한국의 청소년 운동선수들에서 *Helicobacter pylori* IgG의 높은 혈청 양성률

성균관대학교 의과대학 소아과학교실, 인하대학교 의과대학
[1]소아과학교실, [2]예방의학교실

김흥열 · 안연화 · 최연호 · 이지은[1] · 홍윤철[2]

High Seroprevalence of *Helicobacter pylori* Infection in Korean Adolescent Athletes

Heung Ryel Kim, M.D., **Yeon Hwa Ahn,** M.D., **Yon Ho Choe,** M.D.
Ji Eun Lee, M.D.[1] and **Yun Chul Hong** M.D., Ph.D.[2]

Department of Pediatrics, Samsung Medical Center, Seoul, Korea, Departments of [1]Pediatrics and [2]Preventive Medicine, Inha University College of Medicine, Incheon, Korea

Purpose: Poor living conditions such as overcrowding and sharing a bed are reported to be significant risk factors for *H. pylori* infection throughout childhood. We investigated the prevalence of *Helicobacter pylori* infection in Korean athletes who are obliged to live together in training camps over six months a year.

Methods: Blood sampling and surveying through questionnaire were performed on 440 regular high school students (228 boys and 212 girls) and 220 athletes (148 boys and 72 girls) of a physical education high school. We measured serum IgG Ab to *H. pylori* in order to compare the prevalence of *H. pylori* infection between normal adolescents and athletes. In addition, we conducted a nutritional analysis and questionnaire survey for socioeconomic status in order to compare other risk factors that might influence *H. pylori* infection between groups.

Results: The prevalence (43.2%) of *H. pylori* infection in athletes was higher than that (22.7%) in the controls. No significant differences in the nutritional factors or socioeconomic status, such as Hollingshead index, type of house, and crowding index, were found between the groups. Multivariate analysis showed that crowding and the difference in school type were the significant predictors of *H. pylori* seropositivity after controlling for dietary and socioeconomic factors.

Conclusion: Living together in training camps might be a significant risk factor for *H. pylori* infection in athletes. **(Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2001; 4: 161～166)**

Key Words: Adolescents, Athletes, *Helicobacter pylori*, Prevalence

접수 : 2001년 6월 11일, 승인 : 2001년 7월 10일
책임저자 : 최연호, 135-710, 서울시 강남구 일원동 50, 삼성서울병원 소아과
Tel: 02-3410-3539, Fax: 02-3410-0043, E-mail: cyh@smc.samsung.co.kr

서 론

Helicobacter pylori (*H. pylori*)는 만성 위염과 소화성 궤양 질환을 일으키는 원인으로 알려져 있다. 개발도상국에서는 어린 나이에 감염이 시작되며[1], 일단 감염되면 자연적으로 박멸되는 경우는 거의 드물고 대다수에서 수십 년간 감염된 상태를 유지한다[2]. 아동기에서 *H. pylori* 감염을 일으키는 주된 위험 인자는 가족구성원의 수, 침대를 몇 명이 같이 쓰는지, 고정적으로 뜨거운 물이 공급되는지, 하수도 설비가 잘 되어 있는지 등과 같은 사회 경제적인 상태이다[3~5]. 성인기에 와서 *H. pylori*에 감염되게 하는 위험 인자에 대해서는 밝혀진 바가 별로 없다. 그러나 Bohmer 등은 11~93세의 정신지체 장애인에 대한 연구에서 수용시설에 수용된 기간과 *H. pylori* 감염 사이에 의미 있는 관련이 있다고 보고하였다[6].

우리 나라에서는 대부분의 청소년 운동 선수들이 1년에 6개월 이상을 훈련 캠프에서 함께 생활한다. 합숙 훈련은 중학교에서 대학교까지 의례적으로 연중 행해지기 때문에 이러한 환경으로 인하여 선수들은 *H. pylori* 감염에 걸릴 수 있는 위험군이 될 수 있다.

