

최근 18년간 한국 소아 *Helicobacter pylori* 유병률의 변화: 기능성 반복성 복통 소아에서 연도별 내시경 진단 양성률의 감소에 관한 연구

서울대학교 의과대학 소아청소년과학교실

이 소 연 · 고 재 성 · 서 정 기

Changes in the Prevalence of Biopsy-proven *Helicobacter pylori* Infection in Korean Children with Functional Recurrent Abdominal Pain Over the Last 18 Years

So Yeon Lee, M.D., Jae Sung Ko, M.D. and Jeong Kee Seo, M.D.

Department of Pediatrics, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to evaluate observed changes in the prevalence of biopsy-proven *Helicobacter pylori* infection in Korean children with functional recurrent abdominal pain during the past 18 years.

Methods: Between July 1991 and December 2008, 1,194 children with functional recurrent abdominal pain (499 males and 695 females) 9.2±3.1 years of age were included. Upper gastrointestinal endoscopies were performed in all patients. *H. pylori* infection was assessed by the CLO test. Changes in the prevalence of the endoscopic diagnosis of *H. pylori* infection during 18 years were analyzed.

Results: The prevalence of *H. pylori* infection between 1991 and 1993, 1994 and 1996, 1997 and 1999, 2000 and 2002, 2003 and 2005, and 2006 and 2008 were 25.1% (56/223), 23.1% (45/195), 19.3% (28/145), 16.1% (39/242), 11.3% (24/213), and 10.8% (19/176), respectively; these serial decreases in the prevalence over 18 years were statistically significant ($p < 0.001$). Regardless of gender and age, the prevalence of *H. pylori* infection decreased. This decrease was inversely related to socioeconomic improvement as represented by the per capita gross national income growth of Korea.

Conclusion: The prevalence of *H. pylori* infection has decreased significantly for the past 18 years in Korean children. This decrease might be caused by an improvement in socioeconomic status. (**Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2009; 12: 150~155**)

Key Words: *Helicobacter pylori*, Prevalence, Children, CLO test

접수 : 2009년 8월 3일, 승인 : 2009년 8월 31일

책임저자 : 서정기, 110-744, 서울시 종로구 연건동 28, 서울대학교 어린이병원 소아청소년과

Tel: 02-2072-3627, Fax: 02-743-3455, E-mail: jkseoo@snu.ac.kr

서 론

Helicobacter pylori (*H. pylori*)는 1983년에 Warren과 Marshall에 의하여 처음 분리된 위점막에서 생존하는 균으로 인간에게 있어 가장 흔한 만성 감염 중의 하나이다^{1,2}). 성인에서뿐만 아니라 소아에서도 일차적 만성 위염에 가장 중요한 원인이고, 또한 소화성 궤양 및 위암의 중요 원인인자로 밝혀져 있다^{3~6}). *H. pylori*의 감염률은 연령이 증가함에 따라 높아지며 생활수준과 밀접한 관계가 있어 경제적으로 어려울수록 감염률이 증가한다^{7,8}). 최근 우리나라에서 경제적 발전에 따라 위생 및 환경 상태가 많이 개선되고 있어 기존에 국내에서 발표되었던 *H. pylori* 유병률에 변화가 있을 것으로 생각되나 이에 대한 연구가 거의 없는 실정이다. 성인에서 건강검진 수진자를 대상으로 8년간의 *H. pylori* 감염 빈도의 변화를 조사하여 1998년 64.7%에서 2005년 40%로 유의하게 감소함을 보고한 바 있다⁹). 그러나 *H. pylori*의 초회 감염은 주로 소아에서 일어나므로 유병률 변화를 민감하게 반영할 수 있어 소아 연령에서의 조사가 중요하나 최근 조사는 보고된 바가 없다¹⁰).

