

Prevalence of *Helicobacter pylori* infection and intestinal parasitosis in children of the Xingu Indian Reservation

Prevalência da infecção por *Helicobacter pylori* e de parasitoses intestinais em crianças do Parque Indígena do Xingu

Mario Luis Escobar-Pardo¹, Anita Paula Ortiz de Godoy², Rodrigo Strehl Machado³, Douglas Rodrigues⁴, Ulysses Fagundes Neto⁵, Elisabete Kawakami⁶

Resumo

Objetivo: Avaliar a prevalência da infecção por *Helicobacter pylori* e sua associação com parasitoses intestinais em crianças da comunidade indígena do Parque Indígena do Xingu.

Métodos: Foram incluídas 245 crianças indígenas entre 2 e 9 anos, de seis aldeias da região do rio Xingu, afluente do Amazonas. *H. pylori* foi detectado pelo teste respiratório com ureia-¹³C. Foram coletadas amostras de ar expirado, em jejum e 30 minutos após a ingestão de 50 mg de ureia-¹³C diluída em 100 mL de água aromatizada com suco de maracujá. Foram coletadas amostras de fezes de 202/245 (82,4%) crianças para exame protoparasitológico.

Resultados: A prevalência do *H. pylori* foi de 73,5%. Foi observada associação significativa do *H. pylori* com maior idade entre as diferentes aldeias e etnias. Resultaram positivas para a presença de parasitas 97,5% (198/202) das amostras de fezes, sem associação com a infecção por *H. pylori*. Encontrou-se, na análise multivariada, uma relação entre a infecção por giárdia e o *H. pylori*. As etnias Kisêjê [odds ratio (OR) = 3,36] e Kaibi (OR = 4,00), e as aldeias Tuiararé (OR = 8,10), Ngojwere (OR = 4,10), Capivara (OR = 4,88), Diauarum (OR = 1,85) e Pavuru (OR = 1,40) foram fatores de risco para a infecção por *H. pylori*.

Conclusões: Foi encontrada alta prevalência de *H. pylori* e de parasitose intestinal em crianças nas comunidades presentemente investigadas. No entanto, houve diferença significativa na prevalência do *H. pylori* entre as diversas aldeias estudadas. Verificou-se associação entre a presença de giárdia e a infecção por *H. pylori*.

J Pediatr (Rio J). 2011;87(5):393-8: Epidemiologia, prevalência, *Helicobacter pylori*, giárdia.

Abstract

Objective: To evaluate the prevalence of *Helicobacter pylori* infection and its association with intestinal parasitoses in children from indigenous communities of the Xingu Indian Reservation, in Brazil.

Methods: A total of 245 Native Brazilian children between 2 and 9 years of age, from six villages of the Xingu River region, a tributary of the Amazon River, were assessed. *H. pylori* was detected using the ¹³C-urea breath test. Breath samples were collected at baseline and 30 minutes after ingestion of 50 mg of ¹³C-urea diluted with 100 mL of water flavored with passion fruit juice and sweetener. Stool samples were collected for the stool ova and parasites exam for 202/245 (82.4%) children.

Results: The overall prevalence of *H. pylori* was 73.5%. A significant association of *H. pylori* with increased age was observed among the different villages and ethnic groups. Positive results for the presence of parasites – 97.5% (198/202) – from the stool samples collected showed no association with *H. pylori*. Giardia showed an association with *H. pylori* in the multivariate analysis. Risk factors for *H. pylori* infection were observed in Kisêjê and Kaibi ethnic groups (OR [odds ratio] = 3.36 and 4.00, respectively), as well as in Tuiararé, Ngojwere, Capivara, Diauarum, and Pavuru villages (OR = 8.10, 4.10, 4.88, 1.85, and 1.40, respectively).

Conclusions: *H. pylori* infection is highly prevalent in these communities, as well as intestinal parasitoses. However, there were significant differences in the prevalence of *H. pylori* among the diverse villages studied. Giardia was closely associated with *H. pylori* infection.

J Pediatr (Rio J). 2011;87(5):393-8: Epidemiology, prevalence, *Helicobacter pylori*, giardia.

