

Cambios en la frecuencia de infección por *Helicobacter pylori* en niños guatemaltecos durante 10 años

Changes in the frequency of Helicobacter Pylori infection in Guatemalan children for 10 years

Vivian L. Matta¹, Karla J. Lange-Cruz¹, Narda G. Medina-Samayoa¹, Eugenia M. Martínez-Castellanos¹, Edgar L. Hidalgo-Letona¹, Federico Nave², Roberto E. Schneider Paiz³

¹Escuela de Química Biológica e ²Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala y ³Clinica de Gastroenterología, Guatemala

*Autor al que se dirige la correspondencia: vmattar@usac.edu.gt

Recibido: 17 de mayo 2016 / Revisión: 24 de noviembre 2016 / Aceptado: 16 de febrero 2017

Resumen

Se determinó la frecuencia de anticuerpos IgG anti-*Helicobacter pylori* a 302 niños de cuatro centros de atención integral (CAI) y se realizó un análisis comparativo con las reportadas en dos estudios del 2002 para establecer cambios en la frecuencia durante el período (2002-2012). La determinación de anticuerpos se realizó a través de un ensayo inmunoenzimático comercial, con un muestreo estratificado por grupo etario, similar al realizado en 2002. Se obtuvo una frecuencia de 44.70%, IC 95% [38.93, 50.48], muy similar a 42.71% encontrada en el 2002 ($p = .655$). Los cambios observados por rangos de edad no fueron significativamente diferentes: en el grupo de menores de 3 años se encontró positividad el 33.15% en el 2002 y 35.63% en el 2012 ($p = .791$), y el de 3 a 10 años ($p = .628$) la positividad en el 2002 fue 51.20% y en el 2012 fue 48.37%, así como con el género de los niños, ($p = .874$ para el 2002 y $p = .435$ para el 2012). Se evidenció que la infección es adquirida desde la temprana edad y que aumenta con los años, encontrando que, a la edad de 5 años, casi el 50% de los niños ya es seropositivo. Los factores de riesgo asociados significativamente con la existencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* son no estar sano ($p = .041$), la presencia de diarrea actual ($p = .003$), el consumo de agua no purificada ($p < .001$) y la clase de servicio sanitario disponible ($p = .003$).

Palabras claves: Diarrea, síntomas, jardín infantil, infección, infantes

Abstract

The presence of IgG antibodies anti-*Helicobacter pylori* in 302 children attending four centers for integral attention (CIA) was determined and a comparative analysis with the ones reported in two studies in 2002 was conducted to establish changes in a period of 10 years (2002-2012). To detect the antibodies a commercial immunoassay was used, and the children were grouped stratified by age. A positivity of 44.70%, 95% CI [38.93, 50.48] was found, which was not significantly different from 42.71% found in 2002 ($p = .655$). No significant difference was found with the changes observed by age group, in the group of children under 3 years 33.15% was found in 2002 and 35.63% in 2012 ($p = .791$), and in the group 3-10 years ($p = .628$) the frequency in 2002 was 51.20% and in 2012 was 48.37%, or with the gender of children in both periods ($p = 0.874$ for 2002 and $p = 0.435$ for 2012). It was evident that the infection is acquired early in life and increases with age, so that at the age of 5 years, almost 50% of children are already positive. Among the risk factors significantly associated with the presence of IgG antibodies to *H. pylori* we identified not being healthy ($p = .041$), the actual presence of diarrhea ($p = .003$), drinking unpurified water ($p < .001$) and type of health service available ($p = .003$).

Key words: Nursery, infection, children, diarrhea, symptoms



Introducción

La infección por *Helicobacter pylori* usualmente se adquiere durante la niñez y se asocia a la presencia de gastritis crónica, hipoclorhidria, diarrea crónica, desnutrición y retraso en el crecimiento (Bravo et al., 2003). La prevalencia estimada varía desde un 7.1% en la República Checa a un 82% en niños iraníes de la región de Shiraz (Malekzadeh, Derakhshan, & Malekzadeh, 2009; Sýkora et al., 2009).

Muchos estudios han mostrado la utilidad de la serología para establecer la frecuencia de la infección, principalmente por ser un método no invasivo y por sus índices de sensibilidad y especificidad son altos. Especialmente la detección de IgG específica, es considerada como el mejor indicador de infección y se relaciona positivamente con el grado e intensidad de la colonización. En el caso de los niños se ha demostrado que la respuesta inmunológica ante la bacteria es débil, principalmente la secreción de IgA e IgM, por lo que se recomienda el uso de IgG para realizar el diagnóstico (Harris, Serrano, & González, 2005).

En niños, se han propuesto varias formas de transmisión, entre ellas la feco-oral, oral-oral, gastro-oral y gotas de saliva, sin embargo, se ha demostrado que la vía persona-persona es muy importante probablemente por la cercanía con sus familiares y compañeros de colegio infectados (Ford & Axon, 2010). Los factores de riesgo identificados son escasa educación de los padres, hacinamiento, posición socioeconómica baja con condiciones inadecuadas de vivienda, no contar con agua entubada ni drenajes, consumir vegetales crudos y compartir utensilios a la hora de comer, entre otros (Hopkins et al., 1993; Jafri et al., 2009; Klein, Graham, Gaillour, Opekun, & Smith, 1991; Mourad-Baars, Hussey, & Jones, 2010).

En Guatemala, en 1998 se realizó un estudio en niños con enfermedad gástrica, reportándose una frecuencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* del 60% (Moreira, 1998). Posteriormente en el 2002, se realizaron dos estudios en niños de condición socioeconómica baja y que asistieron a los jardines infantiles del Estado, conocidos como Centros de Atención Integral (CAI), Secretaría de la Presidencia (Guarderías Bethania, La Presidenta, Colón y zona 3), reportando una frecuencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* de 33.15% en menores de 3 años y de 51.20% en los de 3 a 10 años (Afre & Flores, 2004; Oregel, 2002). En el 2010, se reportó una frecuencia de infección para niños de 5-10 años

del 51%, estudios que evidencian que la infección está presente en la población infantil guatemalteca desde la temprana edad (World Gastroenterology Organization [WGO], 2010).

Tomando en cuenta estos datos y con el fin de identificar cambios en la frecuencia de la infección a través del tiempo, se consideró conveniente realizar el presente estudio en el mismo lugar y en condiciones similares a los realizados hace 10 años por Afre y Flores (2004) y Oregel (2002). El objetivo principal fue determinar la frecuencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* por grupo etario y género, así como comparar los resultados obtenidos con las dos investigaciones previas, ya que investigaciones recientes han demostrado una alta frecuencia de la infección en la población. Así también, evaluar la asociación entre la presencia de los anticuerpos con algunos factores de riesgo.

Materiales y métodos

Muestra

Se evaluaron 302 niños que asistieron a cuatro CAI de la Secretaría de Bienestar Social de la Presidencia (Guarderías Bethania, La Presidenta, Colón y zona 3). Se realizó un diseño de muestreo estratificado por grupo etario, similar al realizado en el año 2002, asumiendo una prevalencia aproximada del 50%, con precisión de 5% y un nivel de significancia de .05 para la comparación entre años.

El consentimiento informado para participar en el estudio se solicitó a los padres o encargados, a quienes se les realizó una entrevista individual para establecer los factores socioeconómicos y otros que se consideraron podrían estar asociados con la infección, la cual fue realizada por el equipo de trabajo.

Metodología

A todos los niños se les realizó flebotomía para extraer aproximadamente 1 mL de sangre, que se colectó en tubos sin anticoagulante. Las muestras fueron centrifugadas a 2,500 rpm durante 10 min, se separó el suero y se almacenó a -20°C hasta su procesamiento. La determinación de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* se realizó a través de un ensayo inmunoenzimático marca comercial Ridascreen®, tomando como criterio diagnóstico a partir de 10 UA/mL.

Los niños se consideraron sanos si al momento de la evaluación no tenían fiebre, diarrea, erupción cutánea

o gripe. Las otras variables evaluadas fueron recolectadas a través de la entrevista que se le realizó directamente al encargado del niño. Adicionalmente, en cada uno de los CAI se evaluó el tipo de servicio sanitario, considerando como adecuado aquel que contase con la capacidad de llevar los desechos a las tuberías sin necesidad de agregar agua manualmente, por consiguiente, letrinas o inodoros sin descarga fueron considerados como inadecuados, no se analizó la calidad microbiológica del agua. Se evaluó también el ambiente de la guardería, limpieza de las niñeras, el número de niños por sala, el material del piso de las guarderías, la calidad de agua que consumen los niños dentro de las guarderías y la regularidad del servicio del agua.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis comparativo de las frecuencias de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* reportadas en los dos estudios realizados hace 10 años. La comparación de las frecuencias se hizo por medio de la prueba de hipótesis para proporciones; dicha comparación se desglosó también por género y grupo etario para ambos períodos (2002 y 2012). Se analizó la posible asociación entre positividad de anticuerpos con respecto a género y grupo etario, por medio de la prueba de Ji cuadrado.

La evaluación de asociación entre la presencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* y los posibles factores de riesgo, se realizó también por medio de la prueba de Ji cuadrado. Los factores de riesgo evaluados fueron los aspectos socioeconómicos, condición clínica de los niños, presencia de diarrea, tipo de agua de consumo y

almacenamiento. En todos los casos se consideró significativo un valor $p < .05$.

Resultados

La muestra incluyó 302 niños en un rango de edad de 1 mes a 10 años, 163 (53.97%) de sexo femenino. Para compararlos con los de los estudios realizados en 2002, fueron clasificados en dos grupos, menores de 3 años y de 3 a 10 años (Tabla 1).

La frecuencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* encontrada en el total de niños fue de 44.70%, IC 95% [38.93, 50.48], mientras que la reportada para el 2002 fue de 42.71%, IC 95% [37.68, 47.74], no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia de ambos años ($p = .655$).

En el grupo etario de 0 a 3 años, la frecuencia obtenida en el 2002 fue de 33.15% y en este estudio se obtuvo 35.63% ($p = .791$), mientras que el grupo de 3 a 10 años en el 2002 presentó una frecuencia de 51.20% y en este estudio fue de 48.37% ($p = .628$). El grupo del 2002 presentó asociación significativa entre positividad y grupo etario ($p < .001$), al igual que el año 2012 ($p = .044$), siendo el grupo de 3 a 10 años el más afectado.

Se realizó la comparación de la positividad y el género de los niños, encontrándose que, en el 2002 el género masculino fue el que presentó mayor positividad con 52.6% mientras que en el 2012 fue el femenino con 52.6%, no encontrándose una asociación significativa entre positividad y género ($p = .874$ para el 2002 y $p = .435$ para el 2012).

Entre los factores de riesgo asociados significativamente con la existencia de anticuerpos IgG anti-*H.*

Tabla 1

Distribución por género y grupo etario

Grupo etario	2002					2012				
	Femenino		Masculino		Total	Femenino		Masculino		Total
	N	%	N	%		N	%	N	%	
Menores de 3 años	74	48.37	79	51.63	153	48	50.00	39	50.00	87
3 a 10 años	100	46.95	113	53.05	213	115	53.49	100	46.51	215
Total	174	47.54	192	52.46	366	163	53.97	139	46.03	302

pylori se identificaron no estar sano ($p = .041$), la presencia de diarrea actual ($p = .003$), el consumo de agua no purificada ($p < .001$) y la clase de servicio sanitario disponible ($p = .003$) (Tabla 2).

En la Figura 1 se presenta la frecuencia de positividad de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* para ambos períodos evaluados, haciendo una división más fina de los grupos etarios, para evidenciar de mejor forma su desarrollo dentro del rango de 0 a 10 años.

El CAI La Presidenta presentó las mejores condiciones de saneamiento, abastecimiento de agua y servicios sanitarios. El ambiente del centro y limpieza de las niñeras se consideró como limpio y alberga 10 niños por sala. Respecto a la infraestructura, es un edificio formal (considerado todo aquel con paredes de bloque de concreto y con piso de cemento), con servicio de agua entubada regular. Por el contrario, las guarderías Bethania, Zona 3 y Colón fueron consideradas con un

Tabla 2
Factores de riesgo asociados a la infección por *H. pylori*

Factor de riesgo	Frecuencia	%	Positivo	Negativo	<i>p</i>
Niños clínicamente sanos					
Sí	277	91.72	118	147	.041
No	25	8.62	17	8	
Diarrea Actual					
Sí	46	17.49	31	15	.003
No	217	82.51	94	123	
No se conoce	39				
Infecciones respiratorias actuales					
Sí	44	16.79	21	23	.954
No	218	83.21	103	115	
No se conoce	40				
Guardan agua					
Sí	253	87.24	120	133	.433
No	37	12.76	15	22	
No se conoce	12				
Agua de consumo					
Purificada	120	41.38	34	86	< .001
No purificada	170	58.62	101	69	
No se conoce	12				
Servicio sanitario adecuado					
Sí	29	10.00	6	23	.003
No	261	90.00	129	132	
No se conoce	12				

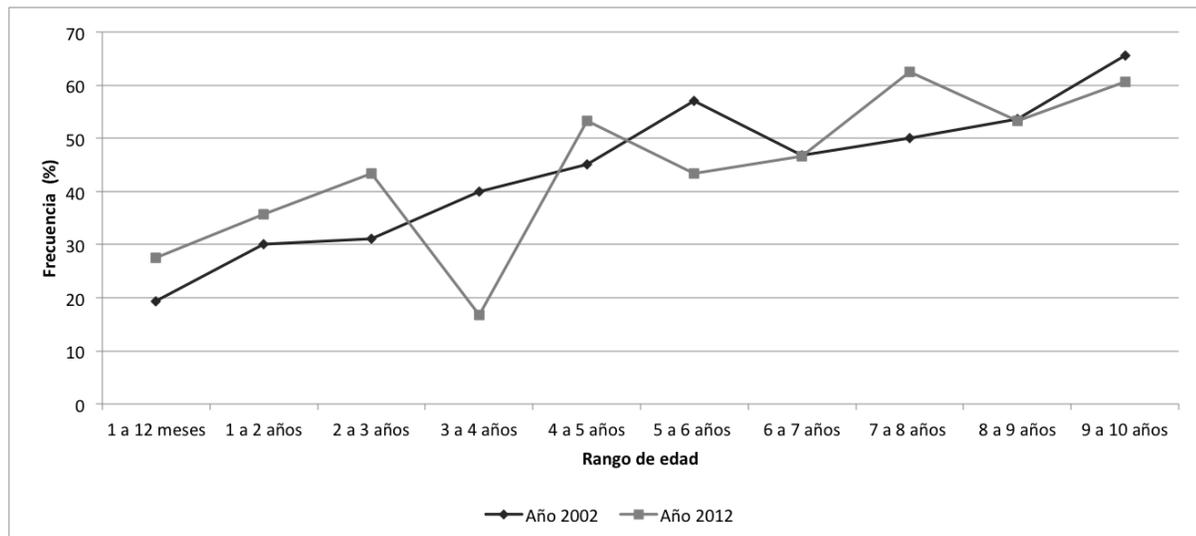


Figura 1. Frecuencia de positividad a IgG anti-*H. pylori* según la edad en los niños del estudio para ambos períodos de tiempo.

ambiente y aspecto de las niñeras inferior, cada una aloja entre 20 a 25 niños por sala y su infraestructura es de un edificio formal. Las instalaciones sanitarias fueron adecuadas, cuentan con agua entubada; y en el caso de la guardería Bethania el servicio de agua es irregular.

Discusión

Los CAI de la Secretaría de Bienestar Social de la Presidencia brindan atención integral en educación, nutrición y recreación a niños de 8 meses a 12 años de edad, hijos de madres y padres trabajadores de escasos recursos y madres solteras trabajadoras. Desde 1998 fueron autorizados por el Ministerio de Educación para realizar labores educativas en el nivel pre-primario, en jornadas matutina y vespertina. Su objetivo principal es formar y desarrollar habilidades y destrezas en los niños y niñas de 8 meses a 12 años ([Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2010](#)). Es de esperar que los niños que asisten a estos centros presenten una condición socioeconómica baja y que pueda reflejar las condiciones presentes en otras poblaciones similares.

La literatura ha señalado que la mayoría de infecciones por *H. pylori* se adquieren en la infancia y por lo tanto es considerada como una enfermedad pediátrica. Es muy importante la condición socioeconómica en el que el niño crece ya que determina el grado de

saneamiento y alimentación lo que puede tener serias consecuencias clínicas y fisiopatológicas, ya que se ha demostrado que en pobres condiciones hay mayor probabilidad que el niño adquiera ciertas infecciones que pueden alterar en una forma irreversible su crecimiento y desarrollo.

El objetivo principal de este estudio fue comparar la frecuencia de anticuerpos IgG anti-*H. pylori* en los niños que acuden a estos centros en un período de 10 años, encontrando que la frecuencia del año 2012 (44.70%) fue mayor que la reportada para el 2002 (42.71%), sin embargo, este cambio no es estadísticamente significativo. Al realizar una comparación por grupos etarios, se observa que la frecuencia en el grupo de 0 a 3 años aumentó en este período evaluado (33.15 a 35.63%), al contrario que en el grupo de 3 a 10 años, en quienes la frecuencia disminuyó (51.20 a 48.37%). En estos grupos y para ambos períodos si se observó una asociación significativa entre positividad y grupo etario ($p < .001$, $p = .044$ respectivamente), indicando que grupo de 3 a 10 años el más afectado.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) en el 2000 reportó un 18.0% de pobreza general, mientras que para el 2011 esta aumentó a 18.6%, lo cual también se evidencia en otros indicadores de salud y educación para este período de tiempo (2000), es por ello que se esperaba encontrar un aumento de la frecuencia en este período de tiempo (2011).

Varios estudios realizados han demostrado en el transcurso del tiempo, una disminución de la prevalencia de la infección en niños y adultos, las razones no son claras y es probable que se deba a un mejoramiento en las condiciones socioeconómicas, así como el aumento en el diagnóstico y tratamiento de la infección. En Rusia se observó que la frecuencia en niños menores de 5 años disminuyó de 30% en 1995 a 2% 10 años después (Tkachenko et al., 2007). Una disminución del 10% en la frecuencia fue reportada en Guangzhou, China (Chen, Bu, Wang, Hu, & Chen, 2007), y Fujimoto y colaboradores (2007) reportaron una disminución en la prevalencia de adultos, pero no en niños menores de 6 años como han reportado otros (Fujimoto et al., 2007), datos que difieren a los presentados en este estudio y que probablemente se deba al aumento de la pobreza y otros indicadores socioeconómicos como se mencionó anteriormente.

Por otro lado, sobre la infección por *H. pylori* en población infantil guatemalteca hay pocos estudios, Dowsett y colaboradores (1999) encontraron 41% de positividad en niños de 12 años del área rural y la World Gastroenterology Organization reporta 51% en niños de 0 a 10 años (WGO, 2010), datos muy similares a los reportados en este estudio (44.70%). Otros estudios realizados reportaron 10% de prevalencia para niños franceses, 20% para niños de siete países desarrollados y 67% para niños de una institución mental, datos muy diferentes a los reportados en este estudio y que probablemente se deba a que son de países con diferente nivel de desarrollo y pobreza que Guatemala (Mégraud, Brassens-Rabbé, Denis, Belbouri, & Hoa, 1989; Taylor & Blaser, 1991; Vincent et al., 1994).

Los datos del estudio evidencian que la positividad a *H. pylori* aumenta con la edad, lo cual es notorio en ambos períodos de estudio (Figura 1), similarmente a lo reportado en otros estudios que además han identificado que jóvenes alrededor de los 12 años presentan frecuencias de anticuerpos cercanas a la de los adultos (Leandro et al., 2005). Por otro lado, más de la mitad de la población mundial adquiere la infección dentro de los primeros 5 años de vida (Rajindrajith, Devanarayana, & de Silva, 2009), y si los niños no reciben tratamiento, esta persistirá durante toda la vida. En ciudades industrializadas la prevalencia en niños menores de 5 años oscila entre 1-10%, mientras que en países en desarrollo esta prevalencia es mayor del 50% (Neale & Logan, 1995), la cual coincide con los datos obtenidos en este estudio, situación preocupante, si se considera que la edad de adquisición de la infección podría ser un factor

de riesgo para el desarrollo de lesiones neoplásicas. Estos hallazgos deberían tomarse en cuenta para instituir las medidas de control y prevención necesarias.

Con relación al género, el sexo femenino presentó una mayor positividad en el 2002 y el masculino en 2012, demostrando que no existe una asociación específica, lo cual concuerda con otros estudios no han encontrado diferencias entre géneros (Taylor & Blaser, 1991).

El mecanismo de transmisión de la infección no está completamente establecido y no se ha identificado un reservorio, pero existe mucha evidencia que la transmisión de persona a persona es muy importante, como lo demuestran los estudios realizados en familiares, esposos, pacientes de instituciones mentales y tripulación de submarinos, entre otros, lo que podría indicar que los niños conforme van creciendo adquieren la infección por el contacto con sus familiares infectados o de sus compañeros en la guardería, como podría ser en este caso (Drumm, Perez-Perez, Blaser, & Sherman, 1990; Hammermeister et al., 1992; Vincent et al., 1994).

Se ha demostrado que la prevalencia de la infección está asociada con pobres condiciones sanitarias, falta de cloración del agua, preparación no higiénica de los alimentos y hacinamiento. Es por ello que se consideró necesario evaluar el ambiente de la guardería, la calidad de agua que se consume, el tipo y calidad de servicio sanitario. En este estudio se identificó asociación significativa ($p < .05$) entre la seropositividad y el consumir agua no purificada y no poseer un servicio sanitario adecuado, en este estudio se reportaron letrinas o inodoros en los cuales se agrega agua manualmente o que no existe el hábito de agregar agua después de defecar.

Es importante señalar que se evaluó únicamente las condiciones de la guardería donde los niños pasan al menos 8 h, no así las condiciones del ambiente familiar, el cual juega un papel importante en la presencia y transmisión de la infección.

Se ha reportado que los niños con infección por *H. pylori* pueden presentar gastritis y diarrea crónica, úlcera péptica, dispepsia funcional, dolor abdominal recurrente, reflujo y otras manifestaciones como desnutrición, deficiencia de hierro, retardo en el crecimiento y púrpura trombocitopénica idiopática (Bravo et al., 2003; Daugule & Rowland, 2008; Pacifico, 2010). En este estudio, se encontró una asociación significativa entre los niños que se observaban no sanos y/o con diarrea y la presencia de la infección. Por el contrario, no se encontró asociación con síntomas de infección

respiratoria, lo cual podría deberse a que se ha sugerido que éstas pueden ser manifestación de infecciones gastrointestinales, entre ellas las producidas por enterovirus como Coxsackie, Echovirus y Rotavirus los que produce una sintomatología similar a la gripe.

Agradecimientos

Los autores desean hacer un homenaje especial a Roberto E. Schneider Paiz (QEPD), quien financió este trabajo y falleció durante el desarrollo del mismo y se caracterizó por su alto espíritu científico. Su contribución al presente trabajo fue de gran valor.

Este trabajo fue financiado por la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y la Clínica de Gastroenterología del Dr. Roberto Schneider.

Referencias

- Afre, J. R., & Flores, L. E. (2004). *Prevalencia de anticuerpos séricos IgG contra Helicobacter pylori en niños de 3 a 10 años de edad de baja condición socioeconómica* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala.
- Bravo, L. E., Mera, R., Reina, J. C., Pradilla, A., Alzate, A., Fonham, E., & Correa, P. (2003). Impact of *Helicobacter pylori* infection on growth of children: A prospective cohort study. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 37(5), 614–619. doi:10.1097/00005176-200311000-00021
- Chen, J., Bu, X. L., Wang, Q. Y., Hu, P. J., & Chen, M. H. (2007). Decreasing seroprevalence of *Helicobacter pylori* infection during 1993-2003 in Guangzhou, southern China. *Helicobacter*, 12(2), 164-169. doi:10.1111/j.1523-5378.2007.00487.x
- Daugule, I., & Rowland, M. (2008). *Helicobacter pylori* infection in children. *Helicobacter*, 13 (Suppl 1), 41-46. doi:10.1111/j.1523-5378.2008.00632.x
- Dowsett, S. A., Archila, L., Segreto, V. A., Gonzalez, C. R., Silva, A., Vastola, K. A., ... Kowolik, M. J. (1999). *Helicobacter pylori* infection in indigenous families of Central America: Serostatus and oral and fingernail carriage. *Journal of Clinical Microbiology*, 7(8), 2456-2460.
- Drumm, B., Perez-Perez, G. I., Blaser, M. J., & Sherman, P. M. (1990). Intrafamilial clustering of *Helicobacter pylori* infection. *New England Journal of Medicine*, 322(6), 359-363. doi:10.1056/NEJM199002083220603
- Ford, A. C., & Axon, A. T. (2010). Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection and public health implications. *Helicobacter*, 15(Suppl), 1-6. doi:10.1111/j.1523-5378.2010.00779.x
- Fujimoto, Y., Furusyo, N., Toyoda, K., Takeoka, H., Sawayama, Y., & Hayashi, J. (2007). Intrafamilial transmission of *Helicobacter pylori* among the population of endemic areas in Japan. *Helicobacter*, 12(2), 170176. doi:10.1111/j.1523-5378.2007.00488.x
- Hammermeister, I., Janus, G., Schamarowski, F., Rudolf, M., Jacobs, E., & Kist, M. (1992). Elevated risk of *Helicobacter pylori* infection in submarine crews. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 11(1), 9-14. doi:10.1007/BF01971264
- Harris D, P., Serrano H, C., & González F, C. (2005). Utilidad del diagnóstico serológico de la infección por *Helicobacter pylori* en niños. *Revista Chilena de Pediatría*, 76(3), 241-251. doi:10.4067/S0370-41062005000300002
- Hopkins, R. J., Vial, P. A., Ferreccio, C., Ovalle, J., Prado, P., Sotomayor, V., ... Morris, J. G. (1993). Seroprevalence of *Helicobacter pylori* in Chile: Vegetables may serve as one route of transmission. *Journal of Infectious Diseases*, 168(1), 222–226.
- Instituto Nacional de Estadística. (2011). Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. Recuperado de [http://www.copades.com/pub/es/documentos/interes/economico/Instituto Nacional de Estadística \(2011\) - Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2011.pdf](http://www.copades.com/pub/es/documentos/interes/economico/Instituto_Nacional_de_Estadistica_(2011)_-Encuesta_Nacional_de_Condiciones_de_Vida_2011.pdf)
- Jafri, W., Yakoob, J., Abid, S., Siddiqui, S., Jafri, N., Awan, S., & Nizami, S. Q. (2009). *Helicobacter pylori* infection in children: Population-based age-specific prevalence and risk factors in a developing country. *Acta Paediatrica*, 99(2), 279-282. doi:10.1111/j.1651-2227.2009.01542.x
- Klein, P. D., Graham, D. Y., Gaillour, A., Opekun, A. R., & Smith, E. O. (1991). Water source as risk factor for *Helicobacter pylori* infection in

- Peruvian children. Gastrointestinal Physiology Working Group. *Lancet*, 337(8756), 1503-1506. doi: 10.1016/0140-6736(91)93196-G
- Leandro, S. V., Hernández, M., Torroba, L., Sánchez, F., Leandro, S. E., Gómez, A., & Chueca, P. (2005). Infección por *Helicobacter pylori* en población infantil: Prevalencia, factores asociados e influencia sobre el crecimiento. *Anales de Pediatría*, 63(6), 489-494. doi: 10.1016/S1695-4033(05)70247-2
- Malekzadeh, R., Derakhshan, M. H., & Malekzadeh, Z. (2009). Gastric cancer in Iran: Epidemiology and risk factors. *Archives of Iranian Medicine*, 12(6), 576-583.
- Mégraud, F., Brassens-Rabbé, M. P., Denis, F., Belbouri, A., & Hoa, D. Q. (1989). Seroepidemiology of *Campylobacter pylori* infection in various populations. *Journal of Clinical Microbiology*, 27(8), 1870-1873.
- Moreira, J. P. (1998). *Prevalencia de Helicobacter pylori en pacientes con enfermedad gástrica*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala.
- Mourad-Baars, P., Hussey, S., & Jones, N. L. (2010). *Helicobacter pylori* infection and childhood. *Helicobacter*, 15(Suppl. 1), 53-59. doi:10.1111/j.1523-5378.2010.00776.x
- Neale, K. R., & Logan, R. P. (1995). The epidemiology and transmission of *Helicobacter pylori* infection in children. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 9(Suppl 2), 77-84.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010). La Educación inicial en programas públicos y de la sociedad civil en Guatemala, Recuperado de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article8042>
- Oregel, S. E. (2002). *Prevalencia de anticuerpos séricos contra Helicobacter pylori en niños menores de años de baja condición económica* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala.
- Pacifico, L. (2010). Consequences of *Helicobacter pylori* infection in children. *World Journal of Gastroenterology*, 16(41), 5181. doi:10.3748/wjg.v16.i41.5181
- Rajindrajith, S., Devanarayana, N. M., & de Silva, H. J. (2009). *Helicobacter pylori* infection in children. *Saudi Journal of Gastroenterology*, 15(2), 86-94. doi:10.4103/1319-3767.48964
- Sýkora, J., Siala, K., Varvařovská, J., Pazdiora, P., Pomahačová, R., & Huml, M. (2009). Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection in asymptomatic children: A prospective population-based study from the Czech Republic. Application of a monoclonal-based antigen-in-stool enzyme immunoassay. *Helicobacter*, 14(4), 286-297. doi:10.1111/j.1523-5378.2009.00689.x
- Taylor, D. N., & Blaser, M. J. (1991). The epidemiology of *Helicobacter pylori* infection. *Epidemiologic Reviews*, 13, 42-59.
- Tkachenko, M. A., Zhannat, N. Z., Erman, L. V., Blashenkova, E. L., Isachenko, S. V., Isachenko, O. B., ... Malaty, H. M. (2007). Dramatic changes in the prevalence of *Helicobacter pylori* infection during childhood: A 10-year follow-up study in Russia. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 45(4), 428-32. doi:10.1097/MPG.0b013e318064589f
- Vincent, P., Gottrand, F., Pernes, P., Husson, M. O., Lecomte-Houcke, M., Turck, D., & Leclerc, H. (1994). High prevalence of *Helicobacter pylori* infection in cohabiting children. Epidemiology of a cluster, with special emphasis on molecular typing. *Gut*, 35(3), 313-316. doi:10.1136/gut.35.3.313
- World Gastroenterology Organization (2010). *Helicobacter pylori* en los países en desarrollo. Recuperado de http://www.worldgastroenterology.org/assets/downloads/es/pdf/guidelines/helicobacter_pylori_en_los_paises_desarrollo.pdf