

한국 소아에서 *Helicobacter pylori* 박멸 후 ¹³C-요소 호기 검사와 내시경적 생검을 이용한 재감염률 연구

서울대학교 의과대학 소아과학교실

심정옥·서정기

Helicobacter pylori reinfection rate by a ¹³C-urea breath test and endoscopic biopsy tests in Korean children

Jeong Ok Shim, M.D. and Jeong Kee Seo, M.D.

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

Purpose: The reinfection rate of *H. pylori* reported before ¹³C-urea breath test(¹³C-UBT) era was higher than that of the post ¹³C-UBT era. Children are usually reluctant to receive invasive endoscopic evaluation for the reinfection of *H. pylori*, particularly when they are asymptomatic. The aim of the study is to discover the reinfection rate by different diagnostic tests, and to find out what causes the difference.

Methods: Children confirmed to be eradicated from *H. pylori* were included in the study. Reinfection was evaluated by endoscopic biopsy based tests(n=34, mean age 11.5±3.7 years) and/or a ¹³C-UBT(n=38, mean age 10.0±3.6 years) at the time of 18 months after eradication. At first visit, *H. pylori* infection had been diagnosed by positive results from a rapid urease test, Giemsa stain and Warthin-Starry stain and/or a positive culture. Eradication was defined as negative results from all above tests 1-3 months after eradication therapy.

Results: Reinfection rate by endoscopic biopsy based tests was 35.3 percent(12/34). All patients had abdominal symptoms(P=0.000). Reinfection rate was 13.2 percent(5/38) by a ¹³C-UBT. Reinfection rate was higher in children with abdominal symptoms(P=0.008). There was no evidence that reinfection rate depended on the sex(P=0.694), age(P=0.827), diseases(peptic ulcers vs gastritis, P=0.730) and eradication regimen(P=0.087).

Conclusion: *Helicobacter pylori* reinfection rate in Korean children was 13.2 percent per 18 months by a non-invasive test or ¹³C-UBT. Accurate determinations of the reinfection rate in children is affected by the compliance of the diagnostic tests. Non-invasive tests should be considered to investigate the reinfection rate in children. (Korean J Pediatr 2006;49:268-272)

Key Words: *H. pylori*, Reinfection, ¹³C-urea breath test, Gastroduodenoscopy, Abdominal pain, Children

서론

Helicobacter pylori 초회 감염(primary infection)은 주로 소아기에 발생한다. 소아에 있어서 개발도상국에서는 10세 이전에 대부분의 소아가 감염된다고 한다¹⁻⁴. *H. pylori*의 완치는 항생제와 bismuth, proton pump inhibitor(PPI) 등의 치료 후 내

시경 생검 조직 및 다른 예민도가 높은 진단 방법들을 통하여 균을 더 이상 발견할 수 없게 된 것을 말하는데 균이 완전히 박멸(eradication)된 후 새로이 감염되었을 때 재감염(reinfection)이라 부르게 된다. 완치를 판정하는 시기는 보고자에 따라 다르지만 치료 4주 후 균의 박멸을 보는 것이 일반적이다⁵.

H. pylori 재감염률은 내시경적 검사를 통한 연구는 서구와 우리나라에서 높은 재감염률을 보고한 바 있다^{6,7}. 그러나 ¹³C-요소 호기 검사가 시행된 후에는 대부분의 논문들이 ¹³C-요소 호기 검사를 채택하여, 성인들의 경우 서구 선진국에서는 연간 0.5-2.0%⁸⁻¹⁰, 개발도상국에서는 연간 4.2-20.7%¹¹⁻¹³, 우리나라에서는 2002년에 연간 9.5%의 재감염률을 보고하였다¹⁴. 그러나 소

접수: 2005년 9월 5일, 승인: 2005년 10월 18일
책임저자: 서정기, 서울대학교 의과대학 소아과학교실
Correspondence: Jeong Kee Seo, M.D.
Tel: 02)2072-3627 Fax: 02)2072-3455
E-mail: jkseoo@snu.ac.kr

아에서의 연구는 드물어 지금까지 세계적으로 4건의 연구에서 연간 2.3-12.8%로 보고하였고¹⁵⁻¹⁸⁾, 국내에서는 아직까지 보고된 바 없다.