1. Doutor. Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM), São Paulo, SP. Departamento de Pediatria, UNIFESP, São Paulo, SP.
2. Doutora. Bióloga. Departamento de Bioquímica/Biologia Molecular, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
3. Doutor. Departamento de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
4. Mestre. Médico. Diretor do Projeto Xingu, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
5. Professor titular, Disciplina de Gastroenterologia, Departamento de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
6. Livre-docente, Disciplina de Gastroenterologia, Departamento de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP).

Como citar este artigo: Escobar-Pardo ML, de Godoy AP, Machado RS, Rodrigues D, Fagundes Neto U, Kawakami E. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection and intestinal parasitosis in children of the Xingu Indian Reservation. J Pediatr (Rio J). 2011;87(5):393-8.

Artigo submetido em 24.02.11, aceito em 15.06.11.

doi:10.2223/JPED.2118

Introdução

O *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) é uma bactéria ubíqua que coloniza a mucosa gástrica de mais da metade da população, com uma clara predominância entre a população dos países em desenvolvimento. A infecção é contraída sobretudo na infância, principalmente em populações de alto risco, tais como famílias socialmente desfavorecidas, algumas etnias, e profissionais da saúde^{1,2}. No Brasil, é provável que os diferentes níveis de prevalência sejam decorrentes da grande diversidade social, cultural e econômica encontrada em nosso meio, e talvez também sejam resultado das diversas etnias da população brasileira. No entanto, foi encontrada uma nítida tendência de redução na prevalência da infecção por *H. pylori* em crianças de uma área metropolitana de nosso país³.

O mecanismo específico de transmissão ainda não foi esclarecido até o presente momento. Em sociedades urbanas, acredita-se que o *H. pylori* seja transmitido pelo contato íntimo entre pessoas que vivem no mesmo domicílio, especialmente por uma mãe infectada, ou por outro parente infectado⁴⁻⁶. No entanto, a transmissão horizontal pode ser o meio preferencial de transmissão da infecção entre os indivíduos que vivem em áreas rurais⁷.

A via fecal-oral tem sido considerada uma forma importante de transmissão, sobretudo em países em desenvolvimento, nos quais as más condições de saneamento e a falta de higiene parecem desempenhar um papel fundamental na disseminação da bactéria⁸. Embora o micro-organismo tenha sido detectado nas fezes de crianças com diarreia, o isolamento desse espécime não é comum, devido à grande quantidade de micro-organismos contaminantes, o que inibe o crescimento do *H. pylori*. A transmissão também pode ocorrer de forma direta, através de mãos contaminadas, fornecimento inadequado de água, ou ingestão de vegetais crus contaminados. A helmintíase intestinal, assim como a infecção por *H. pylori*, é endêmica em certas regiões dos países em desenvolvimento onde as crianças estão constantemente expostas a uma série de enteropatógenos⁹.

Poucos estudos sobre a prevalência do *H. pylori* foram realizados com uma amostra grande o suficiente e com métodos diagnósticos não invasivos validados localmente em crianças de comunidades indígenas^{10,11}. Portanto, é de vital importância que obtenhamos uma melhor compressão da epidemiologia da infecção por *H. pylori* em crianças das chamadas comunidades primitivas.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência da infecção por *H. pylori* e sua associação com parasitoses intestinais em crianças de 2 a 9 anos de idade residentes em aldeias do Parque Indígena do Xingu (PIX), no estado do Mato Grosso.

Métodos

De acordo com um Censo de 2005, estima-se que o número total de crianças de 2 a 9 anos nas aldeias do PIX estudadas é de 365, sendo avaliadas aproximadamente 2/3 delas (67%, 245/365). Foram excluídas as crianças com doenças crônicas incapacitantes. Não houve ingestão de droga anti-helmíntica, antibiótico ou inibidor da bomba

de prótons nos 2 meses anteriores ao estudo. O estudo foi realizado entre os dias 7 a 17 de agosto de 2007, período de baixo índice pluviométrico, no qual a navegação fluvial entre as aldeias é possível.

