

포항 지역 소아 및 성인의 A형 간염의 혈청학적 역학조사

배순호 · 권영대 · 강호석 · 오세호 · 이선주* · 홍지연[†]

한동대학교 의과대학 선린병원 소아과, 동국대학교 의과대학 포항병원 소아과*,
포항기독병원 소아과[†]

= Abstract =

A Seroepidemiologic Study on Hepatitis A in Pohang, Korea

Soon Ho Bae, M.D., Young Dae Kwon, M.D., Ho Seok Kang, M.D.
Sei Ho Oh, M.D., Sun Ju Lee, M.D.* and Ji Yeon Hong, M.D.[†]

*Department of Pediatrics, Sunlin Hospital, College of Medicine, Handong University
Pohang Hospital[†], College of Medicine, Dongguk University,
The Christinanity Hospital[†], Pohang, Korea*

Purpose : Since hepatitis A virus almost is transmitted by fecal-to-oral route, individual and public sanitation affects the prevalence and ages of hepatitis A infection. We researched the positivity rate of hepatitis A antibody at Pohang to make the basic data for subclinical infection and vaccination schedule.

Methods : From January 2004 to February 2005, a total of 603 patients who were admitted at Handong University Sunlin Hospital, Dongguk University Hospital, and Christianity Hospital without any hepatic disease and vaccination of hepatitis A were enrolled. IgG antibody to hepatitis A virus were measured by electrochemiluminescence immunoassay(ECLIA).

Results : Among 603 patients, 523 patients were less than 15 year of age and 80 patients were in above 15 years. The prevalence rate was 19.3%(101/523) in pediatric group and 70.0%(56/80) in above 15 years. In detail, the prevalence rate was 73.2%(52/71) in 0~5 months, 14.9%(11/74) in 6~11 month, 8.9%(7/79) in 12~17 month, 7.3%(6/82) in 18~23 month, 5.5%(4/72) in 2~3 years, 12.1%(9/74) in 4~8 years, 16.9%(12/71) in 9~14 years, 52.5%(19/40) in 15~29 years, and 92.5%(37/40) in group aged over 30 years. The prevalence rates in male and female showed no significant differences.

Conclusion : The prevalence rate of hepatitis A in the group of 4~8 years and 9~14 years at Pohang was lower comparing with previous reports of other cities in Korea. We can postulate that the sanitation of children living at Pohang is at least not bad than other cities. And for the prevalence rate of hepatitis A is increased after 3 years, we should recommend that the vaccination of hepatitis A may be finished until 3 years.

Key Words : Hepatitis A, Prevalence rate

서 론

A형 간염은 전세계적으로 널리 분포하고 있는 질환으로 소아기 감염의 가장 흔한 원인이다. A형 간염은 특히 위생상태가 열악한 개발도상국에서 많이 발생한다. 따라서 경제 발전으로 생활 환경이 개선되고 위생 상태가 호전되면 A형 간염의 발생은 급속히 감소된다. 우리나라에서는 최근 경제발전과 더불어 생활 환경이 개선되고 위생상태가 호전되어 A형 간염 유병률이 급격히 감소하고 있는 추세이다. 1979~81년 서울지역의 역학 연구에서 A형 간염 항체 양성률은 소아연령 1~5세에서 26%, 6~10세에서 63%, 10~19세에서 87%로 보고되어 청소년기 이후에는 대부분 항체를 가지고 있었으나¹⁾ 1980년대에 들어와 급속한 경제 발전으로 인하여 생활환경이 개선됨에 따라 1989년 전북 북부 지역의 조사에 의하면 1~5세 24%, 6~10세 30%, 11~15세 65%, 16~20세에서 85%로 보고되었고, 10세 미만의 소아에서 항체 보유율이 28%로 나타났다²⁾. 1996년에는 1~9세 0%, 10~14세 2.9% 15~19세 15.0%로 항체 양성률이 점점 감소하는 추세였다³⁾. 이와 같이 A형 간염 항체 양성률이 낮아져 감염원 발생시 청소년에서 집단적인 현증 A형 간염의 유행이 초래될 가능성이 높아졌다. 실제로 1996년 대전시 서구 도마동을 중심으로 식수원의 오염에 의한 발생으로 추정되는 A형 간염의 소유행 발생이 있었으며⁴⁾, 이러한 사실은 포항지역 소아들이 A형 간염에 대한 면역이 거의 없다는 것을 추론하게 하며 또 다른 폭발적 발생이 일어날 위험이 있음을