이같은 ¹³C-요소 호기 검사를 이용한 연구결과는 서구에서 내시경적 생검으로 20%의 재감염률을 보고한 것 등⁶⁾에 비해 확연히 낮은 것으로, 내시경적 검사만이 가능하던 시기에 비해 ¹³C-요소 호기 검사가 시행된 이후 재감염률이 낮게 보고되는 것이 실제 재감염률의 감소를 의미하는지, 검사 방법에 의한 차이인지는 아직까지 명확하지 않으나, 저자들은 이 같은 재감염률의 차이를 해석하는 데 있어 검사 방법에 의한 차이에 주목하였다. 재감염을 알기 위한 확실한 방법으로 위내시경 생검 조직을 통한 균배양, urease 검사, 균체 특수 염색법 등을 고려해 볼 수 있으나 이는 침습적이어서 특히 소아에서는 시행이 용이치 않다. 혈액 채취를 통한 *H. pylori* 특이 IgG 항체 검사는 비교적 용이하나 박멸 후에도 항체 역가가 지속되는 문제가 있어 재감염 여부를 정확히 알 수 없다^{19, 20)}. 이에 비해 ¹³C-요소 호기 검사는 비침습적이고 민감도 및 특이도가 높다^{21, 22)} *H. pylori* 박멸 후 추적 검사로서 적합할 것으로 생각된다.

이에 따라 저자들은 ¹³C-요소 호기 검사와 같은 비침습적인 방법을 사용하는 세계적인 추세에 맞추어 국내 소아에서는 처음으로 ¹³C-요소 호기 검사를 이용하여 *H. pylori* 재감염률을 조사함과 동시에, 검사 방법에 따라 소아에서 *H. pylori* 재감염률이 달라지는지, 그렇다면 그러한 결과에 영향을 끼치는 인자가 무엇인지를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

서울대학교병원 어린이병원에서 *H. pylori* 감염으로 진단받고 박멸이 확인된 18세 미만 환자 130명을 대상으로 전향적 조사를 시행하였다.

연구에 참여한 환아들을 대상으로 박멸이 확인되고 평균 18개월(16-20개월)이 경과한 후 *H. pylori*의 재감염 여부 및 증상의 변화에 대한 추적 관찰을 하였다. 추적 관찰 시 내시경적 검사를 받은 사람(1그룹)은 34명이었고, ¹³C-요소 호기 검사를 받은 사람(2그룹)은 38명이었다. 대상 환아들의 평균 연령은 1그룹이 11.5±3.7세(3.4-17.2세)이고 2그룹이 10.0±3.6세(2.8-17.2세)였으며, 성별은 각각 남:여 27:7명 및 22:16명이었다.

이들은 복통, 소화불량 및 구토, 토혈, 혈변 등을 주소로 내원하였고, 첫 방문 시 문진 및 진찰 후 *H. pylori* 특이 IgG 항체를 측정하고 내시경 생조직에서의 균배양, urease 검사, Giemsa 염색 및 Warthin-Starry 염색을 시행하였으며, 그리고 ¹³C-요소 호기 검사가 도입된 이후 내원한 환아는 ¹³C-요소 호기 검사를 함께 시행하여 감염을 확진하였다. *H. pylori* 양성은 ¹³C-요소 호기 검사에서 양성이고 urease 검사 및 특수 염색이 모두 양성으로 나오거나 생검 조직에서 *H. pylori* 균이 배양된 경우로 정의하였다. 박멸 치료 1-3개월 이후에 동일 검사를 시행하

여 모든 검사상 음성인 경우 박멸된 것으로 판정하였다.

