

## 경기도 지역의 건강한 소아와 청소년에서 A형 간염 바이러스의 항체 보유율에 대한 역학 조사

노혜옥<sup>1)</sup> · 손영모<sup>1)</sup> · 박민수<sup>1)</sup> · 최보울<sup>2)</sup> · 방금녀<sup>2)</sup> · 기모란<sup>2)</sup> · 김지희<sup>3)</sup>

연세대학교 의과대학 소아과학교실<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학 예방의학과교실<sup>2)</sup>, 국립보건원<sup>3)</sup>

### 〈한글 요약〉

**목 적 :** 최근 20년간 경제적인 발전으로 생활 환경과 위생 상태가 향상되면서 소아에서 A형 간염 바이러스 감염이 급격히 감소하였다. 이러한 항체 보유율의 감소 추세는 청장년층의 현증 A형 간염의 위험성을 시사하며, 성인에서 고위험군의 예방접종과 함께 소아 예방접종의 필요성이 대두되었다. 본 연구는 소아 및 청소년을 대상으로 A형 간염 항체 보유율과 자연 감염률을 조사하여 이 연령층에서 A형 간염 바이러스 감염 실태 및 예방에 대한 기초 자료를 얻고자 시행하였다.

**방 법 :** 경기도에 거주하는 20세 미만의 소아 및 청소년 334명을 대상으로 A형 간염 항체를 검사하여 연령별 항체 보유율을 조사하였으며, 경기도 소재 4개군(양평, 김포, 파주, 화성)과 4개시(구리, 수원, 부천, 의정부) 초등학교 학생 584명을 대상으로 1993년에 수집한 혈청과 1996년에 수집한 동일인의 혈청을 가지고 A형 간염 항체의 자연 양전률을 조사하였다.

### 결 과 :

1) 경기도에 거주하는 20세 미만 334명의 검사 대상자 중 A형 간염 항체 양성은 5.4%였다. 연령별 항체 보유율은 1세 미만이 27.3%(3/11), 1~4세가 0.0%(0/81), 5~9세가 0.0%(0/57), 10~14세가 2.9%(3/105), 15~19세가 15.0%(12/80)로 조사되었다.

2) 경기도 소재 8개 초등학교 584명을 대상으로 A형 간염 항체의 추적 검사를 시행하였다. 1993년에 1명(0.2%)이 양성이었고 1996년에는 다른 3명(0.5%)이 양성으로 나타나, A형 간염 자연 항체 양전률은 0.5%(3/583)였다. 자연 항체 소실률은 0.2%(1/584)로 조사되었다.

3) 본 연구의 A형 간염 항체 보유율을 1979년과 1989년 조사와 비교하였다. 20세 미만에서 A형 간염 항체 보유율은 1979년에 63.8%, 1989년에 47.3%였으나 1996년에는 5.4%로 감소하였다.

**결 론 :** 소아에서 A형 간염 항체의 자연 획득이 거의 일어나지 않는 상황에서는 성인의 현성 감염이 증가할 가능성이 있다. 따라서 우선적으로 A형 간염의 위험성이 높은 지역으로의 여행이나 기타 고위험군을 대상으로 예방접종을 시행할 필요성이 있으며 성인에서의 HAV 감염 기회를 줄이기 위한 방법으로 소아에서의 선별 예방접종도 고려해야 할 것으로 생각된다.

## 서 론

소아기 바이러스 간염의 원인 바이러스 중 하나

\* 본 연구는 SmithKline Beecham사의 연구비로 이루어졌음.

인 A형 간염 바이러스(hepatitis A virus : HAV)는 전세계에서 발생하는 간염의 75%를 차지하며 이중 75%는 개발도상국에서 발생한다. A형 간염은 미비한 상하수도 시설과 불결한 위생 상태로 분변에 오염된 음식물이나 음료수를 섭취하므로써 위장관을

통해 감염되는데 특히 어패류에 의한 경우가 대부분이다. 따라서 경제 발전으로 생활 환경이 개선되고 위생 상태가 호전되면 A형 간염의 발생은 급속히 감소된다. 그러므로 지역적, 사회적, 경제적 발전 정도에 따라 그 지역 인구의 항체 보유율은 큰 차이가 나타나게 된다<sup>1)</sup>.