의미한다. 이에 저자들은 포항지역 소아와 성인을 대상으로 A형 간염 항체 양성률을 측정하여 소아와 성인의 A형 간염 바이러스 감염 실태 및 예방에 대한 기초 자료를 얻기 위하여 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

포항시에 거주하고 2004년 1월부터 2005년 2월까지 포항 한동대학교 선린병원, 포항 동국대학교 병원, 포항 기독교병원 소아과에 A형 간염 예방 접종을 하지 않았고, 간질환 이외의 다른 질환으로 입원한 523명의 소아군(15세 미만)과 본 병원 내과에 입원한 80명(15세 이상)을 대상으로 혈액 3 mL을 채혈하여 원심분리하여 혈청을 분리하고 전기화학발광 면역 측정법(electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA)으로 A형 간염 바이러스 IgG 항체 양성률을 측정하였다.

결 과

총 603명의 검사 대상자들 중 소아군(15세 미만)에서는 523명, 15세 이상은 80명이었고 연령 분포는 소아군에서는 0~5개월 71명, 6~11개월 74명, 12~17개월 79명, 18~23개월 82명, 2~3세 72명, 4~8세 74명, 9~14세 71명이었고, 15~29세 40명, 30대 이상 40명이었고, A형 간염 항체 양성률은 소아군에서는 523명 중 101명이 항체 검출되어 19.3%이었고, 15세 이상에서는 80명 중 56명이 항체 검출되어 70.0%의 항체 양성률을 보였다. 연령

Table 1. Age Related Seroprevalence Rate of Antibodies to Hepatitis A Virus

Age	Total seroprevalence rate	Seroprevalence rate in male	Seroprevalence rate in female
0~5 mos.	52/71(73.2%)	28/38(73.7%)	24/33(72.7%)
6~11 mos.	11/74(14.9%)	6/38(15.8%)	5/36(13.9%)
12~17 mos.	7/79(8.9%)	4/41(9.7%)	3/37(8.1%)
18~23 mos.	6/82(7.3%)	3/43(7.0%)	3/39(7.7%)
2~3 yrs.	4/72(5.5%)	2/37(5.4%)	2/35(5.7%)
4~8 yrs.	9/74(12.1%)	5/39(12.8%)	4/35(11.4%)
9~14 yrs.	12/71(16.9%)	5/36(13.9%)	6/35(17.1%)
15~29 yrs.	19/40(52.5%)	10/21(47.6%)	9/19(47.3%)
Above 30 yrs.	37/40(92.5%)	18/20(90.0%)	17/20(85.0%)

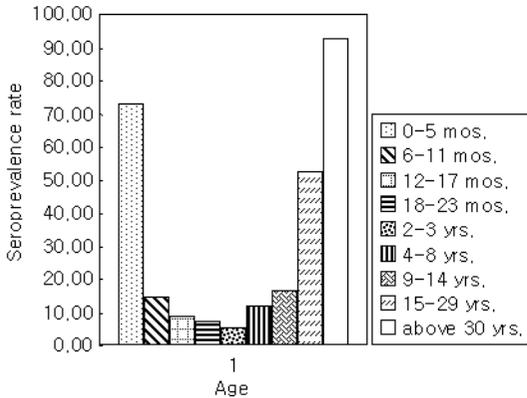


Fig. 1. Seroprevalence rate of antibodies to hepatitis A virus to age distribution.

별로는 소아군에서 0~5개월 73.2%, 6~11개월 14.9%, 12~17개월 8.9%, 18~23개월 7.3%, 2~3세 5.5%, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%, 15~29세 52.5%, 30대 이상 92.5%로 15세 이상에서는 급격히 높은 항체 양성률을 보였다. 대상자의 성별 항체 양성률은 남녀 각각 0~5개월 73.7/72.7%, 6~11개월 15.8/13.9%, 12~17개월 9.5/8.1%, 18~23개월 7.0/7.7%, 2~3세 5.5%, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%, 15~29세 52.5%, 30대 이상 92.5%로 남녀 두 군간의 항체 양성률에는 의미 있는 차이가 없었다(Table 1).