H. pylori 박멸이 확인된 다음 평균 18개월(16-20개월)이 경과한 시점에 다시 문진 및 재감염에 대한 검사를 시행하였는데, ¹³C-요소 호기 검사가 도입되기 전에 방문한 환아는 보호자의 동의하에 *H. pylori* 특이 IgG 항체 및 내시경적 검사를 시행하였으며, 이후에 방문한 환아는 동의하에 ¹³C-요소 호기 검사를 시행하였다. 검사 전에 제산제나 항생제를 복용한 경우는 대상에서 제외하였다.

박멸 치료로서 1그룹은 2명이 사제병합요법(bismuth subcitrate, omeprazole, amoxicillin, metronidazole)을 받았고 4명이 PPI-기본 삼제병합요법(omeprazole, amoxicillin, clarithromycin), 10명이 bismuth-기본 삼제병합요법(bismuth subcitrate, amoxicillin, metronidazole), 18명이 이제병합요법(bismuth subcitrate, amoxicillin)을 받았다. 2그룹은 각각 12명, 10명, 14명, 2명이었다.

H. pylori 특이 IgG 항체는 ELISA를 이용한 Bio-Rad사의 GAP test IgG kit로 측정하였고 항체가가 12.5 U/mL 이하면 음성, 12.5-20 U/mL 사이는 약양성, 20 U/mL 이상은 양성이라 판독하였다. 내시경적 생검은 위전정부 및 체부에서 세 절편을 채취하였고, 내시경 소견에 따라 십이지장에서 채취하기도 하였다. Urease 검사는 Delat West 사의 CLO test를 이용하여 24시간까지 관찰하여 pH 변화로 인해 적색으로 변하는 경우를 양성으로 하였다. *H. pylori* 배양은 진단검사의학파에서 egg yolk emulsion agar를 이용하여 *Campylobacter* pack에서 배양하였고, 염색 및 판독은 해부병리과에 의뢰하였다. ¹³C-요소 호기 검사는 최소 4시간 금식 후 75 mg의 ¹³C-요소를 주스에 섞어 마시도록 하여 검사하였는데, 복용 전 및 30분 후 Isodiagnostika 사의 Helikit를 이용하여 숨을 불어넣도록 하고 delta ¹³C permil이 4.00 이상일 때를 양성으로 판독하였다.

자료 분석은 Statistical Package for Social Sciences(version 12.0; SPSS INC. Chicago, Illinois, USA)를 이용하여 Fisher의 직접 확률계산법(Fisher's exact test), 카이제곱 검정 및 ANOVA로 분석하였다.

결 과

첫 방문 시 1그룹은 34명 모두 복통을 주소로 내원하였고, 3명은 구토, 3명은 혈변을 동반하였다. 2그룹도 38명 모두 복통이 있었고, 2명은 상복부 작열감, 5명은 구토, 2명은 혈변을 동반하였다(Table 1).

진단은 1그룹에서 결절성 위염이 25명, 십이지장 궤양이 9명이었고, 2그룹은 결절성 위염이 26명, 십이지장 궤양이 8명, 위 궤양이 4명이었다. 철결핍성 빈혈을 동반한 환아는 1그룹에서 34명 중 3명, 2그룹에서 38명 중 8명이었다(Table 1).

박멸 치료 1-3개월 뒤 재검사를 시행하여 박멸을 확인하였을 때 1, 2그룹 모두 복통 등 증상의 호전 및 경감을 보였다. 박멸

이 확인된 시점으로부터 18개월이 경과하여 추적 관찰을 시행하였을 때 내시경적 검사를 시행한 1그룹에서는 34명 중 12명(35.3%)에서 재감염이 확인되었다. ¹³C-요소 호기 검사를 시행한 2그룹에서는 38명 중 5명(13.2%)이 양성 반응을 보였다. 이 두 가지 검사 방법에 따른 재감염률은 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P=0.027$)(Table 2).

치료 전 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사를 시행한 환아는 연구에 참가한 전체 환아에서 42명으로 33명이 양성(78.6%), 5명이 약양성(11.9%), 5명이 음성(11.9%) 반응을 보였다. 추적 관찰 시 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사를 받은 환아는 31명으로 10명이 양성(32.3%), 5명이 약양성(16.1%), 16명이 음성(51.6%)으로 나타났다. 이들 중 첫 진단 시 양성이거나 약양성에서 음성으로 전환된 환아는 11명이었고, 양성에서 약양성으로 역가가 낮은 환아가 4명이었다. 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사로 본 재감염률은 32.3%이나, 내시경적 검사와 비교했을 때 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사의 민감도는 66.7%, 특이도는 84.6%로 나타났다.