생활 환경이 선진국 수준으로 향상되면 불결한 환경으로 인한 소아 연령 인구에서의 이환률은 점차 낮아지고 주로 성인 인구에서 환자와의 접촉을 통한 현증 감염이 발생하게 된다. 실제로 1970년대 후반까지 우리나라 A형 간염 항체 보유율은 10세 미만이 45%였으며, 15세 이후에는 90~100%로 소아시기에서 이미 HAV에 노출되고 있었다<sup>2)</sup>. 1980년에 들어와 급속한 경제 발전으로 인하여 생활 환경이 개선됨에 따라 1989년 전북 일부 지역의 조사에 의하면 10세 미만의 소아에서 항체 보유율은 28%로 나타났다<sup>3)</sup>.

지난 10년간 소아 인구층에서의 급격한 항체 보유율의 감소 추세는 청장년층에서 현증 A형 간염의 이환 가능성을 추측할 수 있으며 집단적인 A형 간염 환자 발생의 위험성도 높아지게 된다<sup>4)</sup>. 이러한 상황은 성인에서 고위험 집단을 대상으로 적극적인 예방접종의 필요성을 검토하게 되며, 소아에서 A형 간염 접촉은 무증상 소아 환자와의 접촉으로 인한 A형 간염의 전파 경로를 차단하게 되어 이차적으로 성인에서 A형 간염 이환률을 줄일 수 있다.

저자들은 경기 지역에 거주하는 건강한 소아 및 청소년을 대상으로 연령에 따른 A형 간염 항체 보유율을 조사한 후, 과거에 조사된 항체율과 비교하여 최근 20여년 간 항체보유율의 경향을 관찰하였다. 한편 초등학교 학생을 대상으로 추적 검사에 의한 3년간 자연 감염률을 조사하여 소아 연령층의 A형 간염 바이러스 감염 실태 및 예방에 대한 기초 자료를 얻기 위하여 본 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

경기도에 거주하는 건강한 신생아를 포함하여

20세 미만의 소아 및 청소년 334명을 대상으로 하였다. 이들로부터 A형 간염 항체(HAV IgG)를 검사하여 연령별 항체 보유율을 조사하였으며, 경기도 소재 4개군(양평, 김포, 파주, 화성)과 4개시(구리, 수원, 부천, 의정부) 초등학교 학생 584명을 대상으로 1993년에 수집한 혈청과 1996년에 수집한 동일인의 혈청을 가지고 A형 간염 항체의 자연 양전률을 조사하였다.

### 2. A형 간염 항체 검사방법

혈액 2mL를 채혈하여 원심분리 시킨 후 혈청을 분리하여 영하 70℃에 보관하였다. A형 간염 항체 검사는 효소 면역법(HAVAB<sup>R</sup> EIA kit, Abbott laboratories, #7895)에 의하여 시행하였다.

대상 소아의 혈청을 10  $\mu$ L씩 각 well에 넣고 anti-HAV-horseradish peroxidase(HRPO) 복합체를 200  $\mu$ L씩 넣었다. 여기에 HAV가 부착된 bead를 한개씩 넣어 40℃에서 3시간 동안 반응시켰다. 각 bead를 11~18mL의 증류수로 세척한 다음 bead를 assay tube로 옮긴 뒤 o-phenylenediamine(OPD) substrate 용액을 300  $\mu$ L씩 넣어 15~30℃에서 30분간 반응시켰다. OPD substrate 용액과 HRPO가 반응시 주황색이 나타나며 여기에 1N sulfuric acid 300  $\mu$ L를 넣어 반응을 중단시켜 492nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준 농도의 측정을 위해 대상 소아의 혈청 대신 음성기준 시약 3개와 양성기준 시약 2개를 각각 well에 10  $\mu$ L씩 넣어 같은 방법으로 반응시켰다. 음성기준 시약의 흡광도 평균과 양성 기준시약의 흡광도 평균을 구하여 이들 평균으로 cut-off 값을 산출하였다.

