

Blastocystis hominis y su relación con el estado nutricional de escolares en una comunidad de la sierra de Huayacocotla, Veracruz, México

Ignacio Martínez-Barbabosa^{1,2}, Manuel Gutiérrez-Quiroz², Leticia Ruiz-González², Adela Luisa Ruiz-Hernández², Elena Marcia Gutiérrez-Cárdenas¹, Enrique Gaona³

¹ Departamento de Atención a la Salud, Laboratorio de Parasitología Humana, Área de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México. ² Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México. ³ Departamento del Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México

RESUMEN

Introducción. *Blastocystis hominis* es un protozoo intestinal cosmopolita emergente, causante de diarrea en los humanos.

Objetivo. Conocer la prevalencia de *B. hominis* y su relación con el estado nutricional de escolares en la Sierra de Huayacocotla, Veracruz, México.

Materiales y Métodos. Se realizó un estudio coloproológico en 100 niños de 6 a 14 años, en la escuela primaria de Teximalpa, municipio de Huayacocotla. Consistió de un examen directo de heces y método de Faust, evaluación nutricional mediante el índice de masa corporal (IMC), una encuesta y análisis estadístico con las pruebas de χ^2 y exacta de Fisher.

Resultados. La prevalencia de *B. hominis* fue de 80%. Es notable que la presencia de *B. hominis* en niños con índice de delgadez severa resultó significativamente mayor ($p < 0.05$) que en los niños con otro IMC. Además, la asociación de *B. hominis* y *E. histolytica* resultó significativa ($p < 0.001$). Los niños con IMC de delgadez aceptable y la asociación simultánea de *B. hominis* y *E. nana*, o bien, de *B. hominis* y *E. coli* tuvieron el mismo nivel de significancia ($p < 0.02$). La asociación de *B. hominis* y *I. büestchlii*, en niños con este mismo IMC, presentó una $p < 0.04$. En niños con peso normal, la asociación *B. hominis* y

E. histolytica resultó $p < 0.009$. Los síntomas fueron vagos e inespecíficos.

Conclusiones. Evidentemente *B. hominis* afecta el IMC. La afectación es sinérgica asociada con *E. histolytica*, *E. nana*, *I. büestchlii* y *E. coli*. La alta presencia de protozoos transmitidos por fecalismo es un indicador del deficiente saneamiento ambiental de la población. Es indispensable prestar mayor atención a las comunidades marginadas, para mejorar el desarrollo de los niños.

Palabras clave: *Blastocystis hominis*, protozoos, epidemiología, niños

ABSTRACT

The relationship between *Blastocystis hominis* and the nutritional state of schoolchildren in a community of the Sierra of Huayacocotla, Veracruz, Mexico

Introduction. *Blastocystis hominis* is an emerging cosmopolitan protozoa intestinal parasite which causes diarrhoea in man.

Aim. To determine the prevalence of *Blastocystis hominis* and its relationship with the nutritional state of a sample of schoolchildren in the Sierra de Huayacotla, Veracruz, Mexico.

Solicitud de sobretiros: 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, México, D. F. E-mail: imarti@correo.xoc.uam.mx

Recibido: el 13 de octubre de 2009. **Aceptado para publicación:** el 29 de junio de 2010

Este artículo está disponible en <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb102123.pdf>

Materials and Methods. A coprological study of 100 schoolchildren between 6 and 14 from the Primary School in Teximalpa, Sierra de Huayacotla was carried out. Direct coproparasitoscopic analysis and the Faust method were used. Their nutritional state was analyzed using Body Mass Index (BMI) and the application of a questionnaire. The statistical analysis was carried out using χ^2 and Fishers' exact test.

Results. The prevalence of *B. hominis* was 80%. It should be noted that its presence in children with a severe degree of thinness was significantly higher ($p < 0.05$). Moreover, the association between *Blastocystis hominis* and *E. histolytica* was ($p < 0.001$). In children with acceptable thinness the association of *B. hominis* with *E. nana* showed ($p < 0.02$), of *B. hominis* with *E. coli* ($p < 0.02$) and of *B. hominis* with *I. büestchlii* showed ($p < 0.04$). In children of normal weight the association of *B. hominis* and *E. histolytica* was $p < 0.009$. Symptoms were vague and non-specific.