População do estudo

As comunidades do PIX são isoladas e supostamente fixas, mantendo suas tradições. O PIX, criado em 1961, situa-se na Região Centro-Oeste do Brasil, ao longo do rio Xingu, que deságua no rio Amazonas¹². O parque tem 2.900.000 hectares de área, e abriga vários grupos indígenas, que diferem em etnia, idioma e cultura. Existem 14 povos diferentes, distribuídos em 67 aldeias. Fora do parque, onde estão as cabeceiras do rio Xingu e seus afluentes, há cidades pequenas com saneamento básico inadequado, que contaminam a água. Além disso, resíduos de pesticidas utilizados de forma intensiva nas fazendas de soja que circundam o parque, podem tornar a água do rio imprópria para consumo. Como resultado, a qualidade da água do rio vem se deteriorando há muitos anos, e, em 2003, foram escavados poços de até 50 metros de profundidade nas aldeias e instaladas bombas hidráulicas movidas a energia solar. A água bombeada do sistema alimenta um reservatório que, por sua vez, distribui água por meio de torneiras distribuídas próximas às cabanas. Alguns hábitos tradicionais dessa população também aumentam a contaminação do meio-ambiente, como a ausência de destino adequado para o lixo doméstico, a falta de saneamento básico e o costume de eliminar excretas a céu aberto ao redor das aldeias. A Universidade Federal de São Paulo-Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM) tem prestado assistência médica a essa comunidade desde 1965¹².

Seleção das aldeias estudadas

Foram escolhidas seis aldeias localizadas ao longo do médio e baixo Xingu: Pavuru, Moygu, Tuiararé, Diauarum, Capivara e Ngojwere. Os critérios de seleção foram: 1. aldeias que recebem assistência médica pela UNIFESP-EPM; 2. aldeias com o maior número de habitantes; 3. a sexta aldeia (Ngojwere), localizada no rio Suyá-Missue, um afluente do rio Xingu, foi escolhida não apenas pelo grande número de habitantes, mas também pelo tipo distinto de etnia e principalmente pela localização próxima à saída do parque por ocasião do término da coleta das amostras. A etnia predominante nas aldeias Pavuru e Moygu é a Ikpeng; nas aldeias Tuiararé, Diauarum e Capivara, a etnia Kaiabi; e na aldeia Ngojwere, a etnia Kisêjê. As crianças com idade entre 2 e 9 anos foram identificadas (nome, aldeia e número de identidade) a partir de registros da UNIFESP-EPM, e todas foram convidadas a participar do estudo.

Coleta das amostras

No dia anterior à coleta das amostras, realizou-se uma reunião com os agentes de saúde de cada uma das aldeias, quando foram feitas todas as informações sobre o projeto, os quais visitaram as cabanas, e explicaram às mães, utilizando o idioma local, os métodos de coleta das amostras de fezes com os frascos coletores. Além disso, os procedimentos para a coleta das amostras de ar expirado foram explicados, e o

teste foi marcado para a manhã seguinte. No dia seguinte, as mães auxiliaram as crianças a realizar o teste respiratório e devolveram o frasco com as fezes coletadas.

Teste respiratório da ureia-¹³C

Foram coletadas duas amostras de ar expirado, em jejum e 30 minutos após a ingestão de ureia-¹³C diluída em 100 mL de água aromatizada com suco de maracujá e adoçante. Foram empregados sacos aluminizados de 650 mL conectados a válvulas unidirecionais para a coleta das amostras de ar expirado; para as crianças incapazes de soprar voluntariamente, uma máscara foi conectada à válvula. A razão ¹³CO₂/¹²CO₂ foi calculada com o uso de um espectrofotômetro infravermelho IRIS (Infrared Isotope Analyzer, Wagner Analysen Technik, Bremen, Alemanha), com um ponto de corte de *delta over baseline* (DOB) = 4‰¹³.

As amostras foram coletadas simultaneamente em grupos de 10 crianças, havendo aceitação da solução por todas elas. As crianças eram mantidas entretidas com desenhos entre as coletas de ar expirado. As amostras de ar expirado foram enviadas por via fluvial à cidade mais próxima, de onde foram remetidas por via postal ao nosso laboratório.