## 결 과

### 1. 20세 미만의 연령층에서 A형 간염 항체 보유율

경기도에 거주하는 20세 미만 334명의 검사 대상자 중 남자는 179명(53.6%), 여자는 155명(46.4%)이었고 1세 미만이 11명(3.3%), 1~4세가 81명(24.3%), 5~9세가 57명(17.1%), 10~14세가 105명(31.4%), 15~19세가 80명(24.0%)였다(Table 1). A형 간염 항체 검사 결과는 양성인 18명(5.4%)

이었다. 연령별 항체 보유율은 1세 미만 27.3% (3/11), 1~4세가 0.0% (0/81), 5~9세가 0.0% (0/57), 10~14세가 2.9% (3/105), 15~19세가 15.0% (12/80)로 조사되었다. 남자의 항체 양성률은 5.6%, 여자는 5.2%였다(Table 2).

## 2. 경기도 초등학교에서 3년 추적검사에 의한 A형 간염 자연 항체 양전률

경기도 소재 8개 초등학교 584명을 대상으로 1993년과 1996년에 추적 검사를 시행하였다(Fig. 1). 대상 소아의 연령은 8~13세였고 남자가 299명 (51.2%), 여자가 285명(48.8%)였다. A형 간염 항체 검사상 1993년도에서 1명(0.2%)이 양성하였고 1996년도에서는 다른 3명이 양성으로 나타나, A형 간염 자연 항체 양전률은 0.5% (3/583)였고 A형 간염 자연 항체 소실률은 0.2% (1/584)로 조사되었다 (Table 3). 항체검사 양성인 4명의 흡광도와 cut-off

값은 Table 4와 같다. 1996년도에 양전되었던 3명의 초등학교 중 1명에서만 추적 기간중 A형 간염으로 확진되지 않은 구토와 복통이 3일간 있었으며 그외 2명에서는 특별한 병력이 없었다.

## 3. 20세미만의 연령층에서 1979년, 1989년, 1996년의 A형 간염 항체 보유율의 비교

1979년 홍 등<sup>2)</sup>이 서울지역 소아 235명을 대상으로 조사한 항체 보유율과 1989년 임 등<sup>3)</sup>이 전북지역 소아 201명을 대상으로 조사한 결과를 본 연구결과와 비교하였다. 항체 보유율은 20세 미만 전체 연령층에서 1979년에 63.8%, 1989년에 47.3%였으나 1996년에는 5.4%로 급격히 감소하였다. 연령별

Table 1. Age and Sex Distribution of the Study Subjects Aged Below 20 Years in Kyonggi-do for Seroprevalence Study

Age (yr)	Male	Female	Total (%)
<1	7	4	11( 3.3)
1~ 4	48	33	81( 24.3)
5~ 9	30	27	57( 17.1)
10~14	53	52	105( 31.4)
15~19	41	39	80( 24.0)
Total (%)	179(53.6)	155(46.4)	334(100.0)

Table 2. Seroprevalence Rates of Antibodies to Hepatitis A Virus According to Sex and Age

Age (yr)	Male	Female	Total
<1	3/ 7(42.9)*	0/ 4( 0.0)	3/ 11(27.3)
1~ 4	0/ 48( 0.0)	0/ 33( 0.0)	0/ 81( 0.0)
5~ 9	0/ 30( 0.0)	0/ 27( 0.0)	0/ 57( 0.0)
10~14	2/ 53( 3.8)	1/ 52( 1.9)	3/105( 2.9)
15~19	5/ 41(12.2)	7/ 39(17.9)	12/ 80(15.0)
Total	10/179( 5.6)	8/155( 5.2)	18/334( 5.4)

\*no. of positive / no. of tested (% positivity)

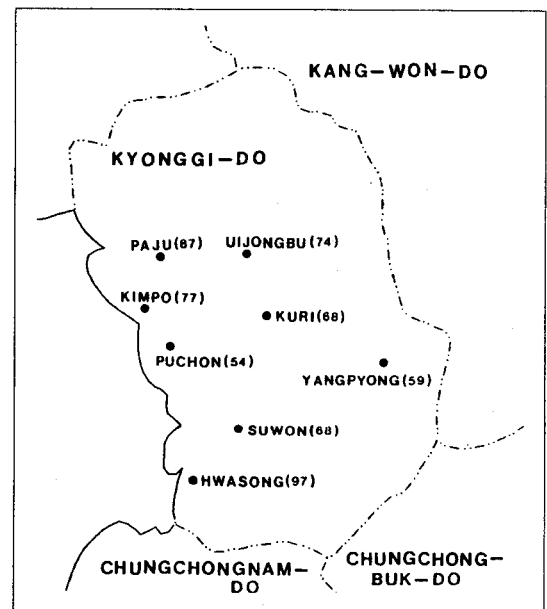


Fig. 1. Study sites of elementary schools in Kyonggi-do province.