증상의 변화를 살펴보면, 내시경적 검사를 시행한 1그룹은 추적 관찰 시 34명 모두 복통 등 복부 증상이 다시 나타났다. 반면, ¹³C-요소 호기 검사를 시행한 2그룹에서는 추적 관찰 시에는 38명 중 17명(44.7%)이 복부 증상이 있어, 검사 방법과 증상의 유무는 통계적으로 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다($P=0.000$).

¹³C-요소 호기 검사를 통해 보았을 때, 증상이 다시 나타난

17명 중 5명(29.4%)이 *H. pylori* 재감염으로 확인되었고, 나머지 21명에서는 재감염이 없어(0%) 복부 증상이 다시 나타난 환자군에서 *H. pylori* 재감염률이 유의하게 높았다($P=0.008$)(Table 2). 그러나 성별($P=0.632$), 10세 기준 연령별($P=0.344$), 케양과 비케양 간($P=0.643$), 치료 방법($P=0.179$), 특히 PPI-기본 삼제병합요법과 사제병합요법 간($P=0.624$)에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 같은 결과는 1그룹과 2그룹 전체에서 보았을 때에도 마찬가지로 복부 증상이 있는 경우 재감염률이 유의하게 높았으며($P=0.008$), 성별($P=0.694$), 10세 기준 연령별($P=0.827$), 케양과 비케양 간($P=0.730$), 치료 방법간에는($P=0.087$) 차이를 보이지 않았다.

고 찰

H. pylori 재감염률은 내시경적 검사로는 35.3%, ¹³C-요소 호기 검사로는 13.2%, 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사로 보았을 때는 32.3%로 각각 다르게 나타났다. 내시경적 검사와 ¹³C-요소 호기 검사를 비교해보면, 내시경적 검사를 받은 그룹은 전원이 복부 증상이 다시 나타난 환자였고, ¹³C-요소 호기 검사를 받은 그룹은 44.7%로 검사 당시 증상의 유무가 유의하게 차이가 난다. 이것은 내시경적 검사는 침습적이어서 환아와 보호자가 불가피한 경우가 아니라면 검사를 기피하였음을 암시한다.

본 연구에서 ¹³C-요소 호기 검사를 받은 환자들 중 일부는 내시경적 검사를 함께 받아 그 결과가 일치하는 것으로 나타났다. 이는 Kindermann 등²³⁾도 민감도 100%, 특이도 93%의 높은 진단율을 조사한 바와 맥락을 같이 한다. 이는 두 검사 방법에 있어 재감염률의 차이가 검사 방법 자체의 문제에서 기인한 것이 아니며, 검사 방법에 따라 대상 집단의 순응도에 차이가 발생하여 결과적으로 재감염률이 다르게 나타난 것임을 시사한다. 과거 소아에서 내시경적 검사로 조사한 재감염률이 높게 나타났던 것^{6,7)}, 이 같은 문제점으로 설명이 가능하다.

¹³C-요소 호기 검사에서 문제가 될 수 있는 점은 6세 미만 연령의 소아에서 위양성의 가능성이 높다는 점이다²³⁾. 그러나 본 연구의 경우 ¹³C-요소 호기 검사에서 재감염으로 확인된 환아들 5명 중 4명은 내시경을 함께 시행하여 진단을 받았고, 1명은 재감염 확인 시 11세로 위양성의 가능성은 떨어질 것으로 생각된다.

혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사의 경우, 본 연구에서 민감도 및 특이도가 모두 낮게 나타나 재감염을 진단하기에는 부적절한

Table 1. Characteristics of the Patients

Evaluation methods	Group 1 Endoscopic biopsy tests	Group 2 ¹³ C-urea breath test
Total number(male : female)	34(27 : 7)	38(22 : 16)
Mean age at diagnosis, years (range)	11.5±3.7 (3.4-17.2)	10.0±3.6 (2.8-17.2)
Symptoms at presentation		
Abdominal pain	34	38
Vomiting	3	5
Melena	3	2
Burning sense	0	2
Anemia	3	8
Diseases		
Gastritis	25	26
Duodenal ulcer	9	8
Gastric ulcer	0	4

Table 2. *H. pylori* Reinfection by Evaluation Methods and Abdominal Symptoms

Evaluation methods	Group 1 Endoscopic biopsy tests(n=34)	Group 2 ¹³ C-urea breath test(n=38)	P value
Reinfection, n(rate, %)	12(35.3)	5(13.2)	0.027
Abdominal symptoms at follow-up, n(rate, %)	34(100.0)	17(44.7)	0.000
Reinfection rate in symptomatic patients(%)	12/34(35.3)	5/17(29.4)	0.008
Reinfection rate in asymptomatic patients(%)	*	0/21(0.0)	

*unable to calculate

것으로 나타났다. Sim 등¹⁹⁾은 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사는 소아 *H. pylori* 진단에 있어 민감도 94.9%, 특이도 92.4%를 보이나 박멸 치료 후 내시경 검사상 박멸률이 69.5-87.8%인데 반해 IgG의 음전율은 30%라고 하였고, Kosunen 등²⁰⁾은 6개월 이상이 지나야 항체가 감소, 소실된다고 하였다. 그러므로 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사는 비교적 쉬운 방법이나 치료 경과의 관찰로는 적합하지 않다.

성별, 연령, 위양성 질환인자의 여부, 박멸 치료 방법 등은 *H. pylori* 재감염과는 무관한 것으로 나타났다. Feydt-Schmidt 등¹⁵⁾도 비슷한 연구 결과를 발표한 바 있다. Rowland 등¹⁷⁾은 박멸 24개월 경과 후 재감염이 6세 미만에서 6명 중 4명으로 어린 연령에서 재감염률이 유의하게 높다고 보고하였으나, 저자들의 연구에서는 6세 미만 4명 중 재감염은 없었다. 이 같은 차이는 표본의 수가 적기 때문에 발생한 것으로 생각된다. 따라서 학동전기 아동에 대한 *H. pylori* 재감염률 조사는 향후 더 많은 표본을 모아야 할 것으로 생각된다. 한편 Bell과 Powell⁸⁾은 1996년에 성인을 대상으로 한 연구에서 박멸률이 높은 치료 방법일수록 재감염률은 낮아지는데, 박멸률이 85% 이상인 경우에는 재감염률이 특히 낮다고 보고한 바 있다. 그들은 이것을 박멸률이 낮은 치료의 경우 완전 박멸이 되지 않았다가 재활성화 된 경우와 구분하지 못하였을 것으로 설명하였다. 우리나라에서는 PPI-기본 삼제요법은 박멸률이 63%로, 사제요법은 85%로 알려져 있는데²⁴⁾, 본 연구에서는 이들 간에 재발률의 차이를 보이지 않았다. 이에 대해서는 뒤에서 다시 고찰하고자 한다. 복통 등 복부 증상의 변화에 있어서는 본 연구에서는 연구 대상 전원이 박멸 치료 후 증상의 경감을 보였으며, 박멸 치료 18개월이 경과한 시점에는 복부 증상이 다시 발생한 경우 *H. pylori* 재감염률이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 즉, 복부 증상의 재발은 *H. pylori* 재감염에 있어 유의한 예측 인자라 하겠다.