긴 시간간격을 두고 이루어진 단면조사 연구에서의 유병률을 비교하여 변화를 볼 수도 있으나 이들은 서로 다른 연구자가 각각 다른 지역의 소아들을 대상으로 한 연구이고 진단 방법에 차이가 있으며 연령 구분이 달라 유병률의 변화를 판단하기에는 어려운 점이 있다. 그리고 대부분의 조사에서 *H. pylori*의 표준적 진단방법으로 알려진 내시경 생검이 아닌 비침습적 방법인 혈청학적 검사를 이용하였다. 혈청학적 검사 방법은 비침습적인 방법으로 정상 아동들에서 시행하기는 용이하나 환자의 연령, 면역 상태, 감염의 기간, 세균의 수에 따라 달라지는 문제점이 있어 정확도가 떨어지는 단점이 있다¹¹).

이번 연구에서는 18년간 단일 기관에서 동일한 연구자에 의해 기능성 반복성 복통으로 내시경 검사를 받은 소아들을 대상으로 혈청학적 검사보다 민감도와 특이도가 높은 내시경 생검을 이용하여 *H. pylori* 유병률의 변화를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1991년 7월부터 2008년 12월까지 반복성 복통으로 서울대학교 어린이병원에 내원한 환자 중 혈액검사, 소변검사 및 대변검사, 방사선학적 검사를 비롯한 여러 선별검사에서 이상이 없었고 상부 위장관 내시경 검사와 조직검사로 *H. pylori* 감염 여부를 진단받은 1,194명의 환아들을 대상으로 하였다. 반복성 복통은 일상생활에 지장을 주는 심한 복통이 최소 3개월 이상의 기간 동안 3회 이상 반복되는 경우로 정의하였다. 소화성 궤양 환자와 역류성 식도염 환자 그리고 이전에 *H. pylori* 감염을 진단받았거나 치료받았던 병력이 있는 환자는 제외하였다. 전체 1,194명 환자의 연령은 2세에서 15세까지로 평균 연령은 9.2 ± 3.1 세였으며 남자는 499명(41.8%), 여자는 695명(58.2%)이었다.

2. 방법

대상 환자의 의무기록, 내시경 소견 및 urease 검사 결과, 영상 검사결과 및 임상병리 검사결과 등을 후향 조사하였다. CLO test에서 양성 소견을 보이는 경우를 *H. pylori* 감염 양성으로 정의하고 연도, 성별 및 연령에 따른 감염률의 변화를 분석하였다. 연도별 감염률 변화를 보기 위해 내시경을 시행한 시기에 따라 1991~1993년, 1994~1996년, 1997~1999년, 2000~2002년, 2003~2005년, 2006~2008년의 여섯 그룹으로 분류하였으며 연령별 감염률 변화를 보기 위해 4~7세, 8~11세, 12~15세의 세 그룹으로 분류하였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램에서 경향분석법을 이용하였고 p 값이 0.05 미만일 때 유의하다고 판정하였다.

결 과

기능성 반복성 복통 환아를 대상으로 조사한 *H. pylori* 감염률은 1991~1993년 25.1% (56/223), 1994~1996년 23.1% (45/195), 1997~1999년 19.3% (28/145),

2000~2002년 16.1% (39/242), 2003~2005년 11.3% (24/213), 2006~2008년 10.8% (19/176)로 지난 18년간 유의하게 감소하였다($p < 0.001$)(Table 1). 우리나라 1인당 국민총소득(per capita GNI, 출처: 한국은행)을 3년 단위로 평균을 내어 *H. pylori* 유병률과 비교해보면 역상관관계에 있음을 알 수 있다(Fig. 1).

성별에 따른 *H. pylori* 감염률 변화 분석에서 18년간 *H. pylori* 감염률은 남녀 모두에서 유의하게 감소하였다($p < 0.01$)(Fig. 2).

연령을 각각 4~7세, 8~11세, 12~15세로 구분하여 연령에 따른 *H. pylori* 감염률 변화를 분석하였을 때, 모든 그룹에서 18년간 *H. pylori* 감염률이 감소하였다(Fig. 3).