이에 저자들은 일정 기간 훈련 캠프에서 합숙 훈련을 하는 청소년 운동 선수들에서 *H. pylori* 감염의 유병률이 일반학생과 비교하여 실제로 높은지 조사하고자 하였다. 일반 고등학교 학생들과 체육 고등학교 학생들의 사회 경제적 상태의 차이가 *H. pylori* 감염의 유병률 차이에 영향을 줄 수 있기 때문에 전통적인 비교 방법으로서 Hollingshead 지표[7]의 항목인 부모의 직업과 교육 수준을 조사하였고, 두 군이 특수한 환경을 가진 군과 그렇지 않은 군으로서 영양상태에 차이가 없음을 보여주고자 영양조사를 병행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1996년부터 인하대학교병원은 인천에 위치한 13개 고등학교와 자매 결연하여 학생들의 건강 관리를 담당하고 정규적인 건강 검진을 시행하여 왔으며 이중 2개의 고등학교(일반 고등학교와 체육 고등학교)를 선택하였다. 심각한 전신 질환 등의 과거력이 없는 660명을 대상으로 채혈과 설문지를 통한 조사를 하였으며 이들 중 440명(남학생 228명과 여학생 212명)은 일반 고등학교 학생이었고 220명(남학생 148명과 여학생 72명)은 체육 고등학교 운동선수였다.

2. 방법

첫째, 저자들은 *H. pylori*에 대한 혈청 IgG Ab를 측정했다. 둘째, 두 가지의 조사를 시행했는데 하나는 24시간 기억을 통한 영양 분석이었으며 다른 하나는 사회 경제적인 상태에 대한 설문 조사였다. 본 조사의 목적은 두 군의 *H. pylori* 감염에 영향을 미칠 수 있는 위험 인자를 비교 분석하기 위함이었다.

3. 분석 방법

대상학생들의 채혈은 정맥 천자로 하였고 채혈 후 분리된 혈청은 *H. pylori*i에 대한 혈청 IgG 분석을 위해 -20°C에서 보관되었다. *H. pylori*에 대한 혈청 IgG 항체는 enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)방법인 GAP test IgG kit (Bio-Rad Laboratories Inc., Hercules, CA, USA)를 이용하여 측정하였고 ELISA 양성을 *H. pylori*에 감염된 것으로 정의하였다. *H. pylori* 감염의 유병률을 운동 선수군과 대조군으로 나누어 비교하였다.

다음으로 *H. pylori* 감염의 유병률에 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려진 영양 상태와 사회 경제적인 상태를 조사하였다. 첫째, 숙련된 영양사가 24시간 기억 방법으로 하루에 섭취된 총 칼로리,

탄수화물, 단백질, 지방을 측정하였고 이 자료는 Computer Aided Nutritional analysis program for Professionals (CAN-PRO, Seoul, Korea)를 이용하여 분석했다. 둘째, 설문지를 보내어 부모의 직업과 교육 수준 등 부모에 대한 정보, 그리고 주거 형태와 집안 식구의 수, 방의 개수 등의 주거 환경에 대한 정보를 알아보았다. 사회 경제적인 상태에 영향을 미치는 인자로 Hollingshead 지표, 주택소유여부, 세대원의 밀집 정도를 조사하였는데 이중 Hollingshead 지표는 부모의 직업, 교육 수준에 근거하는 지표로(Table 1), 5개의 교육 수준군과 5개의 직업군으로 분류되어 있다. 교육 및 직업이 최하위군일 때 각각 0점을 주며, 최상위군일 때는 4점을 준다. 점수의 합계에 따라 가장 낮은 등급을 I로, 가장 높은 등급을 IV로 하여 4개의 사회 경제적 등급으로 나누었다. 세대원의 밀집 정도는 집안 식구 수를 방수로 나눈 혼잡 지표(crowding index)로 표시하였다.

Table 1. Educational and Occupational Levels of Both Parents Used in Forming the Hollingshead Index of Socioeconomic Class

Education	Score	Occupation	Score
No education	0	No occupation	0
Elementary school	1	Workman	1
Junior school	2	Blue collar worker	2
High school	3	White collar worker	3
University	4	Professional	4

Educational and Occupational Scores of Parents	
0～4	I
5～8	II
9～12	III
13～16	IV

4. 통계 처리

H. pylori 감염의 유병률과 관련된 각각의 독립적인 인자들간의 관계를 평가하기 위해 Chi-square test를 사용하였고 각각의 변수와 *H. pylori* 혈청 양성반응과의 관련에 대하여 Odds ratios와 95 percent 신뢰구간을 사용하였다. 다변량 회귀분석을 이용하여 영양섭취와 사회 경제적 요소들을 보정하면

