. coli* 15.4%, *I. bütschlii* 7.7%, *Enteromonas* sp. 2.3%, e *H. nana* 1.5%. La presencia total de estos microorganismos fue significativa $p < 0.05$. Las infecciones en mujeres por *E. coli*, *E. histolytica*, *B. hominis*, *G. lamblia* y *Enteromonas* sp. resultaron $p < 0.0191$, $p < 0.014$, $p < 0.021$, $p < 0.0414$ y $p < 0.042$, respectivamente. En hombres, las infecciones por *E. coli* tuvieron $p < 0.0367$, *E. histolytica* $p < 0.0327$, *B. hominis* $p < 0.0162$, *G. lamblia* $p < 0.0182$. La asociación de infecciones y la actividad laboral no resultó significativa. La presencia de parásitos y comensales es indicadora del riesgo que tienen los adultos mayores de adquirir infecciones intestinales. El consumo de alimentos contaminados con materia fecal adquiridos fuera del hogar y la deficiencia en los hábitos higiénicos se identificaron como principales factores de riesgo.

ABSTRACT

Fecal contamination of soil, water and food is a public health problem that determines high morbidity of intestinal parasites and affects people of all ages. The objective of this study was to determine the prevalence of intestinal parasites in older adults who attend a medical dispensary in the Iztapalapa City Hall, Mexico City. Fecal examination was performed on 130 adults aged 60 to 87 years with the Faust concentration-flotation method. The statistical analysis was performed with the statistical tests of Chi square (χ^2) and Fisher's exact with a level of significance of 0.05%. The prevalence of parasitic and commensal microorganisms was 41.4%. Seven species of enteric microorganisms, 4 parasites and 3 diners were diagnosed. *B. hominis* 16.2%, *G. lamblia* 7.7%, *E. histolytica* 6.9%, *E. coli* 15.4%, *I. bütschlii* 7.7%, *Enteromonas* sp. 2.3%, *H. nana* 1.5%. The total presence of these microorganisms was significant $p < 0.05$. Infections in women by *E. coli*, *E. histolytica*, *B. hominis*, *G. lamblia* and *Enteromonas* sp. they were $p < 0.0191$, $p < 0.014$, $p < 0.021$, $p < 0.0414$ and $p < 0.042$. In men the infections were: *E. coli* $p < 0.0367$, *E. histolytica* $p < 0.0327$, *B. hominis* $p < 0.0162$, *G. lamblia* $p < 0.0182$. The association of infections and work activity was not significant. The presence of parasites and diners is indicative of the risk of older adults to acquire intestinal infections. The consumption of foods contaminated with fecal matter acquired outside the home and deficiency in hygienic habits were identified as the main irrigation factors.

* Departamento de Atención a la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

† Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina. UNAM.

§ Departamento de Política y Cultura. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X).

Recibido:
22/11/18
Aceptado:
11/12/18

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de las parasitosis intestinales, la contaminación fecal del suelo, agua y alimentos son y serán un problema de salud pública en los países en vías de desarrollo, donde afectan a personas de todas las edades.^{1,2} La

asociación entre las parasitosis intestinales y la nutrición es sinérgica. En general, las parasitosis deterioran el estado nutricional del huésped, a tal grado que llegan a exacerbar y causar cuadros de desnutrición con graves repercusiones en el estado de salud en las distintas etapas de la vida.^{3,4} La prevalencia de enteroparásitos

Correspondencia:
Dr. Ignacio Martínez-Barbabosa
Departamento de
Atención a la Salud.
Área de Ciencias
Básicas, Laboratorio
de Parasitología
Humana. Edificio
H-009. Universidad
Autónoma
Metropolitana-
Xochimilco. Calzada
del Hueso 1100.
Col. Villa Quietud.
04960, Ciudad
de México.
Tel: 5483-7203.
E-mail: imarti@
correo.xoc.uam.mx

en adultos seniles varía notablemente en los diferentes estratos socioeconómicos, depende de la concatenación de factores como baja en la autoestima, sentimientos de inutilidad y recurrentes sentimientos de culpa que afectan su vida cotidiana, familiar y social, así como con las condiciones de saneamiento básico disponibles y los factores socioeconómicos y culturales en los que se encuentran inmersos.⁴ Los efectos de las parasitosis intestinales en la población geriátrica se ven agravados cuando existen deficiencias inmunitarias y nutricionales o enfermedades crónico-degenerativas e invalidantes.