한편 *H. pylori* 재감염은 박멸 치료 실패로 균의 일시적 억제 후 재활성화(recrudescence)와 구분할 필요가 있다. Bell과 Powell⁸⁾은 304명의 성인을 ¹⁴C-요소 호기 검사로 매 3개월 간격으로 추적 검사하여 박멸 후 첫 1년 사이에는 다시 양성이 될 확률이 8.9%이나, 그 이후에는 매년 0.44%로 낮아진다고 보고하였다. 그들은 이 결과를 박멸 후 첫 1년까지는 재감염보다는 재활성화일 가능성이 높을 것이라고 분석하였다. 재감염과 재활성화를 구분하는 절대적인 방법은 없다. DNA 분석법(DNA fingerprinting)이 한 가지 방법인데, 재발 시 같은 종(single strain)의 *H. pylori*가 검출되면 재활성화로 보는 것이다. 첫 감염 시 여러 종에 동시 감염되었는데 그 중 하나가 동정되었거나, 동일 종에 재감염되었을 확률을 배제할 수 없다는 약점이 있기는 하나 현재까지는 가장 적합한 방법으로 생각된다. Okimoto 등²⁵⁾은 PCR-RFLP 분석법을 통해 박멸 6개월 후에는 62.5%에서, 1년 후에는 100%에서 다른 종이 동정되었다고 보고하였다. 즉 *H. pylori* 박멸 1년 경과 후의 재발은 재감염으로 볼 수 있다는 것이다. 저자들은 여기에 근거하여 박멸 18개월 후를 추적 관찰

시점으로 정하였으나, 재감염과 재활성화를 확실히 구분할 수 없다는 단점은 있다. 다만 ¹³C-요소 호기 검사상 재감염된 환자 5명 중 3명은 박멸 1년 후의 ¹³C-요소 호기 검사에서는 음성으로 나온 바 있어 재활성화가 아닌 재감염으로 확신할 수 있을 것이다. 위에서 언급한 대로 Bell과 Powell⁸⁾이 치료 요법 간 재감염률의 차이를 재활성화로 설명한 것과 달리 본 연구에서는 재감염률의 차이를 보이지 않은 것도 이로써 설명할 수 있을 것이다.

결론적으로, ¹³C-요소 호기 검사는 내시경적 검사나 혈청 *H. pylori* 특이 IgG 검사에 비해 *H. pylori* 재감염률 조사에 있어 적합한 방법으로, 이를 이용한 한국 소아의 *H. pylori* 재감염률은 평균 18개월 경과시 13.2%이다. 침습적인 검사에 대한 환자 및 보호자의 거부감이 성인에 비해 특히 높을 것으로 예상되는 소아에서 추적 관찰 시 비침습적 방법의 중요성을 본 연구는 명확히 보여주었다. 물론 ¹³C-요소 호기 검사의 경우에도 증상이 없는 환자가 추적에 응하지 않았을 가능성을 완전히 배제할 수는 없어서 실제 소아 *H. pylori* 감염을 박멸하고 평균 18개월이 경과한 후의 재감염률은 13.2% 보다는 다소 낮을 것으로 추정된다. 향후 검사가 간편하고 신속하게 결과를 얻을 수 있으며 진단의 정확도가 높은 대변 *H. pylori* 항원 검사법(HpSA)²⁶⁻²⁸⁾에 대해, 아직은 자료가 더 필요하지만 박멸 후의 진단의 정확도를 알게 되면 이를 이용한 추적 관찰 결과 또한 기대해 본다.

요 약

목 적 : *Helicobacter pylori* 재감염률은 내시경적 생검만이 가능했던 시대에는 ¹³C-요소 호기 검사의 출현 이후에 비해 높게 보고되었다. 소아는 일반적으로 침습적인 내시경적 생검을 시행하기 용이치 않다. 본 연구는 ¹³C-요소 호기 검사와 내시경적 생검에 의한 재감염률을 비교하고, 그 차이에 영향을 미치는 인자를 찾고자 하였다.