Table 3. Sex Distribution and Natural Seroprevalence Rates of Elementary School Children who were Followed up for 3 years from 1993 to 1996

Sex	No. of tested	No. of positive(%)	
		1993	1996
Male	299	1(0.3)	2(0.7)
Female	285	0(0.0)	1(0.3)
Total	584	1(0.2)	3(0.5)

Table 4. Profiles of Seropositive Subjects

No.	Age	Sex	Site	Sample / Cut-off Value 1993	Sample / Cut-off Value 1996
1	10	M	Hwasong	1.214/0.705	0.326/0.670
2	10	M	Yangpyong	1.296/0.646	0.393/0.670
3	12	F	Kuri	1.135/0.646	0.578/0.617
4	10	M	Hwasong	0.352/0.705	1.701/0.670

Table 5. Comparison with Seroprevalence of Antibodies to Hepatitis A Virus in 1979, 1989 and 1996 According to Age

Age (yr)	Seoul in 1979 (Hong, et al <sup>2)</sup> )	Chollabuk-do in 1989 (Lim, et al <sup>3)</sup> )	Kyonggi-do in 1996 (Author)
< 1	9/ 14(64.3)*	10/ 32(31.3)	3/ 11(27.3)
1 ~ 4	11/ 50(22.0)	11/ 46(23.9)	0/ 81( 0.0)
5 ~ 9	39/ 66(59.1)	13/ 43(30.2)	0/ 57( 0.0)
10 ~ 14	48/ 57(84.2)	22/ 34(64.7)	3/105( 2.9)
15 ~ 19	43/ 48(89.6)	39/ 46(84.8)	12/ 80(15.0)
Total	150/235(63.8)	95/201(47.3)	18/334( 5.4)

\* : no. of positive / no. of tested (% positivity)

로 보면 9세 이하 소아에서는 1979년에 45.4%, 1989년에 28.1%가 양성이었으나 1996년에는 2.0%로 감소하였으며, 10~14세에서는 1979년에 84.2%, 1989년에 64.7%가 양성이었으나 1996년에는 2.9%로 감소하였다(Table 5).

## 고 찰

전염성 바이러스 간염의 원인 바이러스 중 하나인 HAV는 27nm single stranded RNA 바이러스로 Picornavirus군에 속하며 다른 장관 바이러스(enterovirus)와 유사하지만 핵산 서열이 다른 것으로 밝혀져 Hepatovirus로 분류된다<sup>5)</sup>. 항체 보유율은 지역마다 차이가 있어 스웨덴, 노르웨이 등 북유럽의 선진 국가에서는 13~17%로 그 빈도가 낮고, 인도와 이집트 같은 개발 도상 국가에서는 거의 100%의 항체 보유율을 보인다<sup>6-9)</sup>. 미국의 경우 A형 간염은 바이러스성 간염의 40%를 차지하고 있으며 매해 약 23,000례의 환자가 발생하는데 특히 탁아소의 어린이나 종사자에서 문제가 되고 있다<sup>10)</sup>. 국내 환자 발생은 1970년대에 발표된 문헌