La población actual de la República Mexicana es de 120 millones de habitantes, alrededor de 8.5 millones son personas mayores de 60 años de edad. En la Ciudad de México viven 1,200,000 adultos mayores de 60 años. Sin embargo, son pocos los estudios de frecuencia de las parasitosis intestinales que se han realizado en este tipo de población, ya que por sus características fisiológicas y económicas requiere atención médica especializada para mantenerse.⁵

Objetivo. Determinar la prevalencia de parásitos intestinales en adultos mayores que acuden a un dispensario médico en la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

El estudio realizado fue descriptivo, observacional y de corte transversal; consistió en la recolección de muestras fecales de personas adultas mayores de entre 60 y 87 años de edad.

Área de estudio. La Ciudad de México tiene 8,918,653 habitantes. Se localiza entre los paralelos 19° 11' y 20° 11' de latitud norte y entre los meridianos 98° 11' y 99° 30' al oeste del meridiano de Greenwich, a 2,240 msnm, su clima es templado húmedo, con temperatura media anual de 16 °C. Está formada por 16 alcaldías distribuidas en una superficie de 1,495 km². La Alcaldía Iztapalapa posee una superficie de 117 km² y se localiza en el oriente de la capital mexicana a 19°21'30" N, 99°05'35" O, cuenta con 1,827,868 habitantes.⁵

Universo y muestra. El universo de estudio estuvo compuesto por 130 individuos de

60 a 87 años de edad. La muestra se obtuvo por azar simple en personas que aceptaron su participación.

Criterios de inclusión

Los participantes debieron cumplir con algunos requisitos como no presentar alteración física invalidante, ni infecciones virales transmisibles, y no haber ingerido fármacos antiparasitarios durante los últimos seis meses. Los participantes se distribuyeron en grupos con un rango de cinco años edad.

Consideraciones éticas. El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética del Área de Ciencias Básicas del Departamento de Atención a la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana, de acuerdo con el protocolo expresado en la Declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores. Para obtener el consentimiento de los participantes se les informó sobre el propósito y beneficios del estudio.

Obtención de muestras fecales

A los participantes se les proporcionaron envases recolectores para muestras fecales con un contenido de 50 mL de formol al 10% diluido en solución salina isotónica (SSI) al 0.85%. Al momento de recibir las muestras se verificó nombre, edad y sexo, colocándolas en un recipiente adecuado para su traslado al Laboratorio de Parasitología Humana de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X).

Análisis de las muestras fecales

Para su proceso, cada muestra fecal se examinó macroscópicamente para la posible detección de gusanos adultos y/o proglótidos de cestodos. Posteriormente, cada muestra fue procesada de manera individual por el método de concentración-flotación con sulfato de zinc 1.18 (Faust et al., 1938), con el sobrenadante se realizaron preparaciones en fresco coloreadas con Lugol. La observación se realizó en microscopios de campo claro Carl Zeiss a 100 y 400 aumentos. La identificación de los parásitos o sus productos se realizó de acuerdo con sus características morfológicas.⁶

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se organizaron y codificaron en una base de datos en SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versión 21.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago IL, EUA). La información obtenida de las variables, parásitos, edad y género se usaron para construir relaciones de asociación, gráficas y tablas de contingencia para tener una descripción cuantitativa de la población estudiada. En la búsqueda de asociación entre variables se emplearon las pruebas estadísticas de Chi cuadrado (χ^2) y exacta de Fisher con un nivel de significancia de 0.05%.

RESULTADOS

Se realizó el diagnóstico de parasitosis intestinal en 130 personas asintomáticas de 60 a 87 años de edad, 89 mujeres (68.5%) y 41 varones (31.5%). La distribución de participantes por grupos de edad y sexo se muestra en el *cuadro I*, observándose que 40.7% de los participantes se encuentra entre 60 y 64 años de vida; 27.0% entre 65 y 69 años, 15.3% entre 70 y 74 años y sólo 2.3% correspondió a mayores de 85 años de edad.