Conclusions. It is clear that *B. hominis* affects BMI but its effect is synergic when associated with *E. histolytica*, *E. nana*, *I. büestchlii* and *E. coli*. The significant presence of protozoa transmitted by faeces is an indicator of the deficiencies in the health environment of the population. Thus, it is indispensable to pay greater attention to marginal communities in order to improve the development of their children.

Key words: *Blastocystis hominis*, protozoa, epidemiology, children

INTRODUCCIÓN

Blastocystis hominis es un protozoo emergente cosmopolita, transmitido por fecalismo, con predominio en climas cálidos y húmedos (1,2). Además de los seres humanos, se ha reportado en animales como gatos, cerdos, perros, aves de corral, roedores, incluso en insectos como la cucaracha. Sin embargo, aún no se determina si estos animales participan en la dinámica de transmisión de *B. hominis* a la población humana (3). La presencia

de *B. hominis* en seres humanos se relaciona con deficientes condiciones de saneamiento ambiental, hacinamiento y mala nutrición.

Las frecuencias de infección notificadas en la literatura varían de país a país, dependiendo de las condiciones socioeconómicas de los grupos en los cuales se realiza el estudio. Se han reportado prevalencias de 6.9% en el Reino Unido (4); 6.7% en Libia (5); 12.2% en Turquía (6); 22% en República Árabe Saharaui Democrática (7) y 53.8% en Zambia (8). En Turquía, se ha observado una mayor frecuencia en niños que en adultos, sin diferencias en relación al sexo (9). En pacientes inmunodeficientes, se ha reportado con relativa frecuencia, tanto en los que presentan VIH, como en los pacientes que sufren de enfermedades crónico-degenerativas (10).

Actualmente, *B. hominis* es considerado como un parásito emergente a pesar de que, desde 1899, Perroncito lo asoció con enfermedad intestinal (11). En México, se han reportado frecuencias que van de 2.0% a 41.7% (12,13).

La infección por *B. hominis* se adquiere por la ingestión de quistes del parásito presentes en agua o alimentos contaminados con heces humanas o de animales. En el intestino se dividen por fisión binaria, observándose que los trofozoítos al penetrar en el epitelio intestinal originan esquizontes e inducen en el huésped el desarrollo de pequeñas ulceraciones, acompañadas de focos hemorrágicos, principalmente en el colon (2,8-12). La enfermedad se caracteriza clínicamente por cuadros agudos de diarrea acuosa, acompañada de fiebre, vértigo, dolor abdominal, meteorismo, flatulencia, náusea, vómito, hiporexia, constipación, tenesmo, anorexia, insomnio y pérdida de peso. Ocasionalmente, puede llegar a simular un cuadro de abdomen agudo (2,4,12-14).

El diagnóstico etiológico se realiza con estudios coprológicos de rutina, siendo el más usual el examen directo en fresco, así como en preparaciones teñidas con Lugol en las que se identifica principalmente su forma vacuolada. Cabe señalar que el diagnóstico no es fácil,

debido a la variedad de formas y de tamaño de *B. hominis* y a la falta de experiencia del personal de laboratorio para identificarlo (1,2,10,16-18).

Ante la escasa información epidemiológica en la literatura sobre *B. hominis* en México, el objetivo del presente trabajo fue conocer la prevalencia de *B. hominis* y su relación con el estado nutricional de niños escolares que habitan en la Sierra de Huayacocotla, Veracruz, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

La comunidad de Teximalpa, municipio de Huayacocotla, se localiza en la sierra norte de Huayacocotla, estado de Veracruz, a una altura de 2,160 m.s.n.m, en latitud de 20°24'39'' al norte y longitud de 98°30'57'' al oeste. Cuenta con un clima templado-húmedo, con una temperatura promedio de 13.9° C y precipitación pluvial media anual de 1,379.3 mm. Su superficie es de aproximadamente 10 hectáreas. La población cuenta con 626 habitantes, cuya actividad se relaciona con el campo; recientemente, se ha visto un fenómeno social en el que los jóvenes de la comunidad emigran a los Estados Unidos de América (19).

Las casas en su mayoría son de adobe, techo de lámina y piso de tierra; por lo general, la estancia de los animales se encuentra al lado de la cocina, o del único cuarto para una familia donde habitan 6 a 8 personas. La evacuación de las excretas la realizan en letrinas que, generalmente, se encuentran en condiciones insalubres o al ras del suelo.