방 법 : *H. pylori* 감염으로 치료받고 박멸이 확인된 소아들을 대상으로 하였다. 박멸 확인 후 18개월이 경과한 시점에 재감염을 확인하기 위하여 내시경적 생검(n=34명, 평균 연령 11.5±3.7세) 혹은 ¹³C-요소 호기 검사를(n=38명, 평균 연령 10.0±3.6세) 시행하였다. 첫 진단 시 내시경적 생검으로 위전정부 및 체부에서 세 절편을 채취하여 urease 검사, Giemsa 염색 및 Warthin-Starry 염색이 모두 양성으로 나오거나 생검 조직에서 *H. pylori* 균이 배양된 경우 감염된 것으로 판정하였고, 박멸 치료 1-3개월 후 모든 검사상 음성인 경우 박멸된 것으로 판정하였다. ¹³C-요소 호기 검사는 최소 4시간 금식 후 75 mg의 ¹³C-요소를 주스에 섞어 마시도록 하는데, 복용 전 및 30분 후 Helikit(Isodiagnostika, Alberta, Canada)를 이용하여 숨을 불어넣도록 하고 delta ¹³C per mil이 4.00 이상일 때를 양성으로 판독하였다.

결 과 : 내시경적 생검을 시행하였을 때 재감염률은 35.3% (12/34)였다. 내시경적 생검을 받은 모두가 당시 복부 증상이 있어 ¹³C-요소 호기 검사를 시행한 경우에 비해 복부 증상이 있는

경우가 유의하게 많았다($P=0.000$). ^{13}C -요소 호기 검사를 시행하였을 때 재감염률은 13.2%(5/38)였다. 추적 관찰 시 복부 증상이 있는 경우 재감염률이 유의하게 높았으며($P=0.008$), 성별($P=0.694$), 연령별($P=0.827$). 케양과 비케양 간($P=0.730$), 치료 방법 간에는($P=0.087$) 재감염률에 차이를 보이지 않았다.

결론: 한국 소아에서 *H. pylori* 박멸 후 18개월이 경과하였을 때 비침습적인 ^{13}C -요소 호기 검사를 이용한 재감염률은 13.2%이다. 내시경적 생검은 정확하나 침습적이어서 특히 무증상인 소아의 경우 이를 기피할 확률이 높아, 순응도에 따라 많은 영향을 받는다. 소아에서 재감염률 조사를 평가할 때에는 비침습적이면서 간편한 방법인가를 고려하여야 할 것이다.