La prevalencia de microorganismos intestinales parásitos y comensales fue de 41.4%. Se diagnosticaron siete especies de microorganismos entéricos, de los cuales cuatro correspondieron a parásitos y tres a comensales. En el *cuadro II* se muestra la frecuencia general de las infecciones intestinales diagnosticadas. La mayor frecuencia, 31.2% (40), se presentó en las infecciones causadas por protozoarios patógenos y las producidas por protozoarios comensales de 25.8% (33). *B. hominis* 16.2%, *G. lamblia* 7.7%, *E. histolytica* 6.9% y la prevalencia para protozoarios comensales fue de *E. coli* 15.4%, *I. bütschlii* 7.7%, *Enteromonas* sp. 2.3%. *H. nana* fue el único helminto detectado con 1.5%. La presencia total de estos microorganismos fue significativa $p < 0.005$. El *cuadro III* registra el análisis estadístico de la correlación

por grupos de edad y la presencia de protozoarios en mujeres. Se puede ver que en los diferentes grupos de edad todas las especies de protozoarios intestinales diagnosticadas presentaron resultados estadísticos significativos a $p < 0.05$: *E. coli* $p < 0.032$, *E. histolytica* $p < 0.0327$, *B. hominis* $p < 0.0162$, *G. lamblia* $p < 0.0182$, *I. bütschlii* $p < 0.0567$ y *Enteromonas* sp. $p < 0.065$.

El *cuadro IV* registra el análisis estadístico de la correlación por grupos de edad y la presencia de protozoarios en hombres. Se puede ver que en los diferentes grupos de edad las especies de protozoarios intestinales diagnosticadas presentaron resultados estadísticos significativos a $p < 0.05$: *E. coli* $p < 0.0191$, *E. histolytica* $p < 0.014$, *B. hominis* $p < 0.021$, *G. lamblia* $p < 0.0414$ y *Enteromonas* sp. $p < 0.042$. *E. coli*, *E. histolytica* $p < 0.014$, *B. hominis* 0.021, *G. lamblia* $p < 0.041$ y *Enteromonas* sp. $p < 0.042$.

La carga parasitaria se distribuyó de la siguiente forma: 24.6% monoparasitados, 12.3% diparasitados, 2.3% triparasitados, 1.5% tetraparasitados y 0.8% pentaparasitados. La asociación de infecciones y la actividad laboral no resultó significativa. El nivel de educación de los participantes fue 69.2% primaria, 27.0% secundaria, 13.8% superior.

DISCUSIÓN

La prevalencia de las parasitosis intestinales en personas geriátricas en México, como en otros países en vías de desarrollo, varía de acuerdo con las características geográficas y ecológicas específicas del lugar, y con el riesgo y tiempo de exposición a ambientes insalubres que propician la presencia, persistencia y diseminación de parásitos intestinales.^{7,8}

Se ha demostrado fehacientemente que en la vejez la capacidad de la respuesta inmunológica disminuye debido a que en el organismo se presenta un complejo proceso inmunológico llamado inmunosenescencia, que involucra

Cuadro I. Distribución por grupos de edad y sexo de 130 personas mayores de 60 años de la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

Grupo de edad	Mujeres	%	Hombres	%	Total	%
60-64	35	26.9	18	13.8	53	40.7
65-69	24	18.5	11	8.5	35	27.0
70-74	14	10.7	6	4.6	20	15.3
75-79	6	4.6	4	3.1	10	7.7
80-84	7	5.4	2	1.5	9	6.9
85-87	3	2.3	0	0.0	3	2.3
Total	89	68.4	41	31.6	130	100.0

múltiples cambios en las poblaciones linfocitarias, e incrementan la incidencia y severidad de las enfermedades infecciosas y crónico-degenerativas como cardiovasculares, Alzheimer, artritis y algunos tipos de cáncer.^{9,10}

La prevalencia de enteroparasitosis obtenida en personas mayores no correlaciona con las condiciones higiénicas y sanitarias que refiere la población estudiada, si tenemos en cuenta que se trata de personas mayores y que la mayoría cuenta con servicios básicos propios del proceso de urbanización, así como un nivel promedio de instrucción primaria, ingresos aceptables y actividad económica adecuada.