Table 1. Changes in the Endoscopic Positivity of *H. pylori* Infection in Children with Functional Recurrent Abdominal Pain

Years	Male (%)	Female (%)	Total (%)
1991~1993	26/102 (25.5)	30/121 (24.8)	56/223 (25.1)
1994~1996	19/90 (21.1)	26/105 (24.8)	45/195 (23.1)
1997~1999	12/64 (18.8)	16/81 (19.8)	28/145 (19.3)
2000~2002	12/86 (14.0)	27/156 (17.3)	39/242 (16.1)
2003~2005	11/94 (11.7)	13/119 (10.9)	24/213 (11.3)
2006~2008	7/63 (11.1)	12/113 (10.6)	19/176 (10.8)

All children were proved to have no organic causes of abdominal pain.

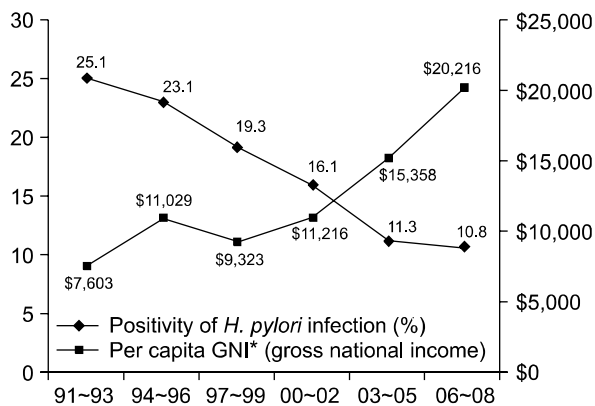


Fig. 1. Relation between prevalence of *H. pylori* infection and per capita GNI in Korea. The prevalence of *H. pylori* infection was significantly decreased ($p < 0.001$), and this decrease was inversely related to per capita GNI. *Marked as mean of 3-year per capita GNIs.

고찰

H. pylori 감염은 전세계 인구의 50% 이상이 감염되어 있는 흔한 균으로서 그 감염률은 사회 경제적인 수준, 인종 및 연령과 밀접한 관련이 있으며¹²⁾ 성장기의 사회 경제적 여건 및 교육 수준과도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다^{13~15)}. 최근 우리나라는 경제적 발전

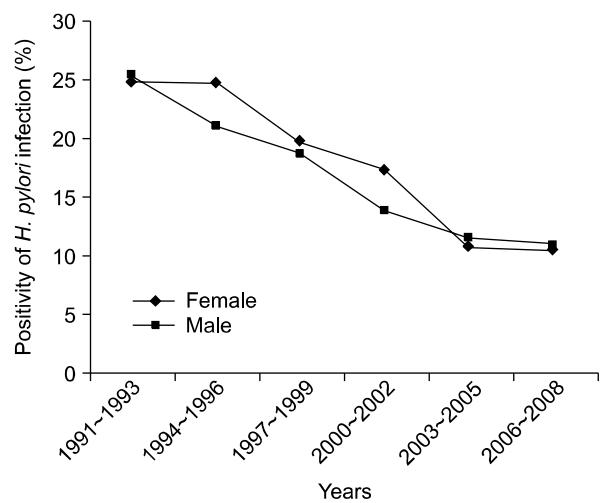


Fig. 2. Changes in the positivity of *H. pylori* infection according to the gender. Statistically significant decrease of *H. pylori* infection was observed both in male and female ($p < 0.01$).

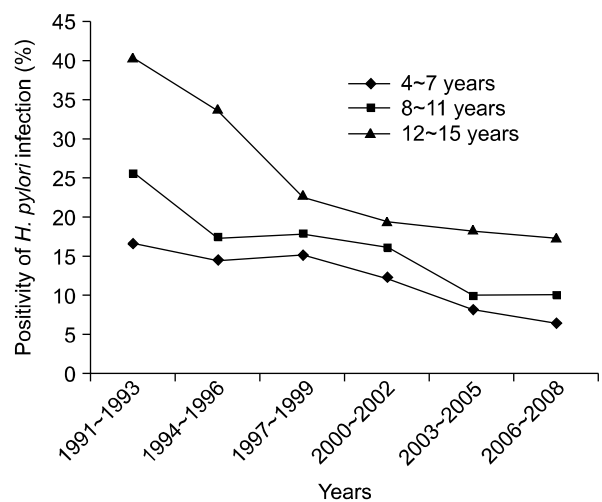


Fig. 3. Changes in the positivity of *H. pylori* infection according to the age. The prevalence of *H. pylori* infection was decreased in all ages.