Table 2. Risk Factors and Their Association with *H. pylori* Infection

	H. pylori-positive (%)	OR (95 CI)	P value
Sex			
Male	36.0	1.64 (0.89～3.04)	0.115
Female	25.5		
School type			
Athletes	43.2 (42.6 in boys and 44.4 in girls)	2.47 (1.32～4.63)	0.005
Controls	22.7 (25.0 in boys and 20.3 in girls)		
Socioeconomic class			
I+II	35.3	1.36 (0.73～2.56)	0.334
III+IV	28.6		
Housing tenure			
Rented	33.1	1.29 (0.69～2.44)	0.425
Owned	27.6		
Crowding index			
≥2	39.1	1.62 (0.81～3.24)	0.168
<2	28.4		

OR: odds ratio, 95 CI: 95% confidence interval, Socioeconomic class I: lowest class

Table 3. Comparisons of Daily Intakes of Nutrients

	H. pylori (+)	*H. pylori* (−)	P value
Energy (Kcal)	2272.2±891.0	2203.2±698.2	0.5964
Protein (g)	80.2±30.7	77.6±28.4	0.5638
Lipid (g)	66.5±31.4	61.9±25.9	0.2824
Carbohydrate (g)	340.7±140.6	335.2±110.4	0.7874

서 여러 변수와 *H. pylori* 감염과의 관계를 분석하였다. 모든 통계적인 분석은 SAS 통계 소프트웨어 (version 6.12)로 처리하였다.

결 과

대상 학생 660명의 나이는 15～17세(평균나이 15.9세)였고 모두 특별한 병력은 없었다. Table 2에서는 성별, 학교, 사회 경제적인 지위, 주택 소유 여부, 혼잡 지표와 관련된 *H. pylori* 혈청 양성반응에 대한 Odds ratios를 보여준다. 이 변수들 중 학교 차이만이 단 하나의 의미있는 변수로 나왔는데 운동 선수들의 *H. pylori* 양성 비율(43.2%)이 대조군(22.7%)에 비해 높았다.

Table 3에 하루에 섭취된 총 칼로리, 탄수화물, 단백질, 지방의 양을 *H. pylori* 혈청 양성률에 따라 비교하였다. 영양섭취와 사회 경제적 요인들을 보정한 다변량 회귀분석에서는 학교의 차이(odds ratio 3.53, 95 퍼센트 신뢰구간 1.41～8.82)와 혼잡 지표(odds ratio 2.53, 95 퍼센트 신뢰구간 1.23～5.24)가 *H. pylori* 양성률에 영향을 주는 유의한 인자들이었다(Table 4).

Table 4. Regression Model of School Type, Sex, Nutrient Intake, and Socioeconomic Variables on *H. pylori* Seropositivity

Predictors in the model	Odds ratio (95% confidence interval)
School type	3.53 (1.41～8.82)
Sex	1.55 (0.77～3.13)
Energy intake (Kcal)	0.99 (0.98～1.01)
Protein intake	1.02 (0.97～1.09)
Lipid intake	1.07 (0.96～1.19)
Carbohydrate intake	1.03 (0.98～1.08)
Housing tenure	1.99 (0.97～4.09)
Socioeconomic class	0.74 (0.43～1.29)
Crowding index	2.53 (1.23～5.24)

고 찰

본 연구는 운동 선수들이 *H. pylori* 감염에 더 노출되어 있다는 것을 보여주는데 그 원인으로 장기간의 합숙 훈련, 집단생활, 불결한 위생 상태 등과 같은 선수들의 운동 환경 때문이라고 생각되어진다.