Los servicios de alumbrado público y el sistema de agua potable son inadecuados. La comunidad cuenta con un pozo comunal para abastecerse y un río, pero no hierven el agua ni le dan tratamiento alguno para su consumo.

Diseño del estudio

Durante el mes de abril de 2008 se realizó un estudio exploratorio descriptivo de corte transversal, con el propósito de hacer una búsqueda intencionada de *B. hominis*, en la comunidad de

Teximalpa, municipio de Huayacocotla, estado de Veracruz, México, la cual contaba con 626 habitantes incluyendo adultos y niños (19). La población en estudio fueron los 151 niños que tenían una edad entre 6 y 14 años en el momento del estudio y que asistían a la única escuela primaria de la comunidad. Se seleccionó aleatoriamente una muestra de 100 niños (45 niñas y 55 niños), que corresponde al 66% del grupo de edad estudiado.

En la escuela, inicialmente, se dieron pláticas educativas a maestros, padres de familia y alumnos relacionados con problemas parasitarios. Se explicó el protocolo de estudio y se les invitó a participar. Se les instruyó en la forma de recolectar la materia fecal, la cual no debía ser mayor que el tamaño de una nuez. Se hizo hincapié en que el costo del tratamiento lo cubrirían los padres o tutores de cada niño parasitado y se les aplicó una encuesta.

Recolección de las muestras

Para obtener la muestra de materia fecal, a cada participante se le entregó un envase de plástico de boca ancha y tapón hermético, que contenía como conservador 50 ml de formol al 10% diluido en solución salina isotónica al 0.85%, rotulado con su nombre y grado escolar. La entrega de las muestras se realizó en las instalaciones escolares. En el momento de recibir las muestras, éstas se recolectaron en una red fría portátil para su traslado a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en la Ciudad de México.

Encuesta epidemiológica

Se aplicó un cuestionario que incluyó los datos generales de los niños participantes. Incluyó: identificación, nombre, edad, sexo, grado escolar, síntomas presentes, características de la vivienda, servicio de luz, agua potable intradomiciliaria, drenaje, abastecimiento de agua para beber, disposición de excretas, convivencia con animales domésticos y hábitos higiénicos.

Evaluación del estado nutricional del niño

Para conocer el estado nutricional de cada niño, los miembros del equipo de investigación realizaron la obtención de los datos en un salón. El peso y la talla se obtuvieron mediante el uso de una báscula de pedestal con estadímetro (Torino). Las técnicas de talla y peso incluyeron los siguientes pasos: Los niños eran pesados con el mínimo de ropa, sin zapatos ni cualquier otro objeto; se colocaban en medio de la báscula y en posición de firmes, esto es, con los talones juntos y las puntas de los pies separados 45° entre sí, la espalda en posición recta, los brazos colgados a los lados con naturalidad y con la mirada hacia el frente, procurando que el orificio externo del conducto auditivo y el borde inferior de la órbita se encontraran en un plano paralelo al de la superficie del suelo. Adoptada la posición correcta, se colocó la barra horizontal del estadímetro sobre la sutura sagital del cráneo para medir la talla. Sobre la base de la báscula se colocó una hoja de papel que era cambiada cada vez que se pesaba y se medía a un niño. Obtenido el índice de masa corporal (IMC), se categorizó el estado nutricional de cada niño de acuerdo con los parámetros utilizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (20).

Examen coprológico

En el Laboratorio de Inmunoparasitología de la Facultad de Medicina de la UNAM se realizó el examen coprológico. Cada muestra de materia fecal se procesó individualmente con el método directo en fresco teñido con Lugol y con el método de Faust. El análisis microscópico se realizó en microscopios de campo claro (Carl Zeiss) a 100 y 400 aumentos. La identificación de los parásitos se realizó de acuerdo con sus características morfológicas. La forma típica es una célula esférica con un diámetro de 5 a 20 micrómetros, cuya característica principal es la presencia de una gran vacuola central que comprime el citoplasma hacia la periferia originando un anillo donde se localizan sus organelos y uno o más núcleos. Se reconoce como forma vacuolar o de cuerpo central. Es la

forma más frecuentemente observada en heces y, por lo tanto, es la forma usualmente utilizada para el diagnóstico; se considera la forma infectante. También se han descrito las formas granular, ameboides y quística (21).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se organizaron y codificaron en un archivo del paquete SPSS (*Statistical Package for the Social Science*). Se elaboraron tablas de frecuencias y contingencias; además, se aplicaron pruebas estadísticas de asociación (χ^2 y prueba exacta de Fisher) con los hallazgos de enteroparásitos en los niños. La presencia de *B. hominis* se relacionó con la edad, sexo y otras parasitosis; los resultados se ilustran en tablas y en la aplicación de las pruebas estadísticas de asociación.