에 따라 *H. pylori* 유병률이 감소한 것으로 밝혀졌으나⁹⁾ 소아에서는 이에 대한 연구가 거의 없는 실정이다. 서 등이 1993년에 우리나라 최초로 소아들을 대상으로 한 연구를 살펴보면 *H. pylori* 유병률이 6~7세 8.1%, 8~9세 12.4%, 10~11세 18.5%, 12~13세 21.9%, 14~15세는 30.6%였다. 이후 2002년에 이루어진 조사에서는 *H. pylori* 유병률이 6~8세는 1.4%, 9~10세 소아는 5.8%, 11~12세 소아는 8.4% 등으로 감소하였음을 알 수 있다^{16,17)}. 그러나 이 연구들은 각각 다른 지역의 소아들을 대상으로 하였고 연령 구분이 달라 유병률의 변화를 판단하기에 부족하고 *H. pylori* 특이 IgG 항체 검사 방법을 이용하여 진단방법의 정확성이 떨어진다. *H. pylori* 감염의 진단 방법으로는 내시경을 이용한 방법이 가장 정확한 방법으로 알려져 있으며 이에겐 생검조직을 배양하거나, 특수염색을 하여 현미경으로 균을 관찰하거나, urease를 이용한 검사방법이 있다. CLO test는 rapid urease test로서 예민도와 특이도가 매우 높고 내시경을 하면서 그 자리에서 간편하게 결과를 알 수 있어서 “endoscopic method of choice”로 불리기도 한다. 그러나 내시경을 이용한 생검은 침습적인 방법이므로 무증상인 건강한 소아를 대상으로 시행하기에는 어려운 점이 있다¹⁸⁾. 내시경 검사 없이 *H. pylori*의 감염 여부를 진단할 수 있는 비침습적 방법으로는 혈청학적 검사와 UBT(urea breath test), 대변항원검사 등이 있다. 혈청학적 항체검사는 비침습적이고 편리하여 가장 흔히 선별검사로 이용되어 왔으나 어린 소아에서는 민감도가 너무 낮아 선별검사나 감염을 배제할 목적으로 이용하기에 부족하다는 연구결과도 있으며¹⁹⁾ 환자의 연령, 면역상태, 감염의 기간, 세균의 수에 따라 달라지는 문제점이 있다¹¹⁾. 이번 연구에서는 내시경적 조직 검사를 통한 CLO 검사로 *H. pylori* 양성률을 조사함으로써 *H. pylori* 특이 IgG 항체 검사를 이용하여 시행되었던 연구들에 비해 신뢰할 만한 결과를 낼 수 있었다.

H. pylori 감염이 어떻게 전파되는지 아직까지 잘 모르고 있다. 위생상태가 나쁘고 인구가 밀집된 주거 환경이나 수용소, 고아원 등에서 유병률이 높으며 *H. pylori* 환자의 가족에서 유병률이 높은 것으로 보아 사람에서 사람으로 전파될 것으로 생각되며 전파양식은 대변에서 입으로 또는 입에서 입으로 전파되는 것으로 생각되고 있다¹⁰⁾. *H. pylori* 감염과 연관된 위험인자를