References

- Megraud F. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection. *Gastroenterol Clin North Am* 1993;22:73-88.
- Deltenre M, De Koster E. How come I've got it? A review of *Helicobacter pylori* transmission. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000;12:479-82.
- Xia HH, Talley NJ. Natural acquisition and spontaneous elimination of *Helicobacter pylori* infection: clinical implications. *Am J Gastroenterol* 1997;92:1780-7.
- Rothenbacher D, Inceoglu J, Bode G, Brenner H. Acquisition of *Helicobacter pylori* infection in a high-risk population occurs within the first 2 year of life. *J Pediatr* 2000;136:744-8.
- Marshall BJ. *Helicobacter pylori*. *Am J Gastroenterol* 1994; 89(suppl):S116-28.
- Oderda G, Vaira D, Ainley C, Holton J, Osbom J, Altare F et al. Eighteen month follow up of *Helicobacter pylori* positive children treated with amoxicillin and tinidazole. *Gut* 1992;33:1328-30.
- Ko JS, Choe YH, Seo JK. *Helicobacter pylori* reinfection in children after eradication. *Korean J Gastroenterol* 1997;30: 574-81.
- Bell GD, Powell KU. *Helicobacter pylori* reinfection after apparent eradication—the Ipswich experience. *Scand J Gastroenterol* 1996;215(suppl):S96-104.
- Van der Hulst RW, Rauws EA, Koycu B, Keller JJ, ten Kate FJ, Dankert J, et al. *Helicobacter pylori* reinfection is virtually absent after successful eradication. *J Infect Dis* 1997;176:196-200.
- Berstad A, Hatlebakk JG, Wilhelmsen I, Berstad K, Bang CJ, Nysaeter G, et al. Follow-up on 242 patients with peptic ulcer disease one year after eradication of *Helicobacter pylori* infection. *Hepatogastroenterology* 1995;42:655-9.
- Coelho LGU, Passos MCF, Chausson Y, Sota LM, Maia AF, Brandao MJCC. Duodenal ulcer and eradication of *Helicobacter pylori* in a developing country. *Scand J Gastroenterol* 1992;27:363-6.
- Louw JA, Lucke W, Jaskiewicz K, Lastovica AJ, Winter TA, Marks IN. *Helicobacter pylori* eradication in the African setting, with special reference to reinfection and duodenal ulcer recurrence. *Gut* 1995;36:544-7.
- Figueroa G, Acuna R, Trincoso M, Portell DP, Toledo MS, Albomoz V, et al. Low *H. pylori* reinfection rate after triple therapy in Chilean duodenal ulcer patients. *Am J Gastroenterol* 1996;91:1395-9.
- Lee JY, Kim W, Gwak GY, Park SC, Ye BD, Lee SH, et al. Reinfection rate and clinical manifestation of *Helicobacter pylori*-positive peptic ulcer disease after triple therapy containing clarithromycin. *Korean J Gastroenterol* 2002;39: 93-100.
- Feydt-Schmidt A, Kindermann A, Konstantopoulos N, Demmelmair H, Ballauff A, Findeisen A, et al. Reinfection rate in children after successful *Helicobacter pylori* eradication. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2002;14:1119-23.
- Kato S, Abukawa D, Furuyama N, Inuma K. *Helicobacter pylori* reinfection rates in children after eradication therapy. *J Paediatr Gastroenterol Nutr* 1998;27:543-6.
- Rowland KB, Kumar D, Daly L, O'Connor P, Vaughan D, Drum B. Low rates of *Helicobacter pylori* reinfection in children. *Gastroenterology* 1999;117:336-41.
- Magista AM, Ierardi E, Castellaneta S, Miniello VL, Lionetti E, Francavilla A, et al. *Helicobacter pylori* status and symptom assessment two years after eradication in pediatric patients from a high prevalence area. *J Paediatr Gastroenterol Nutr* 2005;40:312-8.
- Sim JG, Kim EC, Seo JK. The role of serology in the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in children. *Clin Pediatr* 1995;34:458-62.
- Kosunen TU, Seppala K, Sarna S, Sipponen P. Diagnostic value of decreasing IgG, IgA and IgM antibody titers after eradication of *Helicobacter pylori*. *Lancet* 1992;339:893.
- Vandenplas Y, Blecker U, Devreker T, Keppens E, Nijs J, Cadranet S, et al. Contribution of the ^{13}C -urea breath test to the detection of *Helicobacter pylori* gastritis in children. *Pediatrics* 1992;90:608-11.
- Slomianski A, Schubert T, Cutler AF. ^{13}C -urea breath test to confirm eradication of *Helicobacter pylori*. *Am J Gastroenterol* 1995;90:224-6.
- Kindermann A, Demmelmair H, Koletzko B, Krauss-Etschmann S, Wiebecke B, Koletzko S. Influence of age on ^{13}C -urea breath test results in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;30:85-91.
- Ryoo E, Chang JY, Ko JS, Seo JK. PPI-based triple versus quadruple therapy for eradicating *Helicobacter pylori* infection in children. Abstract, The first World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition in Boston, August 2000.
- Okimoto T, Murakami K, Sato R, Miyajima H, Nasu M, Kagawa J, et al. Is the recurrence of *Helicobacter pylori* infection after eradication therapy resultant from recrudescence or reinfection, in Japan. *Helicobacter* 2003;8:186-91.
- Choi KD, Yang HR, Seo JK, Ko JS, Shin EW, Jang JY, et al. *Helicobacter pylori* stool antigen test for the detection of *Helicobacter pylori* infection in children. *Korean J Gastroenterol* 2001;38:154-60.
- Yoon JG, Han SW, Yang SE, Park JC, Lee KW, Lee SK, et al. Accuracy of *Helicobacter pylori* stool antigen test (HpSA) for the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in Korean adults. *Korean J Gastroenterol* 2002;40:88-93.
- Seo JK. Diagnostic validity of the *Helicobacter pylori* stool antigen test before and after eradication treatment. *Korean J Gastroenterol* 2004;44:229-35.