RESULTADOS

La prevalencia de *B. hominis* fue de 121 niños (80%).

El **Cuadro 1** muestra la distribución de los niños infectados con *B. hominis* por grupos de edad; la asociación entre la infección por *B. hominis* y el grupo de edad resultó con $p > 0.065$, aplicando la prueba estadística de χ^2 . No hubo asociación por sexo, $p > 0.356$.

Cuadro 1
Distribución por edad de los escolares infectados con *B. hominis* en Teximalpa, Veracruz

		<i>Blastocystis hominis</i>		Total
		Negativo	Positivo	
Edad en años	6	1	7	8
	7	4	14	18
	8	0	16	16
	9	0	13	13
	10	4	7	11
	11	7	10	17
	12	3	9	12
	13	1	3	4
	14	0	1	1
	Total	20	80	100

B. hominis y estado nutricional de escolares

En el **Cuadro 2** se registra el estado nutricional (IMC), de acuerdo con los parámetros avalados por la OMS, de los niños con y sin *B. hominis*. La prueba estadística de χ^2 para la presencia de *B. hominis* en los niños con índice de delgadez severa resultó estadísticamente significativa, $p < 0.05$.

El análisis estadístico de la presencia simultánea de *B. hominis* y *Endolimax nana*, así como de *B. hominis* y *E. coli*, en los niños que presentaron delgadez aceptable, resultó significativa, $p < 0.02$; en tanto que la asociación de *B. hominis* con *I. büestchlii* en los niños con delgadez aceptable resultó con $p < 0.04$. En los niños con peso normal, la infección simultánea con *E. histolytica* y *I. büestchlii* resultó con $p < 0.009$.

La sintomatología en los escolares afectados fue vaga e inespecífica; algunos sólo reportaron tener ocasionalmente dolor abdominal (11%), diarrea esporádica (8%), náusea (3%), flatulencia (2%), prurito anal (2%) y cefalea 2%.

El análisis estadístico de la convivencia con animales domésticos y peridomésticos y la infección con *B. hominis* no resultó significativo.

El índice total de niños infectados con otras especies intestinales fue de 82%. En el **Cuadro 3**, se encuentra el registro de las diferentes frecuencias de enteroespecies parásitas y comensales asociadas con *B. hominis*. Los protozoarios con mayor frecuencia fueron *B. hominis*, *E. coli*, *E. histolytica* y *I. büestchlii*.

En el **Cuadro 4**, se muestran los resultados obtenidos con la prueba exacta de Fisher entre la asociación de *B. hominis* con otros protozoarios. Se puede observar que estadísticamente resultó significativa la asociación *B. hominis* con *E. histolytica*, $p < 0.001$. Resultados semejantes se encontraron en la asociación de *B. hominis* con protozoos comensales, como *E. coli* $p < 0.000$, *I. büestchlii* $p < 0.000$ y *E. nana* $p < 0.000$.

No se detectaron geohelminthos en este estudio. Sin embargo, el poliparasitismo se presentó en el 68% de los casos; el monoparasitismo en el 14% y solamente el 18% fueron casos negativos.

En el análisis estadístico de los dos métodos coproparasitológicos utilizados en la búsqueda de *B. hominis*, el examen directo de heces resultó con $p < 0.0000$.

DISCUSIÓN

La presencia de *B. hominis* en la población infantil estudiada muestra una elevada frecuencia. Sin embargo, de acuerdo con el criterio mencionado por El Masry (22) y Nimri (23), la presencia intestinal de *B. hominis* corresponde a casos de infección, puesto que estos autores afirman que, para considerar como agente patógeno a *B. hominis*, en el examen microscópico de materia fecal se deben observar cinco o más microorganismos por campo microscópico de 400X. En nuestras observaciones, en ningún caso se hallaron más de cinco quistes por campo microscópico de 400X. Hallazgo que, en parte, puede explicar la escasez de manifestaciones clínicas y lo inespecífico de la sintomatología (23).