보고<sup>11)</sup>에 의하면 소아 입원 환자의 2~5%가 A형 간염 환자였으나 20년 동안 환자 발생이 감소하여 1990년대에는 A형 간염 발생 보고가 거의 없는 상태이다. A형 간염의 발병률 및 항체 보유율의 차이는 위생 및 환경 상태와 관련이 있다. A형 간염을 앓고 있는 환자의 대변에는 1mL당 10<sup>8</sup>개의 바이러스가 발견되며 환자의 대변으로 오염된 음식물이나 식수를 섭취하여 위장관을 통해 감염이 확산된다<sup>12)</sup>. 따라서 위생 상태가 나쁜 지역에서는 쉽게 바이러스의 전파가 확산되는 반면, 위생상태가 좋은 지역에서는 A형 간염이 거의 발생하지 않는다<sup>11)</sup>. HAV는 같이 살고 있는 거주자에게 전염되거나 성적 접촉에 의해서 전염될 수 있으며 드물게 혈액을 통해서도 감염될 수 있다. 그러나 일반 공공장소에서 평상적인 접촉에 의해서는 전염되지 않는다. 특히 HAV에 감염되어 증상이 없는 경우에도 바이러스는 계속 배출되므로 이들에 의해 다른 사람에게 감염되는 경우가 많다<sup>13, 14)</sup>.

HAV 감염은 영아기나 어린 소아에서는 일반적으로 무증상으로 나타난다. 6세 이하에서 감염되는 경우 10% 이하에서만 황달이 나타나는 반면, 14세

이상에서는 90%에서 황달이 나타난다. 또한 14세 이하의 치사율은 0.1%인 반면 40세 이상에서는 1%가 넘는다. HAV 감염이 B형 간염 보유자에게 일어나면 증상이 더 심하고 사망 위험성도 높아진다<sup>15)</sup>. A형 간염의 잠복기는 2~6주이며 임상 증상은 오심, 식욕 부진, 발열 등의 전구 증상이 있은 후 황달이 나타나며 약 85%에서 2주 미만에 호전된다. HAV 감염은 대부분 완전 회복되며 지속성 만성 간염은 일어나지 않고 평생 면역을 획득하게 된다<sup>16)</sup>.

국내 상황은 지역적인 차이가 있지만 1979년<sup>2)</sup>과 1989년<sup>3)</sup>에 조사한 결과와 본 조사 결과를 비교해 보면, 20세 미만의 연령에서 A형 간염 항체 보유율은 1979년에 서울지역에서 63.8%였고 1989년 전북지역에서 47.3%였으나 1996년 경기도에서는 5.4%로 감소된 양상을 보였다. 연령별 조사에서 보면 10~14세 군에서도 각각 84.2%, 64.7%, 2.9%로 나타나 과거에 비해서 현저히 감소하였다. 1세 미만에서 27.3%로 항체 양성률이 높은 이유는 어머니로부터 받은 수동 항체에 의한 것으로 생각되지만 이 역시 1979년의 64.3%에 비교하면 감소한 상황으로 지난 20여년간 성인에서의 자연 면역력이 줄어들고 있음을 알 수 있다. 즉 최근 10~20여년간 국내에서 A형 간염의 발생이 감소하였고 그동안 주기적인 유행이 없었음을 반영한다. 또한 초등학교(8~13세)를 대상으로 한 1993년과 1996년 추적 검사에 의한 3년간의 A형 간염 자연 항체 양전률에 대한 검사에서 0.5%로 자연 감염에 의한 항체 획득이 거의 없는 것으로 나타났다. 결국 현재 우리나라도 최근 20년간 위생 상태가 호전됨에 의해서 개발도상국형에서 선진국형으로의 발병 상태로 전환되고 이와함께 소아에서보다 항체가 없는 성인에서의 감염 기회의 증가로 인해 현성 A형 간염의 빈도가 과거보다 증가할 수 있으며 집단 발생의 위험성도 증가하고 있다<sup>4)</sup>. 실제로 정 등<sup>17)</sup>은 경인 지역에서 최근 5년간의 조사에서 1993년까지는 성인에서 A형 간염으로 입원한 환자가 거의 없었으나 1994년부터 그수가 점차 증가하고 있음을 보고하였으며 최 등<sup>18)</sup>은 1996년 대전시 서구에서 집중적으로 A형 간염이 발병하여 소아에서 31명, 성인에

서 50명이 입원 치료를 받은 것으로 보고하였다. 특히 성인에서는 20대 초반의 청년층에서 주로 발병하여 향후 이 연령층에서 집단 발생 가능성을 예측할 수 있었다.