분석한 연구를 살펴보면 소아, 어른 모두 성장기의 사회경제 여건과 주거 환경이 *H. pylori* 감염에 중요한 요소임을 알 수 있으며²⁰⁾ 최근 이러한 여건들의 향상으로 *H. pylori* 감염률이 감소하였음을 보고한 연구 결과들이 나오고 있다. 터키에서는 7~14세 정상 어린이들의 1990년 *H. pylori* 유병률이 78.5%였으나 2000년에는 66.3%로 감소하였으며²¹⁾, 중국 광저우 지방 소아들을 대상으로 한 연구에서는²²⁾ 1993년과 2003년의 *H. pylori* 유병률을 비교하였을 때 1세 이상 5세 미만 소아는 30.8%에서 19.4%로, 5세 이상 10세 미만 소아는 38.5%에서 22.9%로, 10세 이상 20세 미만 소아는 48.5%에서 36.8%로 감소하였음을 보고하였다. 러시아에서도 비슷한 보고가 있었는데 1995년과 2005년의 *H. pylori* 유병률 변화를 살펴보면 5세 미만 그룹은 30%에서 2%로, 5~9세 그룹은 39%에서 9%로 감소하였으며 10~14세 그룹은 52%에서 20%로 모든 연령에서 *H. pylori* 유병률이 감소하였음을 알 수 있다²³⁾. 또한 에스토니아에서도 6개월~15세의 소아들의 *H. pylori* 유병률이 1991년 42.1%에서 25.3%로 감소하였음을 보고하였다²⁴⁾. 이번 연구에서 우리나라 소아에서도 역시 18년간 *H. pylori* 유병률이 꾸준히 감소하였고 이와 동시에 1인당 국민 총소득은 꾸준히 증가하여 사회 경제적 여건 향상과 관계 있음을 알 수 있다.

*H. pylori*의 성별 감염률은 대부분의 연구에서 통계학적으로 남녀간에 차이가 없는 것으로 알려져 있으며²⁵⁾, 본 연구에서도 유의한 차이가 없었다.

이번 연구는 정상 아동이 아닌 기능성 반복성 복통으로 병원을 찾은 환아를 대상으로 하였다. 반복성 복통은 학동기 소아의 약 10~15%에서 볼 수 있는 비교적 흔한 증상으로 5세 이하에서는 드물며 가장 흔한 소아 연령은 10세에서 12세 사이라고 알려져 있다^{26,27)}. 소아에서 만성 반복성 복통과 *H. pylori* 감염과의 연관성에 대한 연구들이 활발히 이루어졌으며 최근의 연구 결과들에서 무증상 대조군과 반복성 복통군 두 그룹간의 *H. pylori* 감염률에 유의한 차이가 없는 것으로 알려졌다^{28~30)}. 한 연구에서는 반복성 복통 환자의 혈청 양성률이 8.5%이고 무증상 환자의 혈청 양성률은 5.1%로 유의한 상관 관계가 없음을 보고하였고 또 다른 연구에서는 반복성 복통 환자의 혈청 양성률이 21%이고 무증상 환자의 혈청 양성률은 10%로 차이가 났으나 통계학

적 유의성은 없었으며 혈청 양성인 반복성 복통 환자에서 특이한 증상은 없었음을 보고하였다^{28,29}. 우리나라에서 보고된 바에 따르면 상부 위장관 내시경검사를 통해 *H. pylori* 감염을 확인하였던 70명을 대상으로 3제 요법 또는 4제 요법으로 1주간 치료 후 추적 관찰 하였을 때 대부분의 환자에서 제균여부와 상관없이 복통이 현저하게 호전되거나 소실되어 제균 치료의 성공 여부와 반복성 복통의 증상 호전과는 연관성이 없었다³¹. 본 논문의 결과는 기능성 반복성 복통으로 내원한 환아를 대상으로 조사된 것으로 이것이 우리나라 전체의 정상아동을 대표한다고 볼 수는 없다. 그러나 기능성 반복성 복통은 정상 아동의 10% 이상에서 나타나는 흔한 증상이고 기질적 원인이 없으며 이들의 *H. pylori* 감염률이 정상아동의 *H. pylori* 감염률과 큰 차이가 없다고 알려져 있다. 이에 저자들은 지난 18년간 단일 기관에서 동일한 연구자에 의해 반복성 복통 환아들을 대상으로 시행된 내시경 조직검사결과를 조사하여 *H. pylori* 양성률의 변화를 보았으며 이 연구 결과는 *H. pylori* 유병률의 연도별 변화를 보는 데는 신뢰할 만한 결과라고 생각된다.