고 찰

A형 간염 바이러스(HAV)는 picorna viridae family의 Hepadnavirus genus에 속하는 직경 27 nm의 외피가 없는 구형의 single stranded RNA virus로 1973년 Feinstone 등⁵⁾은 면역 전자 현미경으로 처음 HAV를 대변에서 발견하고 실험동물에 성공적으로 A형 간염을 발병시킴으로서 HAV 감염의 병인을 정립하였다. A형 간염은 주로 성인보다 위생상태가 좋지 못한 어린 소아와 소아간의 경구-대변 경로로 전파되며 HAV의 잠복기는 약 30일로 감염시 바이러스가 많이 침투되었을 경우 잠복기는 짧아질 수 있다⁶⁾. 소아에서는 임상증상이 경하게 경과되며 특히 주요 증상인 황달이 없이 지나가는 수가 흔하여 그 지역의 유행률을 알기 위해서는 Anti-HAV IgG 역가를 측정하는 것이 가장 믿을 만한

방법이다.

A형 간염의 임상양상은 다양하며 다음의 3가지 형태로 나타나는데 바이러스 항체만이 발견되는 잠복 감염, 간기능 효소의 이상으로 증명되는 경우, 드물게 전격성간염을 포함하는 현증 감염을 앓는 경우이다. 이러한 감염 양상은 연령에 따라 차이가 있어 영아와 어린 소아들은 대부분 비특이적인 증상을 보이는 불현성 감염이고⁴⁾, 6세 이하에서는 다수가 증상이 있더라도 경미하여 감염으로 인지하지 못하고 지나는 경우가 많다. 그러나 대체로 6세 이후에 발생하는 경우에는 70% 이상이 전형적인 간염 증상을 보이고, 연령이 증가할수록 현증 감염의 발현율과 치명률은 증가한다^{7, 8)}.

A형 간염은 역학적으로 위생상태와 경제적 상태와 밀접한 관련이 있고, 아프리카, 아시아, 남아메리카 등의 개발도상국에서 많이 발생하는데 유, 소아시기에 모두 감염이 되어 무증상 또는 경한 증상을 보이고 성인에서 대부분 항체를 보유하고 있다. 그러나 위생 및 환경상태가 좋은 선진국에서는 소아의 감염은 매우 낮으며 오염된 음식물이나 물에 의해 폭발적 발생을 보일 수 있고, A형 간염 노출 위험이 있는 사람의 산발적 발생이 지속되는 특징이 있다. 또한 선진국으로 이행기에 있는 나라에서는 A형 간염 항체 양성률이 유, 소년 및 젊은 성인층에서 감소하고 있어 소아보다는 고연령에서 A형 간염이 발생하는 경향이 있고 소아에서는 일정기간 간격으로 발생이 반복되는 역학적 특징이 있다⁹⁾. A형 간염의 빈도는 시대와 지역적으로 차이를 보이며, 태국에서 의과대학생을 대상으로 조사한 A형 간염 항체 양성률은 1981년 73.01%에서 1992년 30.23%로 감소되어 현저히 성인층에서도 양성률이 감소된 것을 알 수 있었고 이와 같이 양성률이 낮아짐에 따라 감염원에 노출되어, 1992년 수천 명이 집단적으로 현증 A형 간염이 발생하였다¹⁰⁾.

우리나라에서의 A형 간염 유행률에 대한 연구를 보면 1979~81년 홍과 김¹⁾이 서울지역에서 A형 바이러스성 간염에 대한 항체의 양성률을 조사하여 1세 이하의 소아군에서 64.3%, 1~4세에서 22%, 5~9세에서 59.1%, 10~14세에서 84.2%, 20대군에서 96.7%, 30대 이상 군에서 100%의 항체 양성률