A형 간염의 예방방법으로는 크게 세가지가 있다. 첫째, HAV는 분변에 오염된 음식물이나 식수를 통해 감염되므로 위생 상태의 개선과 식수원의 철저한 보호가 필요하다. 또한 손을 자주 씻어 철저한 개인 위생을 유지하는 것과 오염된 식수로 조리 취급된 생선이나 조개류 등을 생식하지 않는 것이 중요하다. 둘째, HAV에 노출된 경우 정상 면역역 혈청을 투여하여 수동 항체에 의해 간염을 예방할 수 있다. 그러나 이방법은 예방효과가 일시적이며 감염 초기에 투여하여야 하는 단점이 있고, 소수 집단 내의 예방에는 효율적이거나 큰 사회적 발생은 예방할 수 없는 제한성이 있으며, A형 간염 발생이 적은 상황에서 방어 효과가 있는 면역 글로블린을 선택해야 하는 문제점이 있다. 셋째, 불활성화 백신에 의한 능동 면역으로 A형 간염 발생이 적은 일부 유럽 국가에서 이미 사용 중인 방법이다. 대부분의 A형 간염은 무증상 감염자에 노출된 사람에게 발생되므로 수동 면역 방법으로는 A형 간염의 유행을 막을 수 없다. 그러나 HAV가 만성 감염을 일으키지 않고 단일혈청형이며 사람이 유일한 숙주이기 때문에 능동면역 방법으로 A형 간염을 효과적으로 예방할 수 있다. 또한 A형 간염의 자연 노출이 적은 지역에서 소아들에게 접종하는 경우 소아에서의 무증상 유행으로 인한 성인에서의 이차 감염의 발생을 예방하는 데도 효과적이다<sup>1)</sup>.

현재 우리나라에서는 1996년부터 불활성화 백신이 도입되어 사용되고 있는데 항체가 없는 사람 중에서 감염위험이 높은 환경에 있는 사람에게 접종을 권장하고 있다. 즉 A형 간염의 풍토성이 높은 지역(북미, 서유럽, 북유럽, 일본, 호주 이외의 나라)으로 여행하는 사람, 이지역으로 파견되는 군인 또는 외교관, 위생 환경이 불량한 사회복지 시설이나 수용시설의 수용자 및 근무자, 식품위생업소 종사자, HAV를 다루는 실험실 종사자, 혈우병환자, 남성동성애자, A형 간염 환자와 접촉의 위험이 높은 사람 등이다<sup>19-24)</sup>. 이들에게 1개월 간격으로 2

회 접종후 6~12개월에 추가접종을 통하여 항체 생성률은 99~100%로 보고되었고 방어 효과도 94~100%로 보고되었다<sup>25, 26)</sup>. 항체 역가도 1,000~10,000IU/mL로 충분한 것으로 나타났다<sup>27, 28)</sup>. 이러한 불활성화 백신은 다른 기본 예방접종과 동시 접종이 가능하며 부작용으로는 경미한 동통과 부종이 40~60%, 두통은 20%에서 있으며 미열 등의 전신 반응은 1~4%로 보고되었다<sup>29, 30)</sup>.