Sin embargo, al comparar la prevalencia obtenida en este estudio con la reportada en estudios realizados en poblaciones geriátricas con diferentes condiciones socioeconómicas en otros países, resulta inferior a la reportada en ciudades como La Paz, Bolivia, 73.6% obtenida en 100

adultos mayores;¹¹ San Jacinto, Municipio de Maracaibo, estado Zulia, 60.87% obtenida en 46 ancianos de 65 años;¹² Maracaibo, Venezuela, 67.3% en 95 adultos;⁴ Ciudad Bolívar, Venezuela, 53.2% en 60 adultos.¹³ Sólo un estudio realizado en Santiago, Chile, en 493 adultos reporta una prevalencia menor que la obtenida en este estudio, 37.7%.¹⁴ En la discrepancia de los resultados anteriores influyen diversos factores como las condiciones climáticas de la población estudiada, las características del suelo, el grado de contaminación del mismo, los factores socioculturales y socioeconómicos, los hábitos higiénicos y el procedimiento empleado en el laboratorio.

La alta prevalencia de infecciones intestinales en este grupo etario se explica por el mecanismo de transmisión inherente de estas infecciones, puesto que todas se transmiten por contaminación fecal de heces humanas y reservorios animales, pero difieren entre sí epidemiológicamente debido a que el mecanismo de diseminación de los geohelminthos es la contaminación fecal de la tierra con huevos de nematodos evacuados por humanos o animales infectados. Las HTS se caracterizan porque los huevos deben permanecer varios días en la superficie del suelo para alcanzar su estado infectivo mediante la embriogénesis, que da como resultado el desarrollo de una larva en el interior del huevo, y de esta forma alcanza su estadio infectivo. En tanto que en las protozoosis intestinales los quistes son infectivos desde el momento de ser evacuados, y de esta forma pueden ser transmitidos de persona a persona mediante la contaminación de manos, o de agua y alimentos con materia fecal humana. El área donde se realizó nuestro estudio no reúne las características epidemiológicas de transmisión de los geohelminthos, lo cual explica su ausencia en los resultados.

Para comprender cómo y por qué los enteroparásitos afectan el estado nutricional del huésped es necesario

Cuadro II. Porcentaje de infección por organismos intestinales parásitos y comensales en 130 personas mayores de 60 años de la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

	Especie	Frecuencia	Porcentaje
Protozoarios patógenos	<i>Blastocystis hominis</i>	21	16.1
	<i>Giardia lamblia</i>	10	7.7
	<i>Entamoeba histolytica</i>	9	6.9
	Total	40	30.7
Comensales	<i>Entamoeba coli</i>	20	15.4
	<i>Iodamoeba bütschlii</i>	10	7.7
	<i>Enteromonas</i> sp.	3	2.3
	Total	33	25.4
Helminthos	<i>Hymenolepis nana</i>	2	1.5

Cuadro III. Resultados estadísticos de la correlación por grupo de edad y presencia de protozoarios intestinales en hombres mayores de 60 años de la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

Edad	Protozoario	p < 0.05
60-64	<i>E. coli</i>	0.0327
65-69	<i>E. histolytica</i>	0.0140
70-74	<i>B. hominis</i>	0.0162
75-79	<i>G. lamblia</i>	0.0182
80-84	<i>I. bütschlii</i>	0.0567
85- >	<i>Enteromonas</i> sp.	0.0650

Cuadro IV. Resultados estadísticos de la correlación por grupo de edad y presencia de protozoarios intestinales en mujeres mayores de 60 años de la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

Edad	Protozoario	p < 0.05
60-64	<i>E. coli</i>	0.019
65-69	<i>E. histolytica</i>	0.014
70-74	<i>B. hominis</i>	0.021
75-79	<i>G. lamblia</i>	0.041
80-84	<i>I. bütschlii</i>	0.057
85- >	<i>Enteromonas</i> sp.	0.042