요 약

목적: *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) 감염 유병률은 사회 경제적 수준에 따라 다르게 나타난다. 최근 우리나라가 경제적 성장을 이루면서 *H. pylori* 유병률에 변화가 있을 것으로 생각되나 소아를 대상으로 한 보고가 없다. 이번 연구에서는 기능성 반복성 복통 환아를 대상으로 지난 18년간의 *H. pylori* 유병률 변화를 알아보고자 하였다.

방법: 1991년 7월부터 2008년 12월까지 반복성 복통으로 서울대병원을 찾은 1,194명(남아 499명, 여아 695명)의 환아들을 대상으로 하였으며 평균나이는 9.2±3.1세였다. 모든 환아들은 상부위장관 내시경 검사를 시행 받았으며 CLO test로 *H. pylori* 감염을 판단하였다. 지난 18년간 *H. pylori* 감염률의 변화와 성별, 연령에 따른 감염률의 변화를 분석하였다.

결과: 반복성 복통 환아의 *H. pylori* 감염률은 1991~1993년 25.1%, 1994~1996년 23.1%, 1997~1999년 19.3%, 2000~2002년 16.1%, 2003~2005년 11.3%,

2006~2008년 10.8%로 지난 18년간 유의하게 감소하였으며($p < 0.001$) 성별, 연령과 상관없이 모두 감소하였다.

결론: 반복성 복통 환아에서 지난 18년간 *H. pylori* 감염률은 유의하게 감소하였으며 이는 사회 경제적 발전에 의한 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Warren JR, Marshall BJ. Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis. Lancet 1983; 1:1273-5.
- 2) Infection with *Helicobacter pylori*. In: IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans. Vol. 61. Schistosomes, liver flukes and *Helicobacter pylori*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 1994:177-241.
- 3) Drumm B, Sherman P, Cutz E, Karmali M. Association of *Campylobacter pylori* on the gastric mucosa with antral gastritis in children. N Engl J Med 1987;316:1557-61.
- 4) 서정기, 지제근, 김의중. 반복성 복통증 환자에서의 내시경 소견 및 *H. pylori* 위염. 소아과 1992;35:1646-56.
- 5) Yeung CK, Fu KH, Yuen KY, Ng WF, Tsang TM, Branicki FJ, et al. *Helicobacter pylori* and associated duodenal ulcer. Arch Dis Child 1990;65:1212-6.
- 6) Parsonnet J, Friedman GD, Vandersteen DP, Chang Y, Vogelmann JH, Orentreich N, et al. *Helicobacter pylori* infection and the risk of gastric carcinoma. N Engl J Med 1991;325:1127-31.
- 7) Megraud F, Brassens-Rabbe MP, Denis F, Belbouri A, Hoa DQ. Seroepidemiology of *Campylobacter pylori* infection in various populations. J Clin Microbiol 1989; 27:1870-3.
- 8) Marshall BJ. *Helicobacter pylori*. Am J Gastroenterol 1994;89(Suppl):116S-128S.
- 9) 도미영, 이용찬, 최창환, 김상중, 문장식, 문홍주 등. 한국인에서 *Helicobacter pylori* 감염 빈도 변화 및 감염 관련 인자: 건강검진 수진자 대상의 8년 연구. 대한소화기학회지 2009;53:76-83.
- 10) Megraud F. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection; where are we in 1995? Eur J Gastroenterol Hepatol 1995;7:292-5.
- 11) Kolts BE, Joseph B, Achem SR, Bianchi T, Monteiro C. *Helicobacter pylori* detection: a quality and cost analysis. Am J Gastroenterol 1993;88:650-5.
- 12) Mitchell HM. The epidemiology of *Helicobacter pylori*. Current Topics Microbiol Immunol 1999;241:11-30.