을 보고하였고, 임 등²⁾의 1989년 전북지역주민 802명을 대상으로 한 항체 양성률 조사에서는 6개월 이하 50%, 6~12개월 16.7%, 1~4세 23.9%, 5~9세 30.2%, 10~14세 64.7%, 15~19세 84.8%, 20대 군 95.3%, 30대 이상에서는 97.3%의 항체 양성률을 보고하였고, 양 등¹¹⁾의 1997년 서울시에 거주하는 686명을 대상으로 한 항체 양성률 조사에서는 6개월 이하 72.1%, 6~12개월 8.5%, 1~4세 0%, 5~9세 1.8%, 10~14세 3.2%, 15~19세 25.0%, 20대 군 77.9%, 30대 이상에서는 100%의 항체 양성률을 보고하였다. 또, 6개월 이하 군에서는 72.1%의 항체 양성률로 가입 여성 연령이 되는 20대군 64.3%와 비슷한 높은 항체 양성률을 보여, 20대의 산모를 통한 수동면역의 결과로 생각되어진다. 6~12개월에서 8.5%로 급격히 항체 양성률이 감소된 것은 생후 6개월 이후에 수동면역에 의해서 얻어진 항체가 대부분 소실되기 때문으로 생각된다¹²⁾. 본 연구의 결과를 보면 0~5개월 73.2%, 6~11개월 14.9%, 12~17개월 8.9%, 18~23개월 7.3%, 2~3세 5.5%, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%, 15~29세 52.5%, 30대 이상 92.5%로 나타났다. 임 등²⁾의 1989년 전북지역주민 802명을 대상으로 한 항체 양성률과 비교해 볼 때 5~9세에서 항체 양성률이 30.2%였으나 본 연구에서는 4~8세에서 12.1%로 낮게 나타났다. 그리고 2~3세에서 수동면역이 5.5%로 최저치를 나타냈고, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%로 비 현증 A형 간염이 3세에서 시작됨을 알 수 있어 3세까지 A형 간염 예방접종을 마쳐야 할 것으로 생각된다(Fig. 1).

최근 우리나라에서 보건 위생상태가 향상됨에 따라 소아에서 A형 간염이 급격히 감소되고 소아와 청소년에서 A형 바이러스 항체 양성률이 급격히 감소하여 현증 A형 간염이 성인에서 점차 증가되는 양상을 보이고 있으며 고위험 군에서 다발할 가능성도 높아지고 있는데, 이¹³⁾가 조사한 서울 지역의 연도별 현증 A형 간염 발생을 살펴보면 1991~1993년까지는 현증 A형 간염을 거의 찾아볼 수 없었으나, 1995년에는 10명으로 증가하기 시작하여 1996년에는 23명으로 전년도의 2배가 넘는 발생을 보여주고 있고, 최 등⁹⁾은 1996년 대전시 서북부에서 A형 간염이 발병하여 7~12월까지 소아

는 31례로 7~8월에 22례(71%)가 발생하였으며, 발생지역은 대전 서구에서 27례(87%)가 발생하였고 그 중에서도 도마동(18례)에서 집중적으로 발생하였다. 발병연령은 4~15세까지 고르게 발생하였으며 4~5세가 3명(10%), 6~10세가 13명(42%), 11~15세가 15명(48%)이었다. 한편 같은 기간 중 내과에 입원한 A형 간염 환자도 약 30명 정도로 44세 환자 1명을 제외한 모든 환자가 16~26세의 청년층이었다. 간염은 도마동에서 집중적으로 발생하였는데, 이 지역의 역학연구상 많은 수의 입원 환자가 가정에서 주된 식수원으로 약수터를 이용하는 것을 알 수 있었다. 이후 이들 약수터의 수질검사를 시행하였고, 그 결과 대장균이 검출된 것으로 보아 오염된 식수원이 간염의 원인으로 생각되었다.

A형 간염의 전파는 대부분 대변-구강 경로를 통하므로 A형 간염에 감염된 사람의 대변에 오염된 음식물이나 식수를 통해 일어난다. 감염 고위험군으로는 상습적 주사약물 투여자, 탁아소나 수용소 등에 수용된 사람들과 그들을 보살피는 사람, 발생률이 낮은 지역에서 발생률이 높은 지역을 여행하는 사람 등이다⁹⁾. 사실 우리나라에서 과거에는 현증 A형 간염 환자를 경험하기가 극히 어려웠으나 최근에는 청소년 및 성인 A형 간염 환자들이 갑자기 증가하고 있고, 앞으로도 발생률이 더욱 높아질리라 생각된다. 인구의 대다수가 항체를 가지고 있는 환경에서는 문제가 되지 않지만, 소아 뿐 아니라 성인에서도 항체 보유율의 감소가 지속된다면 여행자유화에 따라 생활환경이 열악한 동남아 등 인근 유행지역으로의 여행이 급격히 늘어가고, 노동 인력의 유입, 남북간의 왕래, 더 나아가 남북통일 등으로 많은 위험이 따르는 성인형 현증 A형 간염의 집단발생이 생길 수 있다¹¹⁾. 대전의 폭발적 발생은 서구, 그 중에서도 도마동에서 집중적으로 발생하였는데, 이 지역 역학연구에서 입원 환자가 가정의 많은 수가 주된 음용원으로 주변공원 등의 약수터 물을 이용하는 것을 알 수 있었고, 이후 시청에서 수질검사를 시행한 결과 몇몇의 약수터에서 대장균이 검출된 것으로 보아 이 지역의 A형 간염 환자 발생은 오염된 식수원이 원인이 되었을 가능성이 있다¹⁴⁾.