mencionar al menos la patogenia de los parásitos hallados en este estudio. *Blastocystis* sp. no invade la mucosa intestinal, pero estimula la respuesta inflamatoria con incremento en la secreción de IL-8, interferón- γ , IL-12 y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α)¹⁵⁻¹⁸ que conlleva pérdida de su función de barrera y, vinculado con ello, a cambios en la permeabilidad.^{1,2} Entre los mecanismos patogénicos que median estas alteraciones, se han propuesto los siguientes: la secreción de mucinas neutras facilita la adherencia del protozoo a la superficie intestinal.¹⁹ La producción de proteasas cisteína-dependientes de *Blastocystis* sp. contribuye a su patogenicidad de varias maneras: la degradación de la IgA secretoria.²⁰ La producción de IL-8 por las células epiteliales intestinales, molécula que ejerce una fuerte actividad quimiotáctica sobre neutrófilos y monocitos y, con ello, incrementa la presencia de estos tipos celulares en sitios donde se están desarrollando procesos inflamatorios.¹⁹ Los cambios de permeabilidad se han asociado a tres eventos clínicos: diarrea,^{18,20} fenómenos alérgicos, fundamentalmente urticarianos,^{18,21} y dolor abdominal que caracteriza al síndrome de colon irritable.^{19,20} Secreción de hialuronidasa, inducción de apoptosis de células epiteliales. La infección por *Blastocystis* sp. se ha asociado a fenómenos urticarianos y anemia por déficit de hierro en mujeres embarazadas.^{18,21-23}

La infección por *G. lamblia* en muchas ocasiones puede pasar desapercibida, ya que no siempre genera síntomas; sin embargo, es capaz de presentarse en forma severa y causar diarrea amarilla espumosa, vómito, flatulencia, dolor abdominal postprandial, y cuando es muy grave no permite absorber los nutrientes provenientes de los alimentos, lo que puede provocar un síndrome de mala absorción intestinal, que si se prolonga por más de 30 días, llega a generar un estado de desnutrición al impedir la absorción de nutrientes, vitaminas A, D, E, K, B12, ácido fólico y ácidos grasos. La atrofia de vellosidades intestinales causada por la presencia del parásito disminuye la producción de disacaridasas que afectan la absorción de lactosa, sacarosa y maltosa.^{24,25} El característico dolor abdominal postprandial que produce *G. lamblia* hace que las personas dejen de comer. En los casos en que persiste el parásito, se debe sospechar un estado de inmunodeficiencia.²⁶

La infección por *E. histolytica* se presenta con mayor frecuencia en individuos con dietas ricas en carbohidratos y desnutrición proteica. Los síntomas de la amibiasis incluyen diarrea con moco y sangre (más de 10 evacuaciones al día) alternada con estreñimiento, debilidad, dolor de cabeza y cólicos abdominales severos. La sintomatología se atribuye a que su fase activa o trofozoíto tiene la ca-

pacidad de invadir y lesionar capas internas de la mucosa intestinal produciendo úlceras o perforación que le permite llegar a órganos como hígado, pulmón, y cerebro. La repercusión en el estado nutricional del huésped depende del estado nutricional, la susceptibilidad del huésped y la virulencia de la cepa.²⁷ Las enfermedades inflamatorias crónicas del tracto gastrointestinal se asocian fuertemente con mayor riesgo de desarrollo del cáncer colorrectal.²⁸

El hallazgo de protozoos y helmintos transmitidos por fecalismo en las personas estudiadas no es sinónimo de enfermedad parasitaria, ya que únicamente indican que la persona está infectada, pero sin presentar síntomas aparentes de la infección y de esta forma se convierte en un portador asintomático de gran importancia en la epidemiología de las parasitosis intestinales transmitidas por fecalismo debido a que los individuos asintomáticos se comportan como reservorios y diseminadores de las diferentes parasitosis que padece. Sin embargo, es un indicador de sus hábitos alimentarios, y del consumo de alimentos en la vía pública, manipulados y elaborados generalmente por personas que carecen del adecuado control higiénico.

De esta forma, las parasitosis intestinales en general son subestimadas por la población, debido a que muchas de las infecciones son asintomáticas, pero representan un factor de morbilidad importante cuando se asocian a la desnutrición y a enfermedades crónico-degenerativas. A esto es necesario agregar que los parásitos intestinales se encuentran en constante lucha en el organismo del huésped, ya que compiten por los nutrientes que consume a diario, lo cual también puede afectar gravemente a las personas de la tercera edad, sobre todo a los adultos mayores menos autosuficientes, con graves discapacidades físicas y mentales (incontinencia fecal y urinaria, postración, demencia, etc.) como lo demuestra la evaluación del ABVD (actividades básicas de la vida diaria) realizado por ENSANUT en 2012,²⁹ en la que menciona que esta población tiene dificultad para caminar 18.4%, bañarse 12.5%, acostarse o levantarse de la cama 15.3%, vestirse 13.2% y 26.9% tiene al menos una limitación para valerse por sí mismo. Limitaciones que indudablemente repercuten en la disminución de la higiene personal e incrementan el riesgo de adquirir infecciones parasitarias como el reportado en este trabajo.²⁸⁻³⁰