- 13) Webb PM, Knight T, Greaves S, Wilson A, Newell DG, Forman D. Relation between infection with *Helicobacter pylori* and living conditions in childhood: evidence for person to person transmission in early life. *BMJ* 1994; 308:750-3.
- 14) Malaty HM, Graham DY. Importance of childhood socioeconomic status on the current prevalence of *Helicobacter pylori* infection. *Gut* 1994;35:742-5.
- 15) Dominici P, Bellentani S, Di Biase AR, Saccoccio G, Le Rose A, Masutti F. Familial clustering of *Helicobacter pylori* infection: population based study. *BMJ* 1999;319: 537-40.
- 16) 서정기, 심재건, 김의중. 소아 *H. pylori* 위염의 혈청학적 진단: 정상 학동기 아동과 위장관 증상 환자에서의 유병실태 및 혈청학적 진단의 정확도에 관한 연구. *대한소화기내시경학회지* 1993;13:673-84.
- 17) Seo JK, Ko JS, Choi KD. Serum ferritin and *Helicobacter pylori* infection in children: a seroepidemiologic study in Korea. *J Gastroenterol Hepatol* 2002;17:754-7.
- 18) 서정기. *Helicobacter pylori* 감염과 소아 복통. *소아과* 2006;49:136-43.
- 19) de Oliveira AM, Rocha GA, Queiroz DM, Mendes EN, de Carvalho AS, Ferrari TC, et al. Evaluation of enzymelinked immunosorbent assay for the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in children from different age groups with and without duodenal ulcer. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999;28:157-61.
- 20) 김나영. *Helicobacter pylori* 감염 역학 및 감염 경로. *대한소화기학회지* 2005;46:153-8.
- 21) Ozden A, Bozdayi G, Ozkan M, Kose KS. Changes in the seroepidemiological pattern of *Helicobacter pylori* infection over the last 10 years in Turkey. *Turk J Gastroenterol* 2004;15:156-8.
- 22) Chen J, Bu XL, Wang QY, Hu PJ, Chen MH. Decreasing seroprevalence of *Helicobacter pylori* infection during 1993~2003 in Guangzhou, southern China. *Helicobacter* 2007;12:164-9.
- 23) Tkachenko MA, Zhannat NZ, Erman LV, Blashenkova EL, Isachenko SV, Isachenko OB, et al. Dramatic changes in the prevalence of *Helicobacter pylori* infection during childhood: a 10-year follow-up study in Russia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2007;45:428-32.
- 24) Oona M, Utt M, Nilsson I, Uiibo O, Vorobjova T, Maaros HI. *Helicobacter pylori* infection in children in Estonia: Decreasing seroprevalence during the 11-year period of profound socioeconomic changes. *Helicobacter* 2004;9:233-41.
- 25) Fiedorek SC, Malary HM, Evans DL, Pumphrey CL, Casteel HB, Evans DJ JR, et al. Factors influencing in epidemiology of *H. pylori* infection. *Pediatr* 1991;88:578-82.
- 26) Apley J, Naish N. Recurrent abdominal pains: a field survey of 1,000 school children. *Arch Dis Child* 1958; 33:165-70.
- 27) Coleman WL, Levine MD. Recurrent abdominal pain: the cost of the aches and the aches of the cost. *Pediatr Rev* 1986;8:143-51.
- 28) Van der Meer SB, Forget PP, Loffeld RJLF, Stobberingh E, Kuijten RH, Arends JW. The prevalence of *Helicobacter pylori* serum antibodies in children with recurrent abdominal pain. *Eur J Pediatr* 1992;151:799-801.
- 29) Wewer V, Andersen LP, Paerregaard A, Gernow AB, Hart Hansen JP, Matzen P, et al. The prevalence and related symptomatology of *Helicobacter pylori* in children with recurrent abdominal pain. *Acta Paediatr* 1998;87: 830-5.
- 30) 고재성, 정주영, 배선환, 김의중, 서정기. 소아에서 반복성 복통증과 *Helicobacter pylori* 감염의 관계와 *Helicobacter pylori* 감염에서 CagA와 VacA의 역할. *대한소화기학회지* 2001;37:167-72.
- 31) 나소영, 서정기. 소아에서 만성 반복성 복통과 *Helicobacter pylori* 감염과의 연관성에 대한 연구. *대한소아소화기영양학회지* 2005;8:1-11.