Exame protoparasitológico

Para garantir a conservação das amostras de fezes, foi utilizado um *kit* coletor com conservantes. As amostras foram enviadas por navio ao nosso laboratório ao mesmo tempo que as amostras de ar expirado. A pesquisa de helmintos e protozoários foi realizada empregando-se o método Hoffman, com a posterior pesquisa de ovos e cistos por microscopia ótica.

Métodos estatísticos

A idade dos indivíduos de cada aldeia foi comparada através da análise de variância. A associação entre cada covariável e a variável de resposta binária (infecção por *H. pylori*) foi avaliada segundo o método de regressão logística binária univariada. A hipótese de linearidade das covariáveis contínuas na escala logit foi testada utilizando-se a análise polinomial fracionária. Foi então determinado o modelo de regressão logística binária para as variáveis que apresentaram probabilidade de significância (valor de *p*) inferior a 0,25 na análise univariada. O ajuste do modelo de regressão múltipla foi avaliado segundo a estatística de Hosmer-Lemeshow, cujo valor de *p* superior a 0,05 indica um bom ajuste. Todos os níveis de significância apresentados são bicaudais (*two-tailed*), e valores abaixo de 0,05 foram considerados estatisticamente significativos. Foram utilizados para a análise tanto o pacote estatístico SPSS 10 (SPSS Inc., Chicago, EUA) quanto o Stata 9.0 (Stata Corporation, College Station, EUA).

Considerações éticas

O projeto de pesquisa foi aprovado de antemão pela comunidade do PIX, e posteriormente pelo Comitê de Ética da UNIFESP-EPM.

Resultados

Foram incluídas 245 crianças, representando um percentual de 41 a 90% de todas as crianças de cada aldeia: Pavuru 26/40 (65%), Moygu 61/79 (77%), Tuiarare 46/51 (90%), Diauarum 40/97 (41%), Capivara 35/55 (63,6%) e Ngojwere 37/43 (86%). A idade média das 245 crianças foi 5,3±2,2 anos, e 50% delas tinham menos de 5,1 anos de idade. Não foram observadas diferenças significativas entre as idades médias das crianças das diferentes aldeias estudadas (*p* = 0,599).

A prevalência da infecção por *H. pylori* foi 73,5%, não havendo diferença com relação ao gênero. A infecção esteve associada ao aumento da idade, à aldeia e à etnia (Tabela 1).

Exame parasitológico

Foram coletadas amostras de fezes de 202/245 (82,45%) crianças. O resultado do exame parasitológico foi positivo em 197/202 (97,5%), sem associação estatística com a idade (*p* = 0,233). Os parasitas observados foram: *Ancilostoma duodenalis* (3,5%), *Ascaris lumbricoides* (8,4%), *Entamoeba coli* (48,5%), *Giardia duodenalis* (30,7%), *Endolimax nana* (50,9%), *Hymenolepis nana* (21,8%), *Schistosoma mansoni* (0,5%), *Entamoeba histolytica* (0,5%) e *Iodamoeba butschlii* (6,4%). Não foi verificada associação entre a presença de parasitas (helmintos e protozoários) e infecção por *H. pylori*.

Regressão logística múltipla

O teste de Hosmer-Lemeshow foi utilizado baseando-se na hipótese de que o modelo de regressão logística múltipla apresenta um bom valor de ajuste (*p* = 0,8705). Como há uma estreita relação entre etnia e aldeia – variáveis que não são independentes entre si –, apenas a variável aldeia foi incluída no modelo. Além disso, *Giardia sp.* (*p* < 0,2) também foi incluída (Tabela 2). Na análise multivariada, infestação por *Giardia sp.*, idade e algumas aldeias (Capivara, Diauarum, Ngojwere e Tuiararé) estiveram significativamente associadas à infecção por *H. pylori* (Tabela 3).