국가적인 차원에서 스포츠를 장려하는 나라인 한국에서는 대다수의 우수한 선수들이 체육 중고등학교와 같은 기관에서 육성되어 운동에 매진하게 된다. 이들 학생들은 훈련을 위해 보통 1년 중 절반 이상의 기간동안 합숙해야 하는데 대부분 4명 이상의 운동선수들이 같은 방을 사용하고 침대도 공유한다. 그러므로 이런 환경 때문에 *H. pylori* 감염의 위험이 높게 된다. 다변량 회귀분석의 결과 집단생활이 *H. pylori* 감염과 연관을 가지고 있었고 이 결과는 과거의 연구 결과들과 일치한다[3～6]. 또한 본 연구에서 학교의 차이가 *H. pylori* 감염과 유의한 관계를 가지고 있다고 밝혀내었는데 이 두 가지의 결과에서 추정하여 보면 일반 고등학교와 체육고등학교의 *H. pylori* 감염에 대한 위험요인으로서의 차이가 바로 집단생활인 것이다.

이스라엘의 최근 연구는 요양원에 사는 노인들

이 *H. pylori* 감염에 걸릴 위험이 높으며 요양원에서 보낸 시간과 *H. pylori* 감염의 유병률간의 상관관계가 높음을 보고하고 있다[8]. *H. pylori*는 대부분 어린 나이에 감염이 시작된다[2]. Webb 등은 유년기에 좁은 주거 공간에 모여 살고 침대를 같이 쓰는 것이 *H. pylori* 감염을 유발시키는 위험 인자라고 하였다[5]. 성인에서 *H. pylori* 감염이 시작되는 것에 관련된 위험 인자에 대해서는 알려진 바가 거의 없지만 성인기에 수용 시설이나 요양원에서 지내면 *H. pylori* 감염의 유병률이 증가된다는 주장도 있고, 어떤 연구에서는 수용 시설에서 사는 것 자체가 성인에서조차 *H. pylori* 감염에 대한 위험인자로 지속된다고 보고한 바 있다[6,8]. 또한 동일한 시설에 있는 직원들 중에서도 환자와 집중적으로 접촉하였거나 5년 이상 시설에서 근무한 직원들에서 *H. pylori* 감염의 유병률이 증가한다고 보고되기도 하였다. 몇몇 다른 저자들은 나이 든 사람들의 밀집된 주거 공간과 기관에 수용되는 생활이 감염을 가능하게 하는 인자로 언급하기도 했다[9,10].

혼잡지표는 *H. pylori* 감염률의 분석에 있어서 주요한 변수로 많이 이용되며 저자들의 분석방식에 따라 기준이 다르게 나와 있다[11,12]. 결과에 언급하지는 않았으나 체육 고등학교 학생들의 혼잡지표 평균은 1.50이었고 일반 고등학교 학생들의 경우는 1.65였다. 이를 토대로 혼잡지표 비교에서 2를 기준으로 하였는데 이는 한 방에 두 명 이상이 같이 산다는 기준으로서 저자들이 임의로 택한 수치이다.

본 연구에서는 *H. pylori* 감염의 유병률을 얻기 위한 방법으로서 특이혈청 IgG 항체검사만으로 *H. pylori* 감염 여부를 알아보았다. 이것은 한국의 어린이에서 *H. pylori* 감염을 진단하기 위해 다양한 검사를 시행해 본 한 연구결과를 기초로 하였다[13]. 이 연구에서 GAP test IgG kit를 사용한 혈청학적인 검사는 민감도 94.9%, 특이도 92.4%를 보였다. 이러한 혈청학적인 분석은 12세 이상의 소아의 *H. pylori* 감염 진단시 충분한 민감도나 특이도를 갖춘 것으로 알려져 있어서 저자들은 *H. pylori* 감염을 진단하기 위해 이 방법을 사용하였다[14].

결론적으로 *H. pylori* 감염의 유병률은 일반 청소년에 비해 청소년 운동 선수에서 더 높았다. 본 연구는 합숙훈련처럼 함께 생활하는 것이 운동 선수에서 *H. pylori* 감염을 일으키는 의미있는 위험인자가 될 수 있다는 것을 보여준다.

요 약

목 적: 침대를 함께 사용하고 밀집된 공간에서 생활하는 것이 *H. pylori* 감염을 일으키는 의미 있는 위험 인자로 알려져 있다. 저자들은 훈련을 위해 합숙해야 하는 청소년 운동선수들에서 *H. pylori* 감염의 유병률을 조사하고 이를 일반 학생들과 비교해 보고자 하였다.