La prevalencia de *B. hominis* encontrada en este estudio (80%) difiere de los datos reportados en grupos escolares de edad y educación similares, como el 6.7% obtenido en Libia (5), el 59.1% notificado en Zambia (8) o del 36.4% obtenido en preescolares en Colombia (24). Sin embargo, si lo comparamos con las frecuencias obtenidas en poblaciones adultas, resulta similar al 80% reportado en Brasil (25) y superior al 64.07% obtenido en una población general en Maracaibo, Venezuela (26). Esta diferencia en cifras quizá está relacionada con las condiciones socioeconómicas, el tipo de población analizada, el grupo étnico y el lugar donde se realizó cada estudio.

El alto porcentaje de infección por *B. hominis* en los niños estudiados se asocia con las deficientes condiciones de saneamiento ambiental, que en parte se deben a la escasez de recursos económicos, deficiente educación y nula urbanización de la localidad. El fecalismo a ras del suelo, que realiza la mayor parte de la población debido a escasez de letrinas adecuadas y falta de drenaje, es otro factor que puede haber influido

Cuadro 2
Frecuencia de *B. hominis* y su relación con el estado nutricional, medido mediante el IMC de los escolares estudiados en Teximalpa, Veracruz

Clasificación del estado nutricional	IMC (kg/m ²)*	Niños sin <i>Blastocystis</i>	Niños con <i>Blastocystis</i>	Total
Normal	18.50 - 24.99	5	17	22
Delgadez aceptable	17.00 - 18.49	8	14	22
Delgadez moderada	16.00 - 16.99	3	14	17
Delgadez severa	<16.00	4	35	39
Total		20	80	100

*Fuente: Adaptado de la OMS, de 1995; la OMS, 2000 y la OMS, 2004

Un IMC por debajo de 18.5 indica malnutrición o algún problema de salud

Cuadro 3
Distribución de frecuencias de las diferentes enteroespecies en los escolares estudiados en Teximalpa, Veracruz

Especies	Positivo (%)	Negativo (%)
<i>B. hominis</i>	80	20
<i>E. histolytica</i>	32	68
<i>G. lamblia</i>	20	80
<i>E. nana</i>	30	70
<i>E. coli</i>	34	66
<i>I. büestchlii</i>	30	70
<i>H. nana</i>	2	98
<i>E. vermicularis</i>	1	99

Cuadro 4
Relación de asociación entre la infección por *B. hominis* y la presencia de otros protozoos parásitos y comensales en los niños estudiados en Teximalpa, Veracruz

Especie	Significancia de la prueba exacta de Fisher
<i>G. lamblia</i>	p > 0.392
<i>E. histolytica</i>	p < 0.001
<i>E. coli</i>	p < 0.000
<i>E. nana</i>	p < 0.000
<i>I. büestchlii</i>	p < 0.000

en los resultados obtenidos. La transmisión de las parasitosis reportadas en este estudio también es favorecida por el consumo de agua no potable. En el cuestionario contestaron que hervían el agua. Hábitos de higiene básicos como el lavado de alimentos y de manos antes de comer eran reportados no sistemáticos.

La falta de pavimentación de las calles es otro factor que favorece la acumulación y contaminación del suelo con basura, desechos humanos y de otras especies, que de esta forma se convierten en fuente de infección para la población.

El alto porcentaje de poliparasitismo encontrado en los niños es otro hallazgo que refleja

las deficientes condiciones de higiene y sanitaria de la población. La alta humedad relativa del ambiente, presente en Teximalpa durante la mayor parte del año, permite la viabilidad en el suelo de las formas infectantes de los parásitos. Los hábitos de juego de los niños a nivel del suelo, durante casi todo el día, y el estrecho contacto con los animales a temprana edad dan por resultado una crónica y diversa carga parasitaria.

B. hominis puede proliferar en el organismo humano durante años sin causar síntomas; pero debido a que dentro de sus mecanismos patogénicos se ha involucrado la producción de proteasas, puede provocar la producción de anticuerpos y episodios de diarrea, náusea, anorexia y espasmos abdominales (27).

Cabe mencionar que las infecciones parasitarias intestinales entre los niños de edad escolar tienen un efecto adverso sobre el crecimiento (25,28). Ertug *et al.* demostraron que existe una correlación entre la infección por *B. hominis* y la disminución de los índices antropométricos en los niños (29). Los resultados obtenidos en este trabajo también demostraron que *B. hominis* afecta el estado nutricional de los niños infectados. Sin embargo, cuando se encuentra asociado con microorganismos como *Endolimax nana*, *I. büestchlii* o *E. coli* considerados comensales, existe una sinergia que aumenta significativamente el deterioro del estado nutricional de los individuos infectados.