Discussão

Neste estudo, a amostra abrangeu quase 70% da população infantil. Os índices de infecção descritos são elevados desde as idades mais jovens, afetando 60% das crianças nos primeiros 3 anos de vida, e subindo para 85,3% entre os 8 e 9 anos de idade. A escolha de um teste não invasivo para o estudo epidemiológico em crianças é de fundamental importância. Dois testes não invasivos validados localmente estavam disponíveis: o teste respiratório da ureia-¹³C e o teste do antígeno fecal utilizando anticorpos monoclonais¹⁴. Em nosso estudo de validação local, a sensibilidade foi de 93,3% (IC95% 86,9%-99,8%), e a especificidade foi de 96,2% (IC95% 93,6-98,8%)¹³.

Os fatores de risco associados à alta prevalência de *H. pylori*, tais como aglomeração, falta de saneamento básico, ingestão de água não tratada, e certos hábitos culturais,

Tabela 1 - Prevalência de *H. pylori* de acordo com sexo, idade, aldeia e etnia

Variável	<i>H. pylori</i>		Total	p*
	Negativo, n (%)	Positivo, n (%)		
Sexo				
Feminino	32 (27,8)	83 (72,2)	115	0,666
Masculino	33 (25,4)	97 (74,6)	130	
Faixa etária				0,002†
2-3 anos	34 (40,0)	51 (60,0)	85	0,005
4-5 anos	13 (19,4)	54 (80,6)	67	
6-7 anos	13 (22,0)	46 (78,0)	59	
8-9 anos	5 (14,7)	29 (85,3)	34	
Aldeia				< 0,001
Pavuru	10 (38,5)	16 (61,5)	26	
Moygu	27 (44,3)	34 (55,7)	61	
Tuiararé	5 (10,9)	41 (89,1)	46	
Diauarum	12 (30,0)	28 (70,0)	40	
Capivara	5 (14,3)	30 (85,7)	35	
Ngojwere	6 (16,2)	31 (83,8)	37	
Etnia				< 0,001
Ikpeng	36 (42,4)	49 (57,6)	85	
Juruna	3 (75,0)	1 (25,0)	4	
Kaiabi		18 (15,5)	98 (84,5)	116
Kisêjê	7 (17,9)	32 (82,1)	39	
Wauralkpe	1 (100)	0 (0,0)	1	

* Teste qui-quadrado de associação de Pearson.

† Valor p de tendência.

Tabela 2 - Regressão logística univariada da infecção por *H. pylori* e das características estudadas

Características	OR	p	IC95% para OR
Sexo (ref.: feminino)			
Masculino	1,12	0,692	0,64-1,98
Idade (em anos)	1,26	0,001	1,09-1,45
Faixa etária (ref.: 2-3 anos)			
4-5 anos	2,76	0,007	1,31-5,83
6-7 anos	2,36	0,026	1,11-5,01
8-9 anos	3,87	0,011	1,36-10,98
Aldeia (ref.: Moygu)			
Capivara	4,76	0,004	1,63-13,93
Diauarum	1,85	0,152	0,80-4,31
Ngojwere	4,10	0,006	1,50-11,26
Pavuru	1,27	0,617	0,50-3,25
Tuiararé	6,51	0,001	2,26-18,74
Etnia (ref.: Ikpeng)			
Juruna	0,24	0,231	0,02-2,45
Kaiabi	4,00	< 0,001	2,06-7,75
Kisêjê	3,36	0,010	1,33-8,46
Amostra de fezes (ref.: não)	0,48	0,099	0,20-1,15
Exame parasitológico positivo (ref.: não)	0,61	0,666	0,07-5,61
Positivo para parasitas patogênicos (ref.: não)	1,04	0,899	0,56-1,95
Protozoários (ref.: não)	1,14	0,815	0,38-3,44
Helminhos (ref.: não)	0,90	0,760	0,47-1,73
Amebas	0,79	0,539	0,37-1,69
<i>Giardia duodenalis</i>	1,78	0,108	0,88-3,62
<i>Entamoeba coli</i>	1,11	0,723	0,61-2,06
<i>Hymenolepis nana</i>	1,75	0,175	0,78-3,92
<i>Iodamoeba butschlii</i>	2,31	0,285	0,50-10,79
<i>Ancilostoma duodenalis</i>	0,52	0,407	0,11-2,42
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0,53	0,241	0,20-1,51

IC95% = intervalo de confiança de 95%; OR = odds ratio.