결론적으로 과거에는 HAV 감염이 소아에서 자연 감염에 의한 항체 획득에 의해 성인에서 문제가 되지 않았지만, 환경 및 위생 상태의 개선으로 본 연구에서와 같이 자연 항체 획득이 15세 이하에서 거의 일어나지 않는 상태에서는 성인의 현성 감염 증가가 문제될 수 있다. 또한 특이 시설 종사자 등의 고위험군에서 소유행이 일어날 수 있을 뿐만 아니라 사회적인 대유행도 가능한 상황이다. 따라서 우선적으로 고위험군을 대상으로 예방접종을 시행하고 성인이 되기 이전에 항체 보유율을 높여 성인에서 HAV 감염 기회를 줄이기 위한 방법으로 소아에서의 선별 예방접종도 고려해야 할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Kane MA : *Perspectives on the control of hepatitis A by vaccination*. Vaccine 10:S93-96, 1992
- 2) 홍원선, 김정용 : 서울 지역에 있어서의 A형 간염 및 B형 간염 바이러스 감염에 관한 혈청 역학적 조사. 대한내과학회지 25:19-26, 1982
- 3) 임동석, 조규혜, 김학철 : 1989년 전북 서북부 지역에서의 A형 바이러스성 간염의 역학적 조사. 대한내과학회지 43:57-63, 1992
- 4) Rooney PJ, Coyle PV : *The role of herd immunity in an epidemic cycle of hepatitis A*. J Infect 24: 327-331, 1992
- 5) Francki RIB, Fauquet CM, Knudson DL, Brown F : *Classification and nomenclature of viruses; fifth report of international committee on taxonomy of viruses*. Arch Virol 2:S38-40, 1991
- 6) Vidya AA, Sergei AT, Mandeep SC, David WA, Suzanne UE, Kalyan B, Robert HP : *Age-specific prevalence of antibodies to hepatitis A and E viruses in Pune, India, 1982 and 1992*. J Infect Dis 171:447-450, 1995
- 7) Perez OM, Morales W, Paniagua M, Strannegard O : *Prevalence of antibodies to hepatitis A, B, C, and E viruses in a healthy population in Leon, Nicaragua*. Am J Trop Med Hyg 55:17-21, 1996
- 8) Darwish MA, Faris R, Clemens JD, Rao MR, Edelman R : *High seroprevalence of hepatitis A, B, C, and E viruses in residents in an Egyptian village in the Nile Delta; a pilot study*. Am J Trop Med Hyg 54:554-558, 1996
- 9) Holter E, Sciebke JC : *Hepatitis A in young Norwegian drug addicts and prison inmates*. Infection 16:91-94, 1988
- 10) Koff RS : *Seroepidemiology of hepatitis A in the United States*. J Infect Dis 171:S19-23, 1995
- 11) 이의정, 배석구, 김준태, 김원철, 윤덕진 : 전염성 간염의 임상적 관찰. 소아과 18:561-566, 1976
- 12) Bernal W, Smith HM, Williams R : *A community prevalence study of antibodies to hepatitis A and E in inner city London*. J Med Virol 49:230-234, 1996
- 13) Corey L, Holmes KK : *Sexual transmission of hepatitis A in homosexual men; incidence and mechanism*. N Engl J Med 302:435-438, 1980
- 14) Yang NY, Yu PH, Mao ZX, Chen NL, Chai SA, Mao JS : *Inapparent infection of hepatitis A virus*. Am J Epidemiol 127:599-604, 1988
- 15) Koff RS : *Clinical manifestations and diagnosis of hepatitis A virus infection*. Vaccine 10:S15-17, 1992
- 16) Romero R, Lavine JE : *Viral hepatitis in children*. Semin Liver Dis 14:289-302, 1994
- 17) 정길만, 임형준, 권오상, 박형태, 김진호, 연종은, 권소영, 변관수, 이창홍, 최석주, 김주현, 임규성 : 경인 지역에서 현증 A형 간염의 발생. 대한내과학회지 51:S35, 1996
- 18) 최진욱, 이경일, 이동준, 한지환, 황성수, 이경수 : 1996년 대전시 서북부에서 발생한 A형 급성 간염. 소아감염 4:90-96, 1997
- 19) Jackson LA, Stewart LK, Solomon SL, Boase J, Alexander ER, Heath JL, McQuillan GK, Coleman PJ, Stewart JA, Shapiro CN : *Risk of infection*