Las incidencias y prevalencias obtenidas en este estudio deben considerarse con cautela, ya que se basan en 130 pacientes que limitan el valor de estos datos. Sin embargo, nuestro trabajo puede ser un aporte al mejor entendimiento de la problemática de salud del adulto mayor, que permitirá diseñar y desarrollar programas médico-nutricionales y preventivos adecuados a las necesidades y características de las personas de la tercera edad que se incrementa constantemente en nuestro país.

CONCLUSIONES

En este estudio se determinó una elevada prevalencia de enteroparásitos patógenos y comensales, y pocos helmintos intestinales en personas mayores que residen en la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México.

Una recomendación que emana de este estudio es incorporar a los adultos mayores en la Campaña Nacional de Desparasitación, sobre todo a aquéllos que viven en zonas endémicas con mayor marginación y vulnerabilidad, donde no llegan los servicios de salud, y por supuesto, el riesgo de padecer parasitosis intestinales es mayor.

Además, se debe considerar la vigilancia epidemiológica de estas parasitosis con la finalidad de erradicarlas como ocurre en los países desarrollados. Para lograrlo, es necesario conocer y manejar en forma adecuada las parasitosis del adulto mayor.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Hotez PJ. The Neglected Tropical Diseases and Their Devastating Health and Economic Impact on the Member Nations of the Organization of the Islamic Conference. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009;3(10): e539. doi: 10.1371/journal.pntd.0000539.
- Fuhrmann S, Winkler MS, Kabatereine NB, Tukahebwa EM, Halage AA, Rutemberwa E et al. Risk of intestinal parasitic infections in people with different exposures to wastewater and fecal sludge in Kampala, Uganda: a cross-sectional study. *PLoS NEGL Trop*. 2016; 10 (3): e0004469.
- Taheri F, Namakin K, Zarban A, Sharifzadeh G. Intestinal Parasitic Infection among School Children in South Khorasan Province, Iran. *J Res <health Sci*. 2011; 11 (1): 45-50.
- Ribero Z, Calchi M, Acuerro E, Uribe I, Villalobos R, Fuenmayor A y cols. Protozoarios y helmintos intestinales en adultos asintomáticos del estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*. 2012; 40 (2): 186-194.
- INEGI. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática Centro de Población y Vivienda. 2015.
- Beaver PCH, Jung RC, Cupp EW. *Parasitología clínica de Craig Faust*. 3ª ed. México (D.F.): Masson Doyma México, 2003.
- Lemus-Espinoza D, Maniscalchi MT, Kiriakos D, Pacheco F, Aponte C, Villarreal O y cols. Enteroparasitosis en niños menores de 12 años del estado Anzoátegui, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2012; 32 (2): 139-147.
- Lacoste LE, Rosado GFM, Núñez FA, Rodríguez PMS, Medina FIC, Suárez MR. Aspectos epidemiológicos de las parasitosis intestinales en niños de Vegón de Nutrias, Venezuela. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2012; 50 (3): 330-333.
- Tummala MK, Taub DT, Ershler WB. Clinical Immunology: Immune senescence and the acquired immune deficiency of aging. In: Fillit HM, Rockwood K, Woodhouse K, eds. *Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. 7th ed. Philadelphia PA: Elsevier Saunders; 2010: chap 13.
- Pawelec G. Age and immunity: What is "immunosenescence"? *Exp Gerontol*. 2018; 105: 4-9.
- Muñoz OV, Lizarazu ChPV, Limache G, Condori MDD. Blastocystosis y otras enteroparasitosis en adultos mayores del hogar San Ramón, ciudad de La Paz, Bolivia. *BIOFARBO*. 2008; 16 (1): 9-15.