La disminución del IMC demostrada en este estudio, en los niños que presentaron una carga intestinal de especies parásitas y comensales, y la precaria alimentación infantil son factores que, indudablemente, repercuten en el estado nutricional de los infantes (29); aun en los casos en los que sólo se detectaron especies comensales, puesto que el intestino es un medio de cultivo ideal para el desarrollo de muchos organismos que también requieren de nutrimentos para su desarrollo y reproducción, los cuales necesariamente adquieren de su hábitat intestinal. El resultado es una expoliación continua de nutrimentos que, en las infecciones crónicas, exacerban la desnutrición (8).

B. hominis y estado nutricional de escolares

La alta presencia de las especies comensales es un indicador de la coprofagia que involuntaria y cotidianamente realizan los niños de esta población; por lo que, en este tipo de poblaciones, se deben realizar con mayor frecuencia campañas de desparasitación. De llevarse a cabo esta acción, se logrará disminuir la carga de los parásitos transmitidos por fecalismo y la contaminación del medio ambiente, se evitarán las reinfecciones y, por lo tanto, se logrará mejorar el estado nutricional y la calidad de vida de los afectados.

Con base en lo anteriormente expresado, es conveniente recomendar la realización de un estudio epidemiológico más extenso para precisar con mayor exactitud la magnitud del problema, en el que las autoridades de salud deberían prestar mayor atención. Estas acciones indudablemente repercutirán en un mejor estado físico y de salud no sólo de los niños, sino de toda la población de Teximalpa.

CONCLUSIONES

B. hominis afecta el estado nutricional de los escolares, pero la afectación es sinérgica cuando se encuentra asociado con *E. nana*, *I. büestchlii* y *E. coli*. La alta presencia de protozoos transmitidos por fecalismo es un indicador del deficiente saneamiento de la población. Indudablemente, la educación higiénica individual y colectiva, el saneamiento ambiental y la dotación de servicios públicos a la población son indispensables para lograr la disminución de las parasitosis transmitidas por fecalismo. También es necesario fomentar las campañas de desparasitación en comunidades marginadas, con el fin de mejorar el desarrollo físico e intelectual de los niños.

REFERENCIAS

1. Zierdt CH, Rude WS, Bull BS. Protozoan characteristic of Blastocystis hominis. Am J Clin Pathol 1967; 48:495-501.
2. Romero CR. Microbiología y Parasitología Humana. 3ª ed. México. Editorial Médica Panamericana. 2007. p. 1405-1412.
3. Iguchi A, Ebisu A, Nagata S, Saitou Y, Yoshikawa H, Iwatani S, *et al.* Infectivity of different genotypes