- with hepatitis A, B or C, cytomegalovirus, varicella or measles among child care providers. Pediatr Infect Dis J 15:584-589, 1996*
- 20) Mannucci PM, Gdovin S, Gringeri A, Colombo M, Mele A, Schinaia N, Ciavarella N, Emerson SU, Purcell RH: *Transmission of hepatitis A to patients with hemophilia by factor VIII concentrates treated with organic solvent and detergent to inactivated viruses. Ann Intern Med 120:1-7, 1994*
- 21) Rubertone MV, DeFraites RF, Krauss MR, Brandt CA: *An outbreak of hepatitis A during a military field training exercise. Mil Med 158:37-41, 1993*
- 22) Steffen R, Kane MA, Shapiro CN, Billo N, Schoellhorn KJ, van Damme P: *Epidemiology and prevention of hepatitis A in travelers. J Am Med Assoc 272:885-889, 1994*
- 23) Hofmann F, Wehrle G, Berthold H, Koster D: *Hepatitis A as an occupational hazard. Vaccine 10:S82-84, 1992*
- 24) Martha A, Brewer BS, Kathryn M, Michale D: *Who should receive hepatitis A vaccine? Pediatr Infect Dis J 14:258-260, 1995*
- 25) Richtmann R, Chaves RL, Mendon JS, Konichi SR, Mite HP, Takei K, Dietz K, Flehmig B: *Immunogenicity and efficacy of a killed hepatitis A vaccine in day care center children. J Med Virol 48:147-150, 1996*
- 26) Lemon S, Binn L: *Serum neutralizing antibody response to hepatitis A viruses. J Infect Dis 148:1033-1039, 1983*
- 27) Werzberger A, Mensh B, Kuter B, Brown L, Lewis J, Sitrin R, Miller W, Shouval D, Wiens B, Calandra G: *A controlled trial of a formalin-inactivated hepatitis A vaccine in healthy children. N Engl J Med 327:453-457, 1992*
- 28) Victor J, Knudsen JD, Nielsen LP, Fomsgaard A, Thybo S, bygbjerg I, Westh H: *Hepatitis A vaccine; a new convenient single-dose schedule with booster when long-term immunization is warranted. Vaccine 12:1327-1329, 1994*
- 29) Andre FE, Hondt ED, Delem A, Safary A: *Clinical assessment of the safety and efficacy of an inactivated hepatitis A vaccine. Vaccine 10:S160-168, 1992*
- 30) Davidson M, Krungman S, Saandman LA: *Inactivated hepatitis A vaccine; a safety and immunogenicity study in health professionals. Vaccine 10:S119-120, 1992*

= Abstract =

## A Seroepidemiologic Study of Hepatitis A Virus in the Healthy Children and Adolescent in Kyonggi-do Province

Hye Ok Roh, M.D.<sup>1)</sup>, Young Mo Sohn, M.D.<sup>1)</sup>, Min Soo Park, M.D.<sup>1)</sup>  
Boyoul Choi, M.D.<sup>2)</sup>, Keum Nie Bang, M.D.<sup>2)</sup>, Moran Ki, M.D.<sup>2)</sup>  
and Ji Hee Kim, M.D.<sup>3)</sup>

*Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine<sup>1)</sup>, Department of Preventive Medicine, Hanyang University College of Medicine<sup>2)</sup>, National Institute of Health<sup>3)</sup>, Seoul, Korea*

**Purpose :** The incidence of hepatitis A virus(HAV) infection has markedly decreased in the last 20 years due to industrialization and improvements in the standard of living and hygiene in Korea. The reduction in seroprevalence rates indicates infection potential for young adult population, and a need for vaccinations in high-risk adults and children groups has been suggested. In this study we evaluated the seroprevalence rates and natural infection rates of hepatitis A in children and adolescent to obtain the basic data for vaccination of hepatitis A.

**Methods :** A total of 334 children and adolescent subjects below 20 years old in Kyonggi-do province were examined for HAV antibody and seroprevalence rates in each age group was investigated. In 584 elementary school students residing in Kyonggi-do province, serum samples collected in 1993 and 1996 from the same subjects for investigation of natural seroconversion rates. Method of testing antibody was enzyme immunoassay.

### Results :

1) The seropositive rate of HAV in 334 subjects aged below 20 years old was 5.4%. According to age, the seropositive rates were 27.3% in infant group, 0.0% in 1~4 year-old group, 0.0% in 5~9 year-old group, 2.9% in 10~14 year-old group and 15.0% in 15~19 year-old group.

2) In the study of 584 elementary school children, only one subject showed seropositive in 1993, and in 1996 three different subjects showed seropositive results(0.5%); the natural seroconversion rate during 3 years was 0.5%.

3) The seroprevalence rates of below 20 year-old subjects reported in previous studies were 63.8% in 1979 and 47.3% in 1989 while the present study showed the rate at 5.4%.

**Conclusion :** Since natural antibody formation is rarely occurring, there is a high risk for apparent hepatitis A infection in adults. Therefore vaccination in high risk groups is essential at present, and in order to reduce the chance for hepatitis A infection in adults, vaccination in children may be needed.

**Key Words :** Hepatitis A, Seroprevalence rate, Vaccination