A형 간염을 예방하기 위해서는 바이러스의 전파

가 경구-대변 경로를 취하므로 식수원의 철저한 보호, 식품 및 식품 취급자의 관리, 불결한 음식물을 피하거나 용변 후와 음식을 먹기 전에 손을 씻는 등 개인 위생을 철저히 하고 행정당국과 연계하여 식수원 보호 및 오염원을 찾아 제거하는 것이 필요하다. A형 간염은 특이적인 치료가 없기 때문에 예방이 더욱 중요하다. A형 간염 바이러스에 대한 수동 면역은 면역글로블린이 1944년 Stocks와 Neefe에 의해 처음 사용된 이래¹⁵⁾, A형 간염의 폭발적 발생시기에 폭로위험군 및 고위험 지역으로 여행시 예방에 사용되고 있다. A형 간염예방을 위해서는 A형 간염 바이러스에 노출된 후 2주내에 면역글로빈을 근육 주사하면 80~90%에서 현증 감염을 예방할 수 있다. A형 간염 예방접종 적응대상으로는 미국의 경우 A형 간염 바이러스에 노출될 확률이 높은 고위험군, 즉 유행지역으로의 여행자, 주기적으로 A형 간염이 집단 발생하는 특수 지역의 소아, 만성 간질환 환자, 남성동성애자, 마약 중독자, 직업적으로 A형 간염 바이러스에 노출될 위험이 있는 자들이 백신접종 대상자이다¹⁶⁾.

우리나라에서는 최근 경제발전과 더불어 생활환경이 개선되어 A형 간염 항체 양성률이 지난 20년 보다 현저하게 감소되었다. 현재의 추세라면 앞으로 시간이 지남에 따라 소아 연령에서 A형 간염 항체 보유율이 매우 낮아 이들이 성인이 되는 경우 현증 A형 간염의 유행이 초래될 가능성이 높아지고 있다. 본 연구를 통하여 포항지역도 사회 경제 발전에 따라 A형 간염 항체의 양성률은 과거와 많은 차이를 보였으며 선진국형으로 이행되는 것을 알 수 있었다. 이러한 역학 연구를 토대로 소아 및 현재 20대 성인 중 감염 위험군을 설정하고 이들에 대한 예방대책에 관심을 기울여야 할 것으로 생각된다.

요 약

목 적 : A형 간염 바이러스는 주로 대변에서 경구로 전파되기 때문에 개인과 공중위생이 A형 간염의 연령과 유병률에 영향을 준다. 저자들은 포항에서 비 현증 A형 간염과 A형 간염 예방접종 계획을 위한 기초 자료를 얻고자 A형 간염 항체 양성

률을 조사하였다.

방 법 : 포항시에 거주하고 2004년 1월부터 2005년 2월까지 포항 한동대학교 선린병원, 포항 동국대학교병원, 포항 기독교병원에, A형 간염 예방 접종을 하지 않았고, 간질환 이외의 다른 질환으로 입원한 총 603명의 환자를 대상으로 혈액 3 mL을 채혈하여 원심분리하여 전기 화학 발광 면역 측정법 (electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA)으로 A형 간염 바이러스 IgG 항체 양성률을 측정하였다.