- of human *Blastocystis hominis* isolates in chickens and rats. *Parasitol Int* 2007; 56:107-12.
4. **Winsor JJ, Macfarlane L, Hughes-Thapa, Jones SK, Whiteside TM.** Incidence of *Blastocystis hominis* in faecal samples submitted for routine microbiological analysis. *Br J Biomed Sci* 2002; 59:154-7.
 5. **Sadaga GA, Kassem HH.** Prevalence of intestinal parasites among primary schoolchildren in Drena District, Libya. *J Egypt Soc Parasitol* 2007; 37:205-14.
 6. **Ozcekir O, Güreşer S, Ergüven S, Yilmaz YA, Topaloglu R, Hascelik G.** Characteristics of *Blastocystis hominis* infection in a Turkish university hospital. *Turkiye Parazitoloj Derg.* 2007; 31:277-82.
 7. **Paricio TJM, Santos SL, Fernández FA, Ferriol CM, Rodríguez SF, Brañas FP.** Health examination of children from the Democratic Sahara Republic (North West Africa) on vacation in Spain. *An Esp Pediatr* 1999; 51:75-8
 8. **Graczyk TH, Shiff CK, Tamang L, Munsaka F, Beitin AM, Moss WJ.** The association of *Blastocystis hominis* and *Endolimax nana* with diarrheal stools in Zambian school-age children. *Parasitol Res* 2005; 98:38-43.
 9. **Dagci H, Kurkart Demirel M, Ostan I, Azizi NR, Mandiracioglu A, Turdagül C, et al.** The prevalence of intestinal parasites in the province of Izmir, Turkey. *Parasitol Res* 2008; 103:839-45.
 10. **Stark D, Fotedar R, van Hal S, Beebe N, Marriott D, Ellis JT, et al.** Prevalence of enteric protozoa in human immunodeficiency virus (HIV) –positive and HIV-negative men who have sex with men from Sydney. *Am J Trop Med Hyg* 2007; 76:549-52.
 11. **Perroncito E.** Di un novo protozoo dell uomo e di talune specie animali. *G Acad Med Torino* 1899; 5:36-38.
 12. **Vázquez TO, Lillares EL, Vértiz ChE, Martínez-Barbabosa I.** Diarrea aguda por *Blastocystis hominis*. Informe de un caso pediátrico. *Acta Pediatr Méx* 1994; 15:146-149.
 13. **Cruz LV, Plancarte CA, Morán AC, Valencia RS, Rodríguez SG, Vega FL.** *Blastocystis hominis* among food vendors in Xochimilco markets. *Rev Latinoam Microbiol* 2003; 45:12-5.
 14. **Wilson KW, Winget D.** *Blastocystis hominis* infection: signs and symptoms in patients a Wilford Hall Medical Center. *Milit Med* 1990; 155:394-396
 15. **Andiran N, Acikgoz ZC, Turkay S, Andiran F.** *Blastocystis hominis* an emerging and imitating cause of acute abdomen in children. *J Pediatr Surg* 2006; 41:1489-91.
 16. **Tan TC, Suresh KG.** Evidence of plasmotomy in *Blastocystis hominis*. *Parasitol Res* 2007; 101: 1521-1525.
 17. **Zhang X, Qiao JY, Zhou XJ, Yao FR, Wei ZC.** Morphology and reproductive mode of *Blastocystis hominis* in diarrhea and in vitro. *Parasitol Res* 2007; 101: 43-51.
 18. **Vázquez TO, Campos RT, García CG, Valencia RS, Martínez-Barbabosa I, Romero CR.** Demostración de la fase esquizogónica de *Blastocystis hominis* en humanos. *Rev Enferm Infec Pediatr* 2002; XVI: 47-55.
 19. **Instituto Nacional de Estadística y Geografía.** II Censo de Población y Vivienda 2005. México.
 20. **Comité de expertos de la OMS sobre el estado físico:** El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Serie de Informes Técnicos, 854. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud, 1995. OMS
 21. **Boreham PFL, Stenzel DJ.** “The current status of *Blastocystis hominis*”. *Parasitol Today* 1993;19:37-42
 22. **El Masry N, Bassily S, Parid Z, Aziz A.** A potential clinical significance of *Blastocystis hominis* in Egypt. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 1990; 84:695.
 23. **Nimri L.** Evidence of an epidemic of *Blastocystis hominis* infections in preschool children in northern Jordan. *J Clin Microbiol* 1993; 31:2706-2708.
 24. **Londoño AL, Mejía S, Gómez-Marín JE.** Prevalencia y factores de riesgo asociados con el parasitismo en niños en edad preescolar de la zona urbana de Calarcá, Colombia. *Rev Salud Pública (Bogotá)* 2009; 11:72-81
 25. **Benetton MI, Pinherios S, Machado P, Paes M, Silva R, Oda W.** Prevalencia parasitaria em manipuladores de alimentos em feiras livres da cidade de Manaus. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32: 308-309.
 26. **Calci LCM, Rivero RZ, Acuero OE, Díaz AI, Chourio LG, Bracho MA, et al.** Prevalencia de enteroparásitos en dos comunidades de Santa Rosa de Agua en Maracaibo, Estado de Zulia, Venezuela 2006. *Kasmera* 2007; 35:38-48.
 27. **Udkow MP, Markell EK.** *Blastocystis hominis*: prevalence in asymptomatic versus symptomatic hosts. *J Infect Dis* 1993; 68:242-244.
 28. **Nematian J, Gholamrezanezhad A, Nematian E.** Giardiasis and other intestinal parasitic infections in relation to anthropometric indicators of malnutrition: a large, population-based survey of schoolchildren in Tehran. *Ann Trop Med Parasitol* 2008; 102:209-14
 29. **Ertug S, Karakas S, Okyay P, Ergin F, Oncu S.** The effect of *Blastocystis hominis* on the growth status of children. *Med Sci Monit* 2007; 13:40-43.