- Núñez GMT, Flores DT, Torres R. Prevalencia de parasitosis intestinales en ancianos del Centro Gerontológico San Jacinto, Municipio Maracaibo Estado Zulia. *Kasmera*. 1994; 22 (1-4): 29-49.
- Blanco Y, Cortéz M, Henríquez J, Amaya I, Devera R. Parásitos intestinales en adultos mayores del Instituto Nacional de Servicios Sociales (INASS), Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Salud Arte y Cuidado*. 2013; 6 (2): 5-19.
- Chen AH, Codoceo A, Carrasco O, Torres M. Enteroparasitosis en la población de la tercera edad consultante en Centros Médicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 1997. *Parasitol día* 1998; 22 (3-4): 114-116.
- Zap C, Cooper PJ, Harris NL. Mucosal immune responses following intestinal nematode infection. *Parasitol Immunol*. 2014; 36 (9): 439-452.
- Olivo A, Romero M, Gudiño A. Findings related to IL-8 and IL-10 gene polymorphisms in a Mexican patient population with irritable bowel syndrome infected with *Blastocystis*. *Parasitol Res*. 2012; 110.
- Poirier P, Wawrzyniak I, Vivares CP, Delbac F, El Alaoui H. New insights into *Blastocystis* spp.: a potential link with irritable bowel syndrome. *PLoS pathogens*. 2012; 8: e1002545.
- Aijampur SS, Tan KS. Pathogenic mechanisms in *Blastocystis* spp.- Interpreting results from *in vitro* and *in vivo* studies. *Parasitol Int*. 2016; 65 (6 Pt B): 772-779.
- Puthia M, Sio S, Lu J, Tan KS. *Blastocystis ratti* induces contact-independent apoptosis, F-actin rearrangement, and barrier function disruption in IEC-6 cells. *Infect Immun*. 2006; 74: 4114-4123.
- Puthia M, Vaithilingam A, Lu J, Tan KS. Degradation of human secretory immunoglobulin A by *Blastocystis*. *Parasitol Res*. 2005;97: 386-9.
- Gupta R, Parsi K. Chronic urticaria due to *Blastocystis hominis*. *Australas J Dermatol*. 2006; 47: 117-119.
- Biedermann T, Hartmann K, Sing A, Przybilla B. Hypersensitivity to non-steroidal anti-inflammatory drugs and chronic urticaria cured by treatment of *Blastocystis hominis* infection. *Br J Dermatol*. 2002; 146: 1113-1114.
- Steck N, Mueller K, Schemann M, Haller D. Bacterial proteases in IBD and IBS. *Gut*. 2012; 61 (11): 1610-1618. E-pub ahead of print 7 September 2011. doi:10.1136/gutjnl-2011-300775.
- Muñiz-Junqueira MI, Queiroz EF. Relación entre la desnutrición proteico-energética la vitamina A y las parasitosis en la vida de Brasilia. *Rev Soc Bras Trop*. 2002; 35 (2): 133-141.
- Giraldo-Gómez JM, Lora F, Henao LH, Mejía Shirley, Gómez-Marín JE. Prevalence of giardiasis and intestinal parasites in pre-school children from homes being attended as part of a state programmed in Armenia, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2005; 7 (3): 327-338.
- Paranijpe SM, Koticha A, Metha PR. Chronic giardiasis in a case of common variable immunodeficiency (CVID): a case report. *J Clin Diagn Res*. 2016; 10 (7): DD03-4.
- Santos VR, Nunes J da S, Camargo JA, Rocha EM, Fontes G, Camargo LM. High occurrence of *Entamoeba histolytica* in the municipalities of Ariquemes and Monte Negro State of Rondonia, Western Amazonia, Brazil. *Rev Int Med Trop Sao Paulo*. 2013; 55 (3): 193-196.
- Pastille E, Frede A, McSorley HJ, Gräb J, Adamczyk A, Kollenda S et al. Intestinal helminth infection drives carcinogenesis in colitis associated colon cancer. *PLoS Pathog* 2017; 13(9): e 1006649.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012).
- Glenn K, Lindholm DA, Meiss G, Watts L, Conger N. Case report: a case of recurrent strongyloides stercoralis colitis in a patient with multiple myeloma. *Am J Trop Med Hyg*. 2017; 97 (5): 1619-1622.