결 과 : 총 603명의 검사 대상자들 중 소아군(15세 미만) 523명, 15세 이상 80명이었다. A형 간염 항체 양성률은 소아군에서는 0~5개월 71명, 6~11개월 74명, 12~17개월 79명, 18~23개월 82명, 2~3세 72명, 4~8세 74명, 9~14세 71명이었고, 15~29세 40명, 30대 이상 40명이었고, A형 간염 항체 양성률은 소아군에서는 523명 중 101명이 항체 검출되어 19.3%이었고, 15세 이상에서는 80명 중 56명이 항체 검출되어 70.0%의 항체 양성률을 보였다. 연령별로는 소아군에서 0~5개월 73.2%, 6~11개월 14.9%, 12~17개월 8.9%, 18~23개월 7.3%, 2~3세 5.5%, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%, 15~29세 52.5%, 30대 이상 92.5%의 급격히 높은 항체 양성률을 보였다. 대상자의 성별 항체 양성률은 남/녀 각각 0~5개월 73.7/70.0%, 6~11개월 15.8/13.9%, 12~17개월 9.5/8.1%, 18~23개월 7.0/7.7%, 2~3세 5.5%, 4~8세 12.1%, 9~14세 16.9%, 15~29세 52.5%, 30대 이상 92.5%로 남녀 두 군간의 항체 양성률에는 의미 있는 차이가 없었다.

결 론 : 한국에서 다른 도시의 과거의 조사와 비교하여 포항시에서 실시한 4~8세와 9~14세의 연령층에서 A형 간염의 항체 유병률이 낮았다. 이에 저자들은 포항이 다른 도시와 비교하여 위생 상태가 적어도 나쁘지 않는 것으로 추정할 수가 있다. 그리고 3세 후에 A형 간염 유병률이 증가하기 때문에 3세 까지 A형 간염 예방접종을 마칠 것을 추천하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) 홍원선, 김정룡. 서울지역에 있어서의 A형 간

- 염 및 B형 간염 바이러스 감염에 관한 형질 역학적 조사. 대한내과학회지 1982;25:19-26.
- 2) 임동석, 조규혜, 김학철. 1989년 전북 서북부 지역에서의 A형 바이러스성 간염의 역학적 조사. 대한내과학회지 1992;43:57-65.
 - 3) 노혜옥, 손영모, 박민수, 최보율, 방금녀, 기모란 등. 경기도 지역의 건강한 소아와 청소년에서 A형 간염 바이러스의 항체 보유율에 대한 역학 조사. 소아감염 1997;4:232-9.
 - 4) 최진욱, 이경일, 이동준, 한지환, 황성수, 이경수. 1996년 대전시 서북부에서 발생한 A형 급성 간염. 소아감염 1997;4:90-6.
 - 5) Feinstone SM, Kapikian AZ, Purcell RH. Hepatitis A: Detection by immune electron microscopy of a virus-like antigen associated with acute illness. Science 1973;182:1026-8.
 - 6) Koff RS. Clinical manifestation and diagnosis of hepatitis A virus infection. Vaccine 1992;10: S15-7.
 - 7) Hadler SC, Webster HM, Erben JJ. Hepatitis A in day-care centers: a community wide assessment. N Engl J Med 1980;302:1222-7.
 - 8) Lednar WM, Lemon SM, Kirkpatrick JW, Redfield RR, Field ML, Kelley PW. Frequency of illness associated with epidemic hepatitis A virus infection in adult. Am J Epidemiol 1985; 122:226-33.
 - 9) Melnick JL. History and epidemiology of hepatitis A virus. J Infec Disease 1995;171 Suppl 1: 2-8.
 - 10) Poovorawan Y, Theambooniers, Chumdermpadetsuk S. Changing seroepidemiology of hepatitis a virus infection in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Publ Health 1993;24:250-4.
 - 11) 양동운, 이영아, 심정연, 박진영, 정혜림, 박문수 등. 서울지역 소아 및 성인의 A형 바이러스 간염 항체 양성률에 대한 역학적 조사. 소아과 1999;42:180-5.
 - 12) Skinhoj P, Mikkelsen F, Hollinger FB. Hepatitis A in Greenland: importace of specific antibody testing in epidemiologic surveillance. Am J Epidemiol 1977;105:140-7.
 - 13) 이창홍. 간염백신. 제48회 대한내과학회 추계학술대회 심포지움, 서울 1996:82-9.
 - 14) 이경일, 송기현, 강진한. 1996년 대전지역에서의 A형 간염에 대한 혈청역학적 연구. 소아과 1998;41:53-61.
 - 15) Stocks J Jr, Neefe JR. The prevention and attenuation of infectious hepatitis by gamma globulin. JAMA 1945;127:144-5.
 - 16) American Academy of Periatrics. Red Book: Report of the Committte on Infectious Diseases, 24th ed. Elk Grove Village:IL, 1997: 238.