방 법: 일반 고등학교 440명(남학생 228명과 여학생 212명)과 체육 고등학교의 운동 선수 220명(남학생 148명과 여학생 72명)을 대상으로 정맥 채혈과 설문지를 통한 조사가 이루어졌다. 첫째, 일반 학생과 운동 선수들의 *H. pylori* 감염의 유병률을 비교하기 위해 *H. pylori*에 대한 혈청 IgG 항체를 검사하였다. 둘째, *H. pylori* 감염에 영향을 미칠 수 있는 위험 인자를 비교하기 위해 두 군간의 섭취하는 음식에 대한 영양 분석과 사회 경제적인 상태에 대한 설문지 조사가 시행되었다.

결 과:

1) 육상 선수들의 *H. pylori* 감염의 유병률(43.2%)이 대조군(22.7%)에 비해 의미있게 높았다.

2) 두 군간에 영양섭취 및 Hollingshead 지표, 주택소유 여부, 혼잡지표 등의 사회경제적인 상태의 의미있는 차이는 없었다.

3) 다변량 회귀분석상 학교의 차이와 혼잡지표가 *H. pylori* 감염에 영향을 주는 유의한 인자였다.

결 론: 훈련 캠프의 합숙생활이 청소년 운동 선수들에서 *H. pylori* 감염을 일으키는 의미있는 위험 인자가 될 수 있다.

참 고 문 헌

1) Parsonnet J, Blaser MJ, Perez PG, Hargrett-Bean N,

Tauxe RV. Symptoms and risk factors of *Helicobacter pylori* infection in a cohort of epidemiologists. Gatroenterology 1992;102:41-6.
2) Megraud F, Brassens RMP, Denis F, Belbouri A, Hoa DQ. Seroepidemiology of *Campylobacter pylori* infection in various populations. J Clin Microbiol 1989; 27:1870-3.
3) Mendall MA, Goggin PM, Molineaux N, Levy J, Toosy T, Strachan D. Childhood living conditions and *Helicobacter pylori* seropositivity in adult life. Lancet 1992;339:896-7.
4) Malaty HM, Graham DY. Effect of childhood socioeconomic status on the current prevalence of *Helicobacter pylori* infection. Gut 1994;35:742-5.
5) Webb PM, Knight T, Greaves S, Wilson A, Newell DG, Elder J, et al. 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.
6) Bohmer CJ, Klinkenberg-Knol EC, Kuipers EJ, Niezen-de Boer MC, Schreuder H, Schuckink-kool F, et al. The prevalence of *Helicobacter pylori* infection among inhabitants and health employees of institutes for the intellectually disabled. Am J Gastroenterol 1997;92:1000-4.
7) Hollingshead A. Two factor index of social position. New Haven, USA: Yale University Press, 1957.
8) Regev A, Fraser GM, Braun M, Maoz E, Leibovici L, Niv Y. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* and length of stay in a nursing home. Helicobacter 1999; 4:89-93.
9) Harris AW, Douds A, Meurisse EV, Dennis M, Chambers S, Gould SR. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* in residents of hospital for people with severe learning difficulties. Eur J Gastroenterol Hepatol 1995; 7:21-3.
10) Lambert JR, Lin SK, Sievert W, Nicholson L, Schembri M, Guest C. High prevalence of *Helicobacter pylori* antibodies in an institutionalized population: Evidence of person-to-person transmission. Am J Gastroenterol 1995;90:2167-71.
11) Patel P, Mendall MA, Khulusi S, Northfield TC, Strachan DP. *Helicobacter pylori* infection in childhood: risk factors and effect on growth. BMJ 1994; 309:1119-23.
12) Perri F, Pastore M, Leandro G, Clemente R, Ghoos Y, Peeters M, et al. *Helicobacter pylori* infection and growth delay in older children. Arch Dis Child 1997;77:46-9.
13) Sim JG, Kim EC, Seo JK. The role of serology in the diagnosis of *H. pylori* infection in children. Clin Pediatr 1995;34:458-62.
14) Oliveira AMR, Rocha GA, Queiroz DMM, Mendes EN, Carvalho AST, Ferrari TCA, et al. Evaluation of enzyme-linked 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.