Tabela 3 - Modelo de regressão logística para a prevalência de *H. pylori* em crianças do Parque Indígena do Xingu

Características	OR _{bruto}	OR _{ajustado}	p	IC95% para OR _{ajustado}
<i>Giardia sp.</i> (ref.: não)	1,78	2,57	0,017	1,18-5,6
Idade	1,26	1,25	0,006	1,07-1,47
Aldeia (ref.: Moygu)				
Capivara	4,76	4,88	0,006	1,56-15,31
Diauarum	1,85	3,13	0,023	1,17-8,39
Ngojwere	4,10	7,46	0,001	2,17-25,65
Pavuru	1,27	1,43	0,487	0,52-3,96
Tuiararé	6,51	8,10	0,001	2,38-27,56

IC95% = intervalo de confiança de 95%; OR = odds ratio; OR_{ajustado} = odds ratio ajustado; OR_{bruto} = odds ratio bruto. Teste qui-quadrado de Hosmer-Lemeshow = 10,8, p = 0,213.

como comer com as mãos, defecar no ambiente e não empregar métodos de conservação de alimentos, são variáveis comuns tanto nas comunidades indígenas do PIX quanto em outras comunidades semelhantes^{15,16}. Medidas preventivas facilitarão o desenvolvimento de estratégias para a redução da prevalência dessa infecção nessas populações¹⁷.

Embora compartilhem habitat semelhante, assim como similar formação social e cultural, as diferenças entre as aldeias podem ser justificadas por algumas diferenças culturais (processamento dos alimentos), pela genética¹⁸, ou até mesmo pelo habitat (localização da aldeia ao longo do rio). A etnia Kaiabi apresentou a maior prevalência de *H. pylori*. Os índios Kaiabi costumam fermentar certos alimentos na boca; a pré-mastigação ainda é comum em algumas comunidades tradicionais, e está relacionada a um maior risco de transmissão de *H. pylori*¹⁹. Evidências indicam que o *H. pylori* pode estar presente tanto temporaria quanto permanentemente na cavidade oral de seres humanos, com a formação de nichos de microaerófilos em placas na gengiva e nos dentes, que podem servir como fonte de transmissão gástrica da infecção por *H. pylori*. No entanto, esforços para cultivar o *H. pylori* a partir de amostras orais não têm sido bem sucedidos, e há poucos relatos de estudos bem sucedidos no isolamento do *H. pylori* a partir da placa dentária e da saliva.

Observou-se que a prevalência de *H. pylori* nas aldeias estudadas foi menor no curso superior do rio (Pavuru e Moygu). Seria interessante comparar a prevalência na população do curso superior mais afastado (nascentes) e do curso inferior, para avaliar a influência da maior contaminação nas regiões mais baixas²⁰. As bactérias *H. pylori* têm a capacidade de formar biofilmes na água, o que as protege contra ameaças ambientais²¹ e pode aumentar a transmissão²².

Todas as seis aldeias possuem poços, mas o consumo de água do rio persiste, especialmente pelas crianças, durante lazer no rio, pescarias, ou até mesmo durante os deslocamentos para outras localidades em canoas. Como a água de poço é consumida nessas aldeias há 5 anos, poderia se esperar menor prevalência de *H. pylori* em crianças com idade inferior a 5 anos, devido ao efeito de coorte, mas a incidência continua alta.

Métodos baseados na reação em cadeia de polimerase podem superestimar a presença de *H. pylori* na água, enquanto métodos de cultura podem subestimá-la²³. O *H. pylori* pode sobreviver por mais de 7 dias na água²⁴, segundo um estudo que relatou o cultivo bem sucedido da bactéria em água potável²⁵. Assim, o consumo de água contaminada deve ser considerado uma fonte potencial de transmissão do *H. pylori*²⁶. A disseminação do *H. pylori* pode ocorrer através da água em regiões onde o tratamento da água seja inadequado, pela ingestão de água de poço contaminada²⁶ ou de rio²⁰.

A infecção por giárdia foi um fator independente associado à infecção por *H. pylori*, e este achado não foi observado com outros parasitas intestinais detectados nas fezes das crianças indígenas. Essa observação foi semelhante à relatada por Moreira *et al.*⁹, sugerindo um modo de transmissão comum aos dois micro-organismos.

A elevada prevalência de infestação parasitária e hepatite A, encontrada nas comunidades do PIX, é uma evidência indireta da via fecal-oral da infecção por *H. pylori*^{27,28}. Além disso, diversos autores sugerem que ocorra a transmissão por *H. pylori* através da via fecal-oral^{29,30}.

Independentemente do meio de transmissão, a população da comunidade indígena apresenta um alto risco para infecção por *H. pylori* durante toda a infância, e a transmissão fecal-oral deve ser considerada a via mais provável.

Concluindo, o presente estudo revelou uma alta prevalência da infecção por *H. pylori* nos indígenas investigados. No entanto, houve diferenças significativas na prevalência do *H. pylori* entre as diversas aldeias estudadas. Verificou-se estreita associação entre a presença de giárdia e a infecção por *H. pylori*.

Referências

- Malaty HM, Kim SD, Graham DY. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection in Korean children: inverse relation to socioeconomic status despite a uniformly high prevalence in adults. *Am J Epidemiol*. 1996;143:257-62.

2. Mendall MA, Goggin PM, Molineaux N, Levy J, Toosy TC, Strachan D, et al. Childhood living conditions and *Helicobacter pylori* seropositivity in adult life. *Lancet*. 1992;339:896-7.
3. Kawakami E, Machado RS, Ogata SK, Langner M. Decrease in prevalence of *Helicobacter pylori* infection during a 10-year period in Brazilian children. *Arq Gastroenterol*. 2008;45:147-51.
4. Rocha GA, Rocha AM, Silva LD, Santos A, Bocewicz AC, Queiroz Rd Rde M, et al. Transmission of *Helicobacter pylori* infection in families of preschool-aged children from Minas Gerais, Brazil. *Trop Med Int Health*. 2003;8:987-91.
5. Escobar MLAP, Kawakami E. Evidence of mother-child transmission of *Helicobacter pylori* infection. *Arq Gastroenterol*. 2004;41:239-44.
6. Weyermann M, Rothenbacher D, Brenner H. Acquisition of *Helicobacter pylori* infection in early childhood: independent contributions of infected mothers, fathers, and siblings. *Am J Gastroenterol*. 2009;104:182-9.
7. Schwarz S, Morelli G, Kusecek B, Manica A, Balloux F, Owen RJ, et al. Horizontal versus familial transmission of *Helicobacter pylori*. *PLoS Pathog*. 2008;4:e1000180.
8. Moraes MM, da Silva GA. Risk factors for *Helicobacter pylori* infection in children. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79:21-8.
9. Moreira ED Jr, Nassri VB, Santos RS, Matos JF, de Carvalho WA, Silvani CS, et al. Association of *Helicobacter pylori* infection and giardiasis: results from a study of surrogate markers for fecal exposure among children. *World J Gastroenterol*. 2005;11:2759-63.
10. Almeida Cunha RP, Alves FP, Rocha AM, Rocha GA, Camargo LM, Nogueira PO, et al. Prevalence and risk factors associated with *Helicobacter pylori* infection in native populations from Brazilian Western Amazon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2003;97:382-6.
11. Braga AB, Fialho AM, Rodrigues MN, Queiroz DM, Rocha AM, Braga LL. *Helicobacter pylori* colonization among children up to 6 years: results of a community-based study from Northeastern Brazil. *J Trop Pediatr*. 2007;53:393-7.
12. Baruzzi RG, Junqueira C, editors. Parque Indígena do Xingu. Saúde, Cultura e História. São Paulo: Terra Virgem; 2005.
13. Machado RS, Patrício FR, Kawakami E. 13C urea breath test to diagnose *Helicobacter pylori* infection in children aged up to 6 years. *Helicobacter*. 2004;9:39-45.
14. Raguza D, Machado RS, Ogata SK, Granato CF, Patrício FR, Kawakami E. Validation of a monoclonal stool antigen test for diagnosing *Helicobacter pylori* infection in young children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;50:400-3.
15. Robinson LG, Black FL, Lee FK, Sousa AO, Owens M, Danielsson D, et al. *Helicobacter pylori* prevalence among indigenous peoples of South America. *J Infect Dis*. 2002;186:1131-7.
16. Garg PK, Perry S, Sanchez L, Parsonnet J. Concordance of *Helicobacter pylori* infection among children in extended-family homes. *Epidemiol Infect*. 2006;134:450-9.
17. Ortiz D, Cavazza ME, Rodríguez O, Hagel I, Correnti M, Convit J. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection in Warao lineage communities of Delta Amacuro State, Venezuela. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2003;98:721-5.
18. Malaty HM, Engstrand L, Pedersen NL, Graham DY. *Helicobacter pylori* infection: genetic and environmental influences. A study of twins. *Ann Intern Med*. 1994;120:982-6.
19. Clemens J, Albert MJ, Rao M, Huda S, Qadri F, Van Loon FP, et al. Sociodemographic, hygienic and nutritional correlates of *Helicobacter pylori* infection of young Bangladeshi children. *Pediatr Infect Dis J*. 1996;15:1113-8.
20. Fujimura S, Kato S, Kawamura T. *Helicobacter pylori* in Japanese river water and its prevalence in Japanese children. *Lett Appl Microbiol*. 2004;38:517-21.
21. Carron MA, Tran VR, Sugawa C, Coticchia JM. Identification of *Helicobacter pylori* biofilms in human gastric mucosa. *J Gastrointest Surg*. 2006;10:712-7.
22. Gião MS, Azevedo NF, Wilks SA, Vieira MJ, Keevil CW. Persistence of *Helicobacter pylori* in heterotrophic drinking-water biofilms. *Appl Environ Microbiol*. 2008;74:5898-904.
23. Sen K, Schable NA, Lye DJ. Development of an internal control for evaluation and standardization of a quantitative PCR assay for detection of *Helicobacter pylori* in drinking water. *Appl Environ Microbiol*. 2007;73:7380-7.
24. Fan XG, Chua A, Li TG, Zeng QS. Survival of *Helicobacter pylori* in milk and tap water. *J Gastroenterol Hepatol*. 1998;13:1096-8.
25. Lu Y, Redlinger TE, Avitia R, Galindo A, Goodman K. Isolation and genotyping of *Helicobacter pylori* from untreated municipal wastewater. *Appl Environ Microbiol*. 2002;68:1436-9.
26. Karita M, Teramukai S, Matsumoto S. Risk of *Helicobacter pylori* transmission from drinking well water is higher than that from infected intrafamilial members in Japan. *Dig Dis Sci*. 2003;48:1062-7.
27. Escobar-Pardo ML, de Godoy AP, Machado RS, Rodrigues D, Fagundes Neto U, Kawakami E. Prevalence of intestinal parasitoses in children at the Xingu Indian Reservation. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86:493-6.
28. Lafer MM, de Moraes-Pinto MI, Weckx LY. Prevalence of antibodies against hepatitis A virus among the Kuikuro and Kaiabi Indians of Xingu National Park, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2007;49:155-7.
29. Kelly SM, Pitcher MC, Farmery SM, Gibson GR. Isolation of *Helicobacter pylori* from feces of patients with dyspepsia in the United Kingdom. *Gastroenterology*. 1994;107:1671-4.
30. Thomas JE, Gibson GR, Darboe MK, Dale A, Weaver LT. Isolation of *Helicobacter pylori* from human faeces. *Lancet*. 1992;340:1194-5.

Correspondência:
 Mario Luis Escobar Pardo
 Rua Pedro de Toledo, 441
 CEP 04039-031 - São Paulo, SP
 Tel.: (11) 5071.8017
 E-mail: marioluisesobar